

ANÁLISIS CAUSAL MULTINIVEL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA
CIUDAD DE CÚCUTA

JAVIER ALBERTO BASTIDAS ESPITIA
MATHEO QUINTERO AYCARDI



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
2012

ANÁLISIS CAUSAL MULTINIVEL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA
CIUDAD DE CÚCUTA

JAVIER ALBERTO BASTIDAS ESPITIA
MATHEO QUINTERO AYCARDI

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Director:
CARLOS FABIÁN FLÓREZ VALERO
INGENIERO CIVIL



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
2012

CONTENIDO

	pág.
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE GRÁFICAS	8
LISTA DE ILUSTRACIONES	10
LISTA DE ANEXOS	11
INTRODUCCIÓN	13
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. MARCO CONCEPTUAL	19
2.1 ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN COLOMBIA	19
2.1.1 Accidentalidad en Colombia	19
2.1.2 Mortalidad en el tránsito	20
2.2 LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	21
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO	22
2.3.1 Clasificación por escalas de gravedad	22
2.3.2 Clasificación por tipo de accidente.	22
2.4 FASES DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO	23
2.4.1 Fase de percepción.	23
2.4.2 Fase de decisión.	24

2.4.3 Fase de conflicto.	24
2.5 PARTICIPANTES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	24
2.5.1 Investigador de accidentes.	25
2.5.2 Reconstructor de accidentes de tránsito.	26
2.5.3 Las autoridades judiciales y expertos en seguridad vial.	26
2.6 ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	27
2.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1 TIPO DE ESTUDIO	33
3.2 POBLACIÓN	33
3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	34
3.3.1 Fuente de información primaria	34
3.3.2 Fuente de información secundaria	34
3.3.3 Metodología	34
3.3.4 Elementos requeridos para la aplicación del DREAM 3.0	36
3.3.5 Esquema de análisis causal multinivel de accidentes de tránsito	37
3.3.6 Definición de causas contempladas por el método Dream 3.0	37
3.3.7 Ejecución de la toma de información	40
4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DREAM 3.0 PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES CAUSAS QUE DESATAN UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO	44

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS CAUSAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	52
5.1 CATEGORIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ACCIDENTES ESTUDIADOS	54
5.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DIRECTAS DE LOS ACCIDENTES	66
5.3 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS INTERMEDIAS E INDIRECTAS DE LOS ACCIDENTES	70
5.3.1 Causas asociadas a factores humanos.	70
5.3.2 Causas asociadas al vehículo y el entorno de la vía	74
5.3.3 Causas asociadas a la organización y estructura social	78
5.3.4 Estadísticas adicionales de causas indirectas	82
6. ANÁLISIS CAUSAL COMPARATIVO ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL MÉTODO DREAM 3.0 Y LOS INFORMES POLICIALES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO	86
7. RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARA LOS ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA CIUDAD DE CÚCUTA	94
7.1 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARTICULARES PARA LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO.	94
7.2 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN GENERALES PARA LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO.	94
8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN CÚCUTA CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.	99
9. CONCLUSIONES	106
10. RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	110

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Ejemplo de selección de causas directas en el accidente 26.	45
Tabla 2. Ejemplo selección de causas intermedias del accidente 26.	46
Tabla 3. Observación realizada para explicación de la causa intermedia seleccionada.	46
Tabla 4. Matriz de correlación para todas las causas desencadenantes.	47
Tabla 5. Posibles causas desencadenantes para la causa C2.	48
Tabla 6. Determinación de todas las causas que aplican y desencadenan la causa C2.	49
Tabla 7. Análisis para todas las causas desencadenantes del accidente 26.	50
Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados.	54
Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)	55
Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)	56
Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)	57
Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)	58
Tabla 9. Categorización de choques según los vehículos implicados.	61
Tabla 10. Relación de conductores implicados en los accidentes estudiados de acuerdo al género, tipo de vehículo y edad.	62
Tabla 11. Matriz de causas directas asociadas a los accidentes de tránsito estudiados.	66
Tabla 12. Relación de causas directas con la edad de los conductores	67
Tabla 13. Relación de las causas asociadas a los factores humanos con la edad de los conductores	70

Tabla 14. Distribución por género para la causa (M1) o de comunicación inadecuada de otros usuarios.	77
Tabla 15. Resumen de causas indirectas destacadas en los accidentes estudiados.	82
Tabla 16. Estadísticas generales sobre el número de causas indirectas.	83
Tabla 17. Equivalencias entre hipótesis registradas en los IPAT y las causas contempladas por el método Dream 3.0	89
Tabla 18. Cantidad de vehículos matriculados en Cúcuta y Medellín hasta el año 2010.	101
Tabla 19. Número de escuelas de conducción aprobadas por el Ministerio de Transporte por cada 100.000 habitantes, en la ciudad de Cúcuta.	103

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Accidentes diarios atendidos.	52
Gráfica 2. Distribución horaria de los accidentes estudiados.	53
Gráfica 3. Clasificación de accidentes por tipo.	59
Gráfica 4. Participación de cada tipo de vehículo en choques.	60
Gráfica 5. Distribución de edades de los conductores en los accidentes de tránsito estudiados.	63
Gráfica 6. Distribución de los conductores con respecto al género, implicados en los accidentes de la investigación.	64
Gráfica 7. Distribución de los accidentes de la muestra de acuerdo a las condiciones climáticas y de visibilidad.	65
Gráfica 8. Frecuencia de aparición de las causas directas de los accidentes.	67
Gráfica 9. Distribución del número de causas directas asociadas a los accidentes estudiados en la ciudad de Cúcuta.	69
Gráfica 10. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a factores humanos en los accidentes.	71
Gráfica 11. Relación de causas asociadas a factores humanos con el género de los conductores.	72
Gráfica 12. Distribución del número de causas asociadas a factores humanos.	74
Gráfica 13. Frecuencia de aparición de causas asociadas a los vehículos y entorno de la vía.	75
Gráfica 14. Distribución de usuarios por tipo de vehículo con respecto a las causas (H3) e (I1)	77
Gráfica 15. Distribución del número de causas asociadas al vehículo y entorno de la vía.	78

Gráfica 16. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a la organización y estructura social.	79
Gráfica 17. Distribución del número de causas asociadas a la organización y estructura social.	81
Gráfica 18. Número de accidentes de acuerdo al número de causas indirectas asociadas.	83
Gráfica 19. Distribución de causas indirectas para cada accidente.	84
Gráfica 20. Distribución por coincidencia entre las hipótesis de los IPAT y las causas del Dream 3.0.	90
Gráfica 21. Distribución de las coincidencias afirmativas por causas directas o indirectas.	92
Gráfica 22. Número de hipótesis por accidente con IPAT.	93
Gráfica 23. Clasificación de los accidentes de la muestra por tipo, en las ciudades de Medellín y Cúcuta.	99
Gráfica 24. Participación de cada tipo de vehículos en los choques registrados en las dos ciudades.	100
Gráfica 25. Frecuencia de aparición de causas directas en Cúcuta y Medellín.	101
Gráfica 26. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a los factores humanos en las ciudades de Cúcuta y Medellín.	102
Gráfica 27. Frecuencia de aparición de las causas asociadas al vehículo y entorno de la vía en las ciudades de Cúcuta y Medellín.	103
Gráfica 28. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a la organización y estructura social en las ciudades de Cúcuta y Medellín.	104

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1. Ejemplo deterioro de la vía y demarcación del accidente 43.	76
Ilustración 2. Ejemplo diseño inadecuado de la geometría de la vía accidente 26.	80
Ilustración 3. Ejemplo diseño inadecuado de la geometría de la vía accidente 26.	81
Ilustración 4. Ejemplo hipótesis del accidente 9	91
Ilustración 5. Ejemplo campaña publicitaria para motociclistas.	95
Ilustración 6. Inversión estimada por kilómetros de malla vial en la ciudad de Cúcuta.	97

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Causas indirectas de los accidentes de tránsito. [DVD]
- Anexo B. Registro de grabaciones de testimonios, fotos, videos y formatos de campo. [DVD]
- Anexo C. Esquema de formatos de campo utilizados. [DVD]
- Anexo D. Matriz de correlación de causas indirectas. [DVD]
- Anexo E. Tablas comparativas de resultados del Dream3.0 contra hipótesis de los IPAT. [DVD]
- Anexo F. Recomendaciones y medidas de intervención particulares para cada accidente de la muestra. [DVD]
- Anexo G. Matrices de aplicación de la metodología Dream 3.0 [DVD]
- Anexo H. Informes Policiales de Accidentes de Tránsito. [DVD]

INTRODUCCIÓN

El aumento del parque automotor en Cúcuta ha estado influenciado principalmente por la cantidad de motos, como lo registra el Ministerio de Transporte¹ en su reporte del parque automotor, con un total de 17.103 motos hasta el 2010 por encima de los 4.796 automóviles que circulan por la ciudad y que durante los últimos años los habitantes han logrado adquirir por las oportunidades que el mercado les ofrece con precios tentadores, estas a su vez han sido consideradas como medio de transporte favorito, a diferencia de los automóviles, por su comodidad en el momento de desplazarse de un lugar a otro en cuanto al tiempo de recorrido.

Debido al crecimiento del parque automotor es lógico pensar que la probabilidad de ocurrencia de accidentes aumente y que además las cifras lo demuestran, pues según las estadísticas del Fondo de Prevención Vial², durante el 2010 en Cúcuta se registraron 96 muertos y 605 heridos por accidentes de tránsito, posicionándola como la ciudad intermedia con mayor índice de accidentalidad en el país. Durante el 2011 se presentó una leve disminución en cuanto a que se registraron 65 personas muertas, pero el número de heridos se mantuvo, por lo cual durante lo recorrido del 2012 se han creado diferentes medidas por parte de la Alcaldía y Secretaría de Tránsito y Transporte, para disminuir el índice de accidentalidad, como por ejemplo prohibir la circulación de este tipo de vehículos durante la noche en zonas de expendio de licor.

En el Reporte Final de Actividades de SafetyNet (2009) describen el método desarrollado por el Observatorio Europeo de Seguridad Vial (ERSO por sus siglas en inglés) para el análisis de las eventualidades, este se denominó DREAM 3.0, que incluía un análisis más profundo del ser humano como uno de los factores principales que inician accidentes, condensando en este los avances alcanzados en los modelos DREAM 2.1 y SNACS 1.1, desarrollados anteriormente y que en su momento fueron exitosos para el análisis de accidentes en diferentes países de Europa, los cuales reconocen que antes de la aplicación del método existía mayor incertidumbre acerca de los errores humanos y fallas de vehículos en las causas de accidentes y que con esta nueva información se ha demostrado que es posible identificar nuevas oportunidades para prevenir accidentes.

¹Ministerio de Transporte. Reporte parque automotor de la ciudad de Cúcuta. [en línea]. <http://www.mintransporte.gov.co:8080/inflinea/InfAutomotores.aspx> [citado el 20 de noviembre de 2012]

²Fondo de Prevención Vial. Estadísticas. [en línea]. <http://www.fpv.org.co/investigacion/estadisticas> [citado el 20 de noviembre de 2012]

El presente proyecto tiene como objetivo principal realizar un análisis causal multinivel de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta, mediante la aplicación de la metodología DREAM 3.0.

Para alcanzar estos resultados es preciso aplicar el método DREAM 3.0 para la determinación de las diferentes causas que desatan un accidente de tránsito, de manera que permita hacer un análisis causal a una muestra de accidentes y comparar los resultados obtenidos por dicha aplicación basado en los resultados de DREAM 3.0 y los Informes Policiales de Accidentes de Tránsito (IPAT).

También se desarrolla en el presente proyecto plantear recomendaciones y medidas de intervención generales para la zona de estudio e intervenciones parciales de bajo costo y parciales de alto costo, particulares para cada accidente, que brinden solución a los aspectos más urgentes determinados en el análisis causal multinivel de accidentes de tránsito.

Finalmente, la investigación permite comparar los resultados de la ciudad de Cúcuta con los obtenidos en la prueba piloto realizada en la ciudad de Medellín para la estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, procurando que los estudios sobre accidentalidad sean llevados de forma abierta y transparente, ya que la información y las metodologías aplicadas se encuentran disponibles en todo momento, para ampliar el conocimiento generado y favorecer la prevención de accidentes en todo el territorio nacional.

1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha catalogado la accidentalidad vial como una de las principales epidemias de nuestra sociedad. De hecho, en un estudio realizado conjuntamente con el Banco Mundial, los accidentes de tránsito aparecen como la séptima causa de morbilidad en el planeta. La perspectiva para el año 2030 es que ascienda al quinto puesto. Esta “epidemia” es la primera causa de muerte de las personas menores de 40 años a escala mundial. (OMS, 2008).

En el 2001 la Comisión Europea toma como objetivo reducir las muertes en un 50% en menos de una década. Este objetivo fue reafirmado en el año 2003 en el Programa de Acción de Seguridad Vial que proporcionaba de forma más detallada las acciones a introducir para la búsqueda del objetivo, cuyo elemento clave era la implementación del nuevo Observatorio Europeo de Seguridad Vial para reunir información y conocimiento sobre accidentalidad, fundando el proyecto “SafetyNet” que entregará y reunirá información armonizada en muchos niveles, y eventualmente cubrirá los 25 estados miembros de la Unión Europea. (European Commission White Paper, 2001).

En referencia a los estudios de la OMS, han revelado que América Latina, incluido el Caribe, tiene la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito más alta del mundo (26.1 muertes por cada 100 mil habitantes) y este valor llegaría a 31, si se mantienen las actuales tendencias. En el caso de Colombia y de Bogotá, los accidentes de tránsito representan la segunda causa de las muertes violentas. (ARP SURA, 2012).

Colombia registró más de 5 mil muertos y más de 38 mil heridos graves en accidentes de tránsito. Esto corresponde a una tasa de 12.3 muertos y 88.1 heridos por cada 100 mil habitantes. Lo anterior, ubica a Colombia por encima de: Perú, Chile, Uruguay y por debajo de Argentina, Venezuela, Bolivia, Brasil y Ecuador. Colombia perdió cerca de 3 billones de pesos por siniestros viales en el año 2007. (ARP SURA, 2012).

Como lo menciona el planteamiento de algunas ARP de Colombia, las cifras mencionadas anteriormente, evidencian, por una parte, el dramático problema de salud pública que representa la accidentalidad vial y por otra, la urgencia en la ejecución de medidas que frenen las tendencias actuales y que mitiguen este fenómeno que se ha convertido en un factor de fuerte impacto no sólo en términos humanos sino también económicos en todo el mundo y en el país.

En años recientes los responsables de la infraestructura a nivel mundial han hecho énfasis en mejorar la seguridad de la red vial. Numerosos estudios han permitido establecer una fuerte correlación entre los accidentes, su gravedad y la velocidad de circulación, por lo que medidas encaminadas a disminuir los límites permitidos y promover zonas de baja velocidad, especialmente en los centros urbanos, se han generalizado. Muchos países intentan reducir los índices de accidentalidad vial con medidas de control policial y electrónico, con políticas en contra del incremento de los límites de la velocidad en ciertas zonas y con la construcción o adecuación de una infraestructura vial que obligue a los conductores y a los peatones a seguir ciertas normas en la vía.

La Aplicación del método DREAM 3.0 permite el desarrollo de recomendaciones pertinentes enfocadas en los aspectos físicos y psíquicos asociados al conductor, las causas desatadas por el diseño mismo de la vía, las condiciones atmosféricas y las causas derivables relativas a la condición vehículo.

“En Colombia, durante los últimos diez años por lo menos 467.910 personas han sido víctimas de accidentes de tránsito, casi medio millón de víctimas, de las cuales, el 12% ha fallecido a consecuencia de las lesiones sufridas en estos hechos, con lo cual se puede afirmar de manera general, que en promedio desde el año 2001 en Colombia, se han registrado anualmente cuarenta y siete mil víctimas por accidente de tránsito. Además, por cada persona que muere de esta manera, otras siete han resultado lesionadas en eventos similares en la última década en nuestro país” (Forensis, 2010).

“La historia de la investigación y reconstrucción de los accidentes de tránsito de Colombia es relativamente nueva, se puede decir que tiene aproximadamente 18 años cuando el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses desde el año de 1991 empieza a trabajar en esta área en el laboratorio de físico-química forense, posteriormente en la misma institución, en el año de 1993 un grupo de físicos comienza a trabajar en el tema, convirtiéndose así, en los pioneros de esta profesión en el país; esta no es la única institución en Colombia dedicada a la reconstrucción de accidentes de tránsito, también se encuentra Irsvial Ltda., CESVI Colombia (Centro de Experimentación y Seguridad Vial Colombia) entre otras.

La investigación y reconstrucción de accidentes de tránsito se utiliza en la accidentología vial en Colombia con tres objetivos específicos:

- **Objetivo legal:** para certificar la existencia de un accidente que sirva de soporte para la reclamación, atención e inicio de un proceso judicial, civil o penal.
- **Objetivo epidemiológico:** como fuente de información y datos para el estudio estadístico de la accidentalidad, con el fin de establecer estrategias de prevención.

- Objetivo jurídico: como fuente de información para la determinación de causas y responsabilidades en los procesos judiciales.” (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

Este análisis se concentra en el carácter epidemiológico de los accidentes de tránsito, pues su objetivo final es encontrar la causa determinante de un accidente, además de las causas contribuyentes que se suman al hecho, causas que no son identificadas ni consignadas en los Informes Policiales de Accidentes de Tránsito generando una deficiente calidad de información, lo que impide desarrollar recomendaciones pertinentes y bien enfocadas.

La prueba piloto realizada en Medellín para la Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, desarrollada por la Universidad Javeriana y contratada por el Ministerio de Transporte en el 2010, determinó, el uso incorrecto del IPAT por la mala capacitación del personal que lo diligencia, la presencia de ítems innecesarios y la ausencia de ítems asociados al factor humano, como principales razones de la pérdida de información.

A su vez, el Instituto Nacional de Medicina Legal registró en el 2010 a la ciudad de Cúcuta con la mayor tasa de mortalidad en accidentes de tránsito en las principales ciudades del país que alcanzó un 15.85 muertos por cada cien mil habitantes, superando a Medellín y otras capitales como lo son Bogotá y Cali, y por debajo de otras capitales intermedias como Ipiales, Valledupar y Villavicencio con índices de accidentalidad mayores (23,51 muertos PCCH, 17,60 muertos PCCH y 20,86 muertos PCCH respectivamente), por esta razón la comparación de los resultados obtenidos en esta ciudad con los de la prueba piloto realizada en Medellín, ambas ciudades intermedias, es representativa para la validación del método en Colombia.

Con base en lo anterior, es pertinente realizar un planteamiento investigativo sobre: ¿Cuáles son las causas multinivel de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta? Considerando las preocupantes cifras de accidentalidad reportadas en esta ciudad y frente al interés que representa para la ingeniería civil como un problema relacionado con la movilidad vial, el deterioro de la calidad de vida y las causas de los mismos.

De esta manera, los objetivos planteados para la presente investigación son:

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis causal multinivel de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta, mediante la aplicación de la metodología DREAM 3.0.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el método DREAM 3.0 para la determinación de las diferentes causas que desatan un accidente de tránsito.
- Realizar un análisis causal a una muestra de accidentes, a partir de los resultados obtenidos por el método DREAM 3.0.
- Hacer un análisis comparativo entre los resultados causales obtenidos por la aplicación del método DREAM 3.0 y los Informes Policiales de Accidentes de Tránsito.
- Proponer recomendaciones y medidas de intervención generales para la zona de estudio, e intervenciones parciales de bajo costo y parciales de alto costo particulares para cada accidente, que brinden solución a los aspectos más urgentes determinados en el análisis causal multinivel de accidentes.
- Comparar los resultados de la investigación en la ciudad de Cúcuta contra los obtenidos en la prueba piloto realizada en la ciudad de Medellín para la estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial.

Los resultados de la investigación permitirán determinar aspectos muy importantes para el control de accidentes en la ciudad, tales como capacitación del personal de tránsito, detalle de las señales verticales y horizontales en la vía, calidad de los registros diligenciados, contenido de informes y labores de campo. De igual manera, se podrá aplicar el método DREAM 3.0, que hasta el momento no ha sido aplicado en los análisis de las autoridades de tránsito, para determinar las diferentes causas que desatan un accidente.

Esto permitirá realizar los comparativos planteados en el proyecto para los resultados causales obtenidos, proponer recomendaciones y medidas de intervención generales para la zona de estudio, que permitan a las autoridades pertinentes, plantear estrategias generales para reducir considerablemente los altos niveles de accidentalidad en la ciudad de Cúcuta.

2. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se muestra información relevante referente a los accidentes de tránsito, estadísticas de mortalidad y el contexto en el cual se desarrollan estos mismos.

2.1 ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN COLOMBIA

Las muertes por accidentes de tránsito siguen siendo, después de los homicidios (57%), la segunda causa de muerte violenta en Colombia (20%) con 5.792 víctimas fatales. (Contraloría General de la República, 2012).

2.1.1 Accidentalidad en Colombia

El Ministerio de Transporte de Colombia ha formulado el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016, donde se relacionan el Informe Mundial sobre Prevención de Traumatismos Causados por el Tránsito, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), del año 2004, al mencionar que los traumatismos causados por el tránsito son un problema creciente de salud pública mundial, por lo que las estadísticas indican que hacia el año 2020, este tipo de accidentes será la tercera causa de morbilidad en el mundo. Cada año más de 1,2 millones de personas en el mundo mueren en accidentes de tránsito, 50 millones de personas aproximadamente sufren traumatismos, que a veces, los afectan por el resto de sus vidas. Además, las muertes diarias, en todo el globo, por concepto de accidentes de tránsito alcanzan aproximadamente los 3.001 fallecidos. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2010)

De esta manera, Colombia se ha sumado al compromiso a través del establecimiento del Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016, articulando las diversas actuaciones de las instituciones públicas intervinientes y responsables de la seguridad vial en Colombia e instituciones de la sociedad civil, como el mundo privado y la academia, que han dado lugar a estudios precisos sobre el tema, como es el caso de la prueba piloto de recolección de información para realizar análisis causal de accidentes de tránsito, realizada en la ciudad de Medellín, a cargo de la Pontificia Universidad Javeriana. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2010)

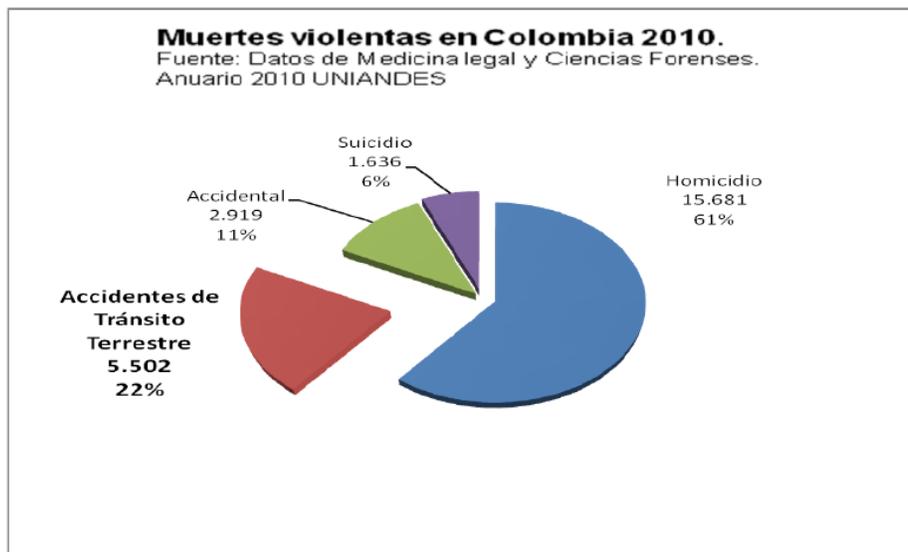
2.1.2 Mortalidad en el tránsito

Según cifras del Ministerio de Transporte, la recolección de antecedentes asociados a la siniestralidad en el tránsito es realizada por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, que considera los fallecidos hasta 30 días después de ocurrido el accidente, lo que es coincidente con el método internacional de los países que han desarrollado de manera sostenible políticas en seguridad vial. Así también se establece esta forma de recolección de datos en el “Informe sobre el estado de la seguridad vial en la región de las Américas”, de la Organización Panamericana de la Salud OPS, del año 2010.

Las cifras de accidentes en Colombia indican que tiene una tasa de fallecidos de 11,7 por cada 100.000 habitantes. Esta tendencia se ha mantenido durante los últimos años, e incluso se ha incrementado representando, la mortalidad derivada de los accidentes de tránsito, un porcentaje todavía aún mayor que el del año 2002.

Lo anterior se reafirma con las cifras del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del año 2009, en que las mortalidades a consecuencia de la siniestralidad en el tránsito, se mantienen en segundo lugar entre las causas de muertes violentas o no orgánicas, solamente superadas por los homicidios, pero ahora en un porcentaje superior al que representaban en el año 2002, con un 20% de fatalidades. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2010)

Gráfica 1. Distribución de muertes violentas en Colombia



Fuente: Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016, Ministerio de Transporte de Colombia, 2010.

Adicionalmente, las mortalidades derivadas de los accidentes de tránsito, se constituyen, desde hace varios años en Colombia, como una de las principales causas de muertes no orgánicas o biológicas; en efecto, en el año 2002 las muertes por accidente de tránsito representaban el 15% del total de muertes violentas, superada solamente por los homicidios que en dicho año representaban el 71% de muertes no orgánicas o biológicas. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2010)

En general, las cifras registradas en el Ministerio de Transporte sobre accidentalidad, muestran que en el año 2010, el total de lesionados fueron principalmente los usuarios de motocicletas (conductores y acompañantes) con 16.569 lesionados y los peatones con 8.762 lesionados, como actores más vulnerables. Le siguen los usuarios de transporte público de pasajeros (tanto conductores como pasajeros) con 3.478 lesionados, los usuarios de transporte particular (tanto conductores como acompañantes) con 2.811 lesionados y los usuarios de bicicletas (tanto conductores como pasajeros) con 2.350.

2.2 LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

En Colombia se han desarrollado con frecuencia campañas para evitar los accidentes de tránsito causados por problemas humanos, tales como Centros de Reconocimiento de Conductores, CRC, que buscan concientizar a los conductores colombianos de servicio público, privado y de motocicletas sobre la importancia de someterse a las pruebas médicas y psicológicas que le permitan conocer si cuenta con el estado físico y mental óptimo para conducir.

El análisis del médico general, quien accede a los resultados de todas las pruebas, determina si un conductor es apto (reúne las aptitudes psicofísicas mínimas requeridas), no apto (cuando no reúne las aptitudes psicofísicas mínimas requeridas ni aún con condiciones restrictivas) o con restricciones (aun no reuniendo las aptitudes mínimas requeridas, pueden conducir con ciertas adaptaciones al vehículo, restricciones y limitaciones) para conducir.

En Norte de Santander, la Secretaría de Tránsito del Departamento, el Fondo de Prevención Vial y la Policía de Carreteras, realizan la campaña de Seguridad, Movilidad y Prevención para Todos, tomando acciones de carácter pedagógico y educativo, cuya finalidad fue sensibilizar y mejorar los niveles de seguridad vial en los conductores, peatones, motociclistas y transeúntes. (Robayo, 2012)

Con estas campañas se ha pretendido implementar una cultura de movilidad que fuese segura, con la cual se pudiese entender que la prioridad sobre las vías es la vida y que si va a conducir no debe tomar. En el caso de los vehículos de transporte público se ha aumentado el valor de las sanciones para concientizar a los conductores de la responsabilidad que tiene con las vidas de sus pasajeros.

En cuanto al dramático panorama de los motociclistas se ha promovido la utilización adecuada del casco y la responsabilidad de cumplir a cabalidad las normas de tránsito, así como la reducción de las multas en las que incurrían.

2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

A continuación se realiza una categorización de los accidentes de tránsito basada en el documento de Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial.

2.3.1 Clasificación por escalas de gravedad

De acuerdo a la clasificación otorgada en Colombia por medio del Informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), los accidentes de tránsito se clasifican de acuerdo a su gravedad como sigue (Pontificia Universidad Javeriana, 2010):

- Solo daños: cuando se producen únicamente daños materiales y no hay víctimas, ni heridos, ni muertos.
- Con heridos: cuando se producen lesiones, o lesiones y daños materiales.
- Con muertos: cuando se producen muertos, muertos y heridos, o éstos se presentan combinados con daños materiales.

2.3.2 Clasificación por tipo de accidente

El Informe Policial de Accidentes de Tránsito en Colombia clasifica los accidentes según su tipo de la siguiente manera:

- Choque: el impacto de un vehículo en movimiento contra otro u otros vehículos, estén o no en movimiento o contra un objeto fijo.
- Atropello: es el accidente donde un peatón es inicialmente impactado por un vehículo; esta clase de accidente es una de las más presentadas dentro del área urbana y la que registra el mayor índice de mortalidad con respecto a las otras clases de accidentes.

- Volcamiento: es el hecho primario en el cual las llantas de un vehículo dejan de estar en contacto con la superficie, por causas ajenas a la voluntad del conductor. Algunos de los volcamientos son producto de la maniobra que realizan los conductores antes de iniciar una frenada.
- Caída de ocupante: surge en su mayoría por la pérdida de equilibrio de las personas cuando van a subir o bajar de un vehículo en movimiento, cayendo a la superficie de la vía, sin que ello sea generado por el choque o volcamiento inicial del vehículo.
- Incendio: se produce como consecuencia de efectuar reparaciones, fallas eléctricas o mecánicas o similares, dando lugar al incendio del vehículo, sin que ello sea consecuencia de accidente previo.
- Otro: son accidentes que no se enmarcan dentro de las clases anteriormente descritas, tales como el evento en el cual, con la llanta de un vehículo es expulsada una piedra u objeto, generando daños a otros vehículos o lesiones a las personas. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

2.4 FASES DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO

El Centro de Investigación y Formación en Tránsito y Transporte³ ha definido las fases que componen un accidente de tránsito. El accidente de tránsito no se produce instantáneamente, sino que trata de una evolución que se desarrolla en dos dimensiones físicas, es decir en el espacio y tiempo.

Estas fases son apreciadas en el momento en que un conductor encuentra en la vía un obstáculo, o se presenta ante él un peligro súbito; lo primero que hace después de una rápida evaluación de las circunstancias, es decidir la maniobra que le parezca más conveniente a fin de sortear la emergencia.

2.4.1 Fase de percepción

Es la fase donde cualquiera de los participantes, o usuarios de la vía, percibe un riesgo (punto de percepción posible) y así mismo el riesgo es comprendido como un peligro (punto de percepción real).

³Centro de Investigación y Formación en Tránsito y Transporte. (2011). Investigación de accidentes de tránsito. [en línea]. <http://www.investigaciondeaccidentes.com/> [Citado 26 octubre 2012]

Este último punto de percepción puede variar en cada persona, ya que puede estar influido por reflejos motivados por sensibilidad especial, o por la práctica, produciendo una rápida respuesta al estímulo, sin que haya una percepción exacta del peligro. Igualmente se debe tener en claro que para un conductor que viaja a determinada velocidad, presentará un amplio ángulo de visión clara siempre y cuando pueda realizar movimientos de la visión hacia los laterales, teniendo en cuenta que a mayor velocidad no se presenta este movimiento, solo se observa un punto lejano y el ángulo de visual clara queda reducido en sus 10 grados.

2.4.2 Fase de decisión

En la fase de decisión se tiene en cuenta el punto de reacción, como el sitio donde una persona responde al estímulo generado por la percepción del peligro e inicia una valoración rápida de la maniobra a ejecutar para evitar o minimizar el accidente.

Durante el breve análisis que realiza la persona para seleccionar una maniobra, se utiliza un determinado tiempo (tiempo de reacción), tiempo durante el cual un conductor no ha ejecutado la maniobra y su vehículo continúa en movimiento, recorriendo una distancia (distancia de reacción) la cual se determina de acuerdo con el tiempo utilizado para analizar y evaluar el peligro (0,8 y 1,3 segundos para personas en estado alerta) y la velocidad del vehículo.

2.4.3 Fase de conflicto

Fase en la cual se produce físicamente el accidente, a pesar de realizar alguna maniobra evasiva (frenar o girar), las que si bien pueden reducir la gravedad del accidente no fueron suficientes, adecuadas u oportunas para lograr evitarlo.

En la fase de conflicto, dependiendo del punto y lugar de impacto, características de masas, velocidad, entre otros, se generan movimientos o características cinemáticas que determinan la posición final de las masas.

2.5 PARTICIPANTES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Para entender cómo proceder en el momento de una asistencia a un accidente de tránsito es importante tener en cuenta quienes son los principales participantes de este proceso, para determinar de forma apropiada los procedimientos a seguir, con el objetivo de no interferir en el procedimiento regular.

2.5.1 Investigador de accidentes

Como participantes de un proceso que tiene como objetivo investigar accidentes de tránsito, el investigador tiene un papel primordial para obtener los resultados esperados, ya que es la persona que va al lugar de los hechos, recoge información, interroga a los testigos, realiza un informe y en algunos casos emite un concepto técnico a partir de elementos simples como una huella de frenada, o la magnitud de unos daños; este trabajo recae generalmente en los grupos de Policía de Tránsito, de Carreteras y Guardas de Tránsito. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

La Universidad Javeriana menciona en la prueba piloto realizada para la recolección de información para el análisis causal de accidentes de tránsito, que el investigador en el sitio de los hechos no debe olvidar el papel importante que juega durante la reconstrucción del accidente; es muy importante la correcta recolección de las evidencias ya que cualquier error que se cometa se traduce en unos resultados alejados de la realidad, los cuales hacen que se cometan injusticias o no se puedan desarrollar programas de prevención. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

Considerando que la escena de los hechos es el conjunto formado por todas las evidencias, comenzando por el lugar de influencia donde se presentó el accidente, el levantamiento de la escena se realiza de forma idónea por el investigador, para que este realice una reconstrucción analítica del accidente y para asegurar que se tomen decisiones con elementos objetivos.

La recolección (fijación), de la escena de los hechos se realiza empleando la toma de fotografías, la descripción en forma narrativa de las evidencias, la elaboración de un croquis para una posterior elaboración de un plano y el diligenciamiento de formatos preestablecidos, como el informe de accidentes.

Las principales evidencias que quedan en el lugar de los hechos en los accidentes de tránsito son: huellas de frenado, huellas de arrastre de llanta, huellas de arrastre de parte metálica, huellas de arrastre de víctimas, fragmentos de vidrio, pintura, residuos biológicos, las posiciones finales de los vehículos, las víctimas, el diseño vial, las condiciones ambientales. Es de gran importancia, no solo por su influencia posible en el accidente, sino también por su efecto en el conductor, la determinación en el lugar de los hechos de todas las señales y demarcaciones que se encuentren en zona de influencia, se deben recoger todos los datos relativos a estas señales y/o controles, identificarlas, codificarlas, determinar la distancia entre señales, y entre estas y el accidente.

En muchas investigaciones de accidentes de tránsito la fuente más importante de información está en las versiones de los conductores, peatones, testigos. Como parte de su trabajo, los investigadores pueden hacer una serie de preguntas sobre ciertos aspectos del accidente; la información obtenida de conductores y testigos es importante porque es información que se adiciona a la obtenida por otras fuentes, además porque permite en algunos casos tomar decisiones sobre aspectos del accidente. Es necesario que después de ocurrido un accidente de tránsito, se realice el trabajo de recolección de evidencias, el cual es el componente más importante en todo el proceso de investigación, porque cualquier error u omisión puede alterar la realidad de los hechos, produciendo un resultado injusto, sin que se puedan determinar las causas reales de los accidentes.

2.5.2 Reconstructor de accidentes de tránsito

El reconstructor de accidentes de tránsito es la persona con perfil técnico, que utiliza técnicas y métodos, basados en las leyes de la física y que se ayuda con software especializado, que busca establecer cómo sucedió el accidente, y determina sus causas. Para ello su principal herramienta son los datos suministrados por el investigador en el lugar de los hechos.

El perfil del reconstructor de accidentes es el de un profesional en el área de la física o ingeniería mecánica, con capacitación en las técnicas de reconstrucción y en el manejo del software especializado, EDVAP, PC Crash, SINRAT, RECONSTRUCTOR 98, entre otros. La categoría del reconstructor depende básicamente de la experiencia que se tenga, cantidad de accidentes reconstruidos y de las técnicas empleadas en la reconstrucción.

En Colombia la reconstrucción de los accidentes de tránsito es desarrollada por físicos forenses del Instituto Nacional de Medicina Legal, los cuales, a diferencia de muchos otros países, utilizan un enfoque forense del accidente, es decir, tienen en cuenta el origen de las principales evidencias en los accidentes de tránsito, todas las evidencias relacionadas con la vía, los fragmentos, las huellas, la ubicación final, etc., son de gran utilidad a la hora de realizar cálculos con el fin de encontrar por ejemplo, la velocidad de los vehículos, el carril por el cual circulaban; sin embargo, la evidencia más conocida y con la cual se puede obtener información acerca de la velocidad es la huella de frenado, la cual hace parte del proceso denominado frenado de emergencia. Con las longitudes de las huellas se pueden determinar las velocidades de los vehículos, con la ubicación de residuos se puede indicar el lugar donde ocurrió el accidente, también se puede indicar las posibles maniobras que realizaron los conductores, etc.

2.5.3 Las autoridades judiciales y expertos en seguridad vial

Durante la etapa de investigación judicial, ya sea por el delito de lesiones personales u homicidio, inclusive en el caso de solo daños materiales, se encuentra una serie de personas, que van desde secretarios, fiscales, hasta jueces, que de alguna u otra forma toman decisiones de carácter técnico.

Desde el punto de vista jurídico, es importante realizar en cada accidente de tránsito una clasificación real de las causas y determinar las responsabilidades que tenga cada uno de los involucrados. Dentro de este contexto una causa de un accidente de tránsito se puede definir como cualquier conducta, condición, acto o negligencia sin el cual el accidente no se hubiera producido.

Para ello resulta importante diferenciar entre una causa principal y secundaria: la principal es aquella que da lugar al accidente, es decir, si no está presente no hay accidente, y la secundaria es aquella causa que no da lugar al accidente pero ayuda a que se presente.

De otra parte, los ingenieros de vías, de transporte y epidemiólogos, están involucrados en la investigación de accidentes en lo relacionado con la determinación de puntos negros, en la toma de medidas preventivas y paliativas; estas personas juegan un papel muy importante en materia de seguridad vial y como tal son partícipes directos de la problemática de los accidentes de tránsito en Colombia.

2.6 ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

En algunos casos, cuando ocurre un accidente de tránsito una autoridad inicia la investigación como primer paso para la reconstrucción con el fin de determinar la causa y el responsable del hecho.

Cuando el accidente deja como resultado solo daños materiales, la investigación y la declaración del contraventor a la norma de tránsito lo realiza un inspector de tránsito o de policía; si deja como resultado heridos de menor consideración sin secuelas, la etapa de investigación y juicio la realiza un juez penal municipal, son las llamadas contravenciones especiales o pequeñas causas; si los heridos son graves o con secuelas la investigación la realiza un fiscal de una unidad de lesiones personales, y en caso de haber mérito para juicio, este lo realiza un juez penal municipal; si hay muertos la investigación la realiza un fiscal de una unidad de vida, y en caso de haber mérito para juicio, este lo realiza un juez penal del circuito. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

La investigación y reconstrucción de un accidente de tránsito permite de una manera clara y precisa determinar cómo sucedió y cuáles fueron las causas del hecho, trabajo realizado generalmente por la Policía, investigadores privados, aseguradoras y por algunas instituciones oficiales, los cuales cuentan con personal calificado en la recolección de las evidencias físicas, en la reconstrucción de accidentes, ya sea ingenieros, físicos, o personas con experiencia y capacitada en dicha labor, los cuales entregan una invaluable información, que le permite a la autoridad judicial determinar responsabilidades, a los ingenieros mejorar las vías y a los organismos gubernamentales la implementación de programas de seguridad vial. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

Como resultado de un accidente de tránsito se inician tres procesos que permiten determinar las causas del siniestro y sus consecuencias técnicas a saber:

- Investigación de accidentes de tránsito.
- Reconstrucción de accidentes de tránsito.
- Análisis técnico (epidemiológico) – jurídico del accidente de tránsito.

2.7 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Es necesario presentar una serie de términos comúnmente utilizados en el proceso de análisis e investigación de accidentes de tránsito, con base en la terminología planteada por el Ministerio de Transporte en otros estudios similares. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

- Accidente de tránsito: evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en el e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.
- Accidente con heridos: cuando se producen lesiones, o lesiones y daños materiales.
- Accidente con muertos: cuando se producen muertos, y heridos, o éstos se presentan combinados con daños materiales.

- Accidente otro: son accidentes que no se enmarcan dentro de las clases anteriormente descritas, tales como el evento en el cual con la llanta de un vehículo es expulsada una piedra u objeto, generando daños a otros vehículos o lesiones a las personas.
- Accidente solo daños: cuando se producen únicamente daños materiales.
- Análisis de accidente de tránsito: procedimiento cualitativo de análisis de la información de un accidente de tránsito
- Análisis de la vía: fijación descriptiva, topográfica y fotográfica de evidencias físicas y elementos materiales de prueba, es importante tener en cuenta las huellas de neumático (desaceleración, aceleración, derrape, velocidad crítica, arrastre, trayectoria, entre otras), huellas de arrastre de carrocería, fragmentos o partes de vehículos, fluidos biológicos y/o mecánicos, prendas; fijación de señalización, demarcación y controles existentes, obstáculos, estado de conservación de la vía, geometría vial, material, clima (al momento del accidente).
- Análisis de los vehículos: fijación descriptiva, fotográfica y topográfica de daños (abolladuras, englobamientos, deformaciones, desalojos, etc.), evidencias de roce, limpieza, transferencia de pintura, fluidos biológicos, adherencias, entre otras.
- Animación de accidente de tránsito: video de la secuencia de un accidente de tránsito realizado a partir del análisis o reconstrucción del accidente de tránsito, utilizando herramientas informáticas o software de animación de 2D o 3D.
- Atropello: es el accidente donde un peatón es inicialmente impactado por un vehículo; esta clase de accidente es una de las más presentadas dentro del área urbana y la que registra el mayor índice de mortalidad con respecto a las otras clases de accidentes.
- Caída de ocupante: surge en su mayoría por la pérdida de equilibrio de las personas cuando van a subir o bajar de un vehículo en movimiento, cayendo a la superficie de la vía, sin que ello sea generado por el choque o volcamiento inicial del vehículo.
- Causa determinante: son factores y circunstancias que generan el accidente y sin la existencia de ella el evento no hubiese sucedido (causas directas).
- Causas contribuyentes: son las circunstancias que ayudan a que el accidente suceda, también puede incidir en la severidad del mismo (causas intermedias e indirectas).

- Centro de conciliación: lugares de conciliación autorizados por el Ministerio de Justicia.
- Choque: es el impacto de un vehículo en movimiento contra otro u otros vehículos, estén o no en movimiento o contra un objeto fijo.
- Comparendo: orden formal de notificación para que el presunto contraventor o implicado se presente ante la autoridad de tránsito por la comisión de una infracción.
- Conductor: es la persona habilitada y capacitada técnica y teóricamente para operar un vehículo.
- Croquis: plano descriptivo de los pormenores de un accidente de tránsito donde resulten daños a personas, vehículos, inmuebles, muebles o animales, levantado en el sitio de los hechos por el agente, la policía de tránsito o por la autoridad competente.
- Derrape: huella que deja el rozamiento de una llanta con la carpeta de rodado cuando se desliza en forma transversal en el mismo sentido vehicular.
- Dictamen pericial: concepto técnico emitido por personas expertas en una ciencia, técnica, arte, oficio o afición, con relación a valoración realizada a un elemento material probatorio y evidencia física.
- EF: evidencia física, se refiere a todos los elementos que permiten la reconstrucción de un suceso.
- EMP: elementos materiales probatorios, se refiere a toda la evidencia que determine un posible responsable del suceso.
- Examen de embriaguez: prueba para verificar el estado de alteración transitoria de las condiciones físicas y mentales, causada por intoxicación aguda que no permite una adecuada realización de actividades de riesgo.
- Hipótesis: planteamiento que se puede confirmar o desvirtuar.
- Huellas: partículas encontradas en la carpeta de rodado, producto de la fricción que ejercen las llantas sobre la misma superficie, se presenta también con partes metálicas de los vehículos.
- Incendio: se produce como consecuencia de efectuar reparaciones, fallas eléctricas o mecánicas o similares, dando lugar al incendio del vehículo, sin que ello sea consecuencia de accidente previo.

- Informe de accidentes: es un formato o formulario de informe policial de accidente de tránsito, es un documento donde se registra la información técnica y legal indispensable, para que mediante su análisis y el que se desprende de la posible investigación posterior, se precisen las causas de la accidentalidad
- Informe ejecutivo: descripción escrita, de las características y circunstancias de un suceso o asunto, en este caso de los hechos ocurridos en el transcurso de un servicio.
- Informe técnico: es un documento mediante el cual se recopila la información de manera técnica y secuencial, en un accidente de tránsito, con el objeto de corroborar o desvirtuar las hipótesis planteadas y establecer las causas tanto determinantes como contribuyentes.
- Investigación de accidente de tránsito: procedimiento de recolección de la información de un accidente de tránsito en el lugar de los hechos.
- INMLCF: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- IPAT: Informe Policial de Accidentes de Tránsito.
- Lesión: daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad.
- Observación al lugar de los hechos: es la primera inspección y oportunidad más relevante de reconocimiento y recuperación de EF. y EMP, siendo esta la principal fuente de información.
- Occiso: muerto violentamente.
- Pasajero: persona distinta del conductor que se transporta en un vehículo de servicio público.
- Peatón: persona que transita a pie por una vía.
- Reconstrucción de accidente de tránsito: procedimiento de análisis, cuantitativo y cualitativo, de la información recolectada en un accidente de tránsito, con el fin de determinar en profundidad las causas del accidente de tránsito y el análisis de evitabilidad del mismo, se utilizan leyes de la física y técnicas de reconstrucción aceptadas por la comunidad científica.
- RNAT: Registro Nacional de Accidentes de Tránsito.

- Simulación de accidente de tránsito: procedimiento analítico mediante el cual a partir de las condiciones iniciales de un accidente, se encuentran las condiciones finales del mismo, es decir, es el procedimiento inverso a la reconstrucción de un accidente.
- URI: Unidad de Reacción Inmediata de la Fiscalía General de la Nación.
- Volcamiento: es el hecho primario en el cual las llantas de un vehículo dejan de estar en contacto con la superficie, por causas ajenas a la voluntad del conductor.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Este capítulo encierra principalmente dos temas importantes, el primero referente al trabajo de campo y la forma como este se desarrolló, y el segundo que corresponde a una contextualización del método Dream 3.0.

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación utiliza un enfoque cualitativo, sabiendo que “estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”. (Rodríguez, 1996)

Siendo una investigación cualitativa se basa en la perspectiva holística, que tiene aplicación en las diferentes etapas de actuación de un accidente de tránsito, como son prevención, asistencia, investigación, reconstrucción, fiscalización y judicialización, y en el que interactúan una serie de entidades involucradas en todo el sistema de seguridad vial. (Pontificia Universidad Javeriana, 2010)

El método de investigación aplicado al presente proyecto, es de carácter analítico, ya que se realiza una interpretación de la información particular estableciendo relaciones de causa – efecto, para así, emitir conclusiones más específicas que permitan una mejor interpretación de los accidentes de tránsito ocurridos en la ciudad de Cúcuta, por medio de información suministrada por la Secretaría de Tránsito Departamental de Norte de Santander, por la Policía de Tránsito y el Fondo de Prevención Vial.

3.2 POBLACIÓN

De acuerdo con Hernández Sampieri (1997) primero se debe seleccionar una unidad de análisis, sean personas o eventos (quienes serán medidos); después se debe delimitar la población (sobre quien se hará la generalización de los resultados); a continuación se seleccionará la muestra que es en esencia, un subgrupo de la población.

En este caso la población son los accidentes de tránsito registrados en el período comprendido entre el 18 de Julio y el 9 de Agosto de 2012, en la ciudad de Cúcuta y su área metropolitana.

Se realizó un muestreo por conveniencia a 70 accidentes dependiendo de las cualidades de la información registrada y de las condiciones que se ajustaron a los criterios establecidos en el estudio, enfocados en la recolección de información de calidad que permitiera la correcta determinación de las causas de un accidente. “La selección de la muestra tiene en la investigación cualitativa, con la excepción de algunos estudios de caso único, un carácter dinámico, es decir, el proceso de selección de informantes no se interrumpe sino que continúa a lo largo de toda la investigación, valiéndose de estrategias diferentes según el tipo de información que se necesita en cada momento”. (Hernández, 1997)

3.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A continuación se describen las fuentes de información y la metodología establecida para el desarrollo del proyecto propuesto.

3.3.1 Fuente de información primaria

Es toda aquella información que se obtiene de la observación en el lugar del accidente de tránsito, así como toma de fotografías, videos y registro de testimonios. También se recopila información por medio de técnicas de observación directa y diligenciamiento de los formatos de campo, que registran las causas directas, desencadenantes y condicionantes evidentes al momento del accidente, relacionadas y que se relacionan con la respuesta del conductor en el momento del accidente.

3.3.2 Fuente de información secundaria

Esta fuente será utilizada debido a la necesidad de indagar sobre información adicional a partir de la información consignada en los IPAT.

3.3.3 Metodología

La metodología para el análisis causal multinivel de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta consta principalmente de 7 etapas que reúnen las actividades a desarrollar durante las 18 semanas proporcionadas para desarrollar el trabajo de grado, estas son:

- Línea Base: esta etapa incluye la revisión de experiencias y el estado del arte, que abarca tanto el marco nacional como el internacional.

- Logística y Convenios: determinación de la muestra de accidentes, las fechas para la recolección de información y determinación del procedimiento a seguir para la visita a los incidentes, que empieza desde la notificación o reporte del servicio de emergencias del suceso, como también definir la asistencia al lugar de los hechos basados en la cercanía al sitio, tipo de accidente o en su defecto, si otra unidad de policía atendió el siniestro.

Además resume el establecimiento de contactos con la Secretaria de Tránsito y Transporte, visitas a la ciudad de Cúcuta, presentación del proyecto a las directivas de la secretaria y la redacción de cartas de compromiso para la colaboración.

- Toma de información: enmarca el procedimiento a seguir durante las visitas a los accidentes, resumido en la recolección de huellas en caliente mediante el uso de fotografías, videos y grabación de testimonios, que permiten conocer las acciones realizadas, los estados de salud y el perfil psicológico de los involucrados. Sumado al diligenciamiento de los formatos de campo, que registran las causas directas, desencadenantes y condicionantes evidentes al momento del accidente relacionadas con el comportamiento del conductor, estado del vehículo y condiciones de la vía.

De forma paralela se diligencia el informe policial de accidentes de tránsito por la autoridad correspondiente y se toma copia del documento final diligenciado.

- Procesamiento y digitación del material audiovisual: esta etapa empieza con la digitación y organización de la información recolectada, además de la selección de los accidentes que cumplan con los requerimientos de información necesarios para un análisis más profundo. Los accidentes seleccionados deben contar con copia del IPAT.

- Aplicación del método DREAM 3.0: de los accidentes seleccionados en la etapa anterior, se tomaron las causas evidentes registradas en campo y se ubicaron en la primera fila de la matriz de correlación entre causas desencadenantes, que en su primera columna contiene todas las causas probables que pueden desatar accidentes, luego se analizó cada causa evidente contra todas las causas probables de la primera columna de la matriz. Finalmente se determinó con apoyo de la información audiovisual obtenida si aplicaban o no, por último se repitió el proceso con las causas que aplicaron hasta analizarlas todas, o no conseguir más causas que aplicaban.

- Análisis Multinivel: implica la comparación de las causas obtenidas como resultado de la aplicación del método contra las causas registradas en los IPAT en la ciudad de Cúcuta, para después contrastar lo obtenido con la prueba piloto en la ciudad de Medellín.

- Medidas de intervención: generar un listado de medidas de intervención para cada uno de los accidentes seleccionados, y de forma general para el conjunto de accidentes.

3.3.4 Elementos requeridos para la aplicación del DREAM 3.0

En el documento para la Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial⁴ explican que el análisis que se lleva a cabo para investigar la ocurrencia de accidentes involucra tres elementos principales:

- Modelo de accidente: utiliza como referencia la interacción entre el ser humano, la tecnología y la sociedad, representados por el conductor (factor humano), el vehículo y el entorno (factor tecnológico) y factores asociados con la organización y naturaleza de las actividades humanas (factores sociales). Este modelo reconoce que el proceso cognitivo involucra el proceso observación-reacción.
- Esquema de clasificación: en este esquema se considera un número finito de causas directas (eventos críticos), causas intermedias e indirectas, así como las relaciones y las asociaciones que se pueden establecer entre ellas.
- Método de recolección de la información de entrada: que aporte información útil y de valor para hacer una determinación correcta de causas.

El esquema de clasificación que se utiliza para éste análisis, a su vez consiste de lo siguiente:

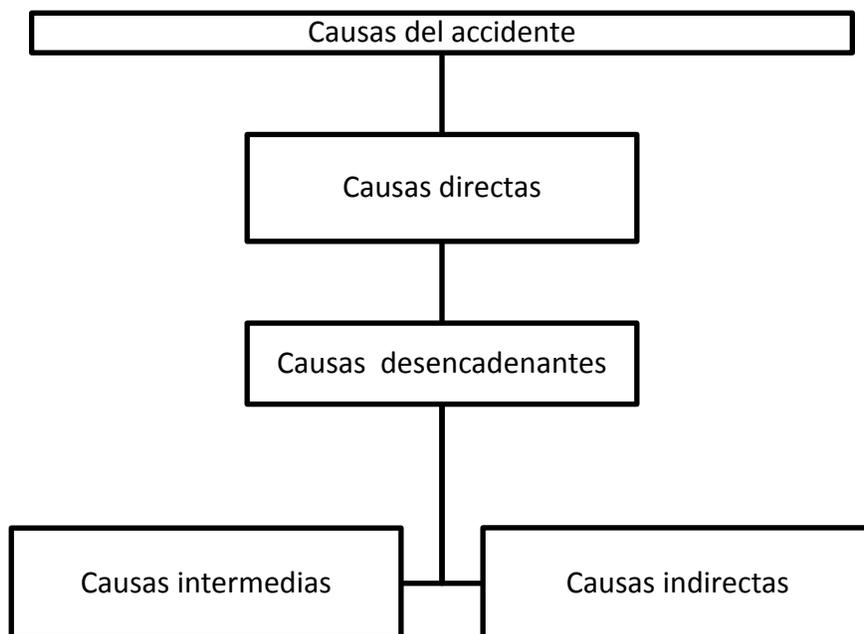
- Causas base: hace referencia a las causas directas, que son efectos observables o eventos críticos cuya ocurrencia deriva en el accidente.
- Causas derivables: son todos los factores y causas que pueden haber contribuido a la ocurrencia de las causas base del accidente, y hacen referencia a las causas intermedias e indirectas del mismo.
- Matriz de correlación: relación entre todas las causas, determinando causas antecedentes a otras y la relación que puede existir entre las mismas, por ejemplo cómo una puede verse desencadenada por otra cuando se dan ciertas circunstancias o condiciones determinantes.

⁴ Pontificia Universidad Javeriana (2010). Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, Ministerio de Transporte, Medellín, Colombia.

3.3.5 Esquema de análisis causal multinivel de accidentes de tránsito

El esquema causal multinivel sujeto al análisis por medio de la aplicación DREAM 3.0, tiene en cuenta las causas asociadas a cualquier evento de accidentalidad, agrupadas dentro de unas causas directas y unas causas desencadenantes, donde se cuentan las causas intermedias e indirectas, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1. Clasificación de las causas de accidentes de tránsito



Fuente: elaboración propia, basado en Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, Pontificia Universidad Javeriana, 2010.

3.3.6 Definición de causas contempladas por el método Dream 3.0

En los siguientes puntos se explican las diferentes tipos de causas contempladas por el SafetyNet Final Activity Report (2009)⁵, traducidas para el documento de la Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2010).

- Causas directas de los accidentes de tránsito: las causas directas son consideradas como aquellas causas que desatan un accidente de forma inmediata, estas pueden ser deducidas y observables en el lugar de los hechos.

⁵ Pete Thomas et al., (2009). SafetyNet Final Activity Report, Building the European Road Safety Observatory, Project SafetyNet.

- Reacción prematura: descrita como una acción que se inicia muy pronto, antes que las condiciones necesarias para una maniobra segura se puedan dar. Por ejemplo maniobras como, cambiar de carril antes de tener visibilidad completa, frenar antes de tiempo y girar antes de encender direccionales.
- Reacción tardía: la acción requerida es iniciada demasiado tarde. Por ejemplo no pisar el freno a tiempo, iniciar maniobra de adelantamiento con retardo, no volver al carril a tiempo después de adelantar, etc.
- Acción no ejecutada: no se llevó a cabo ninguna acción debiendo hacerse algo. Se podrían considerar acciones como pasar un semáforo o entrar a un cruce sin frenar, no detenerse o no detenerse completamente ante una señal de pare, cambiar carriles sin mirar espejos, entre otras.
- Velocidad reducida: el vehículo circulaba de forma muy lenta. Circular a 30 km/h en una autopista multicarril y adelantar a baja velocidad, son consideradas como acciones dentro de esta causa.
- Velocidad elevada: el vehículo circula de forma muy rápida. Por ejemplo circular con exceso de velocidad es una de las acciones y se considera derrapar en una curva como consecuencia de esto.
- Distancia: espacio entre vehículo (separación si se mide en unidades de longitud, o brecha si se mide en tiempo) y otros objetos (gálibo lateral) se mantiene muy reducido, por debajo de un límite prudencial. El vehículo circula muy cerca del que le precede en el carril, esta es una acción que define este concepto.
- Dirección: se efectúa una maniobra en el sentido equivocado. Por ejemplo conducir en contravía o abandonar el carril, arrancar en reversa y girar hacia la derecha en vez de al lado contrario.
- Exceso de fuerza: se aplica más fuerza que la debida para ejecutar una maniobra. Frenar en seco, giro excesivo del volante y aceleración muy elevada, son un ejemplo de esta causa.
- Déficit de fuerza: se ejecuta una maniobra sin la intensidad o fuerza debida. No presionar el freno con la suficiente fuerza, aceleración insuficiente para un adelanto seguro, accionar el volante sin la intensidad suficiente.
- Objeto: se escoge de forma incorrecta el dispositivo que se tiene que accionar. Confundir pedales de acelerador y freno es un ejemplo claro de esta causa.

- Causas intermedias de los accidentes de tránsito: son aquellas causas que se consideran como el punto de partida para la aplicación del método, pues estas relacionan las causas directas con las causas desencadenantes.
 - Interpretación errónea de intervalos de tiempo: se observa la situación, pero no se estima bien el tiempo de ocurrencia de un evento específico. Por ejemplo sobrevalorar o subvalorar la velocidad de un vehículo que se acerca.
 - Interpretación errónea de la situación: se piensa que la situación es segura para maniobrar. Se pueden considerar acciones como no percibir el cambio del semáforo, no advertir un vehículo aproximando, entre otras.
 - Temor: temor o miedo de que ocurra algo, por la existencia de experiencias negativas previas.
 - Fatiga: estado de cansancio o sueño por alteraciones en el sueño.
 - Influencia de sustancias psicoactivas: consumo de sustancias que alteren el desempeño, como alcohol, drogas o medicamentos.
 - Impedimento súbito: presencia de enfermedades fisiológicas, perder la consciencia, facultades motrices, de forma repentina por enfermedades como diabetes, epilepsia y derrame cerebral.
 - Limitaciones de acceso: hay una dificultad momentánea para que el conductor manipule dispositivos. Por ejemplo dificultad en pisar el freno por que el conductor ajusta su cinturón de seguridad con el vehículo en movimiento.
 - Fallas en dispositivos del vehículo: algún dispositivo no funciona como debería o simplemente no funciona. Falla en sistema de frenos es considerado un ejemplo claro de esta causa.
 - Viento fuerte: la presencia de viento fuerte puede afectar la estabilidad del vehículo.

- Causas desencadenantes de los accidentes de tránsito: este tipo de causas se dividen en tres grupos principales. (Véase en Anexo A)

- Causas asociadas a factores humanos: estas causas están ligadas a problemas relacionados con los usuarios de la vía. Por ejemplo la distracción por objetos en el vehículo, estrés, fatiga, impedimentos físicos, habilidades o conocimientos insuficientes, entre otras.
- Causas asociadas al vehículo y entorno de la vía: estas causas consideran una relación entre el hombre, la vía y la tecnología de la cual disponen los sistemas de transporte. Abarca problemas como iluminación, ruido, obstrucciones visuales, estado de la vía y problemas de comunicación entre usuarios y la vía.
- Causas asociadas a la organización y estructura social: estas causas están definidas por aquellos comportamientos y actividades que pueden influenciar directamente el flujo de vehículos, como también considera aspectos de la organización social.

3.3.7 Ejecución de la toma de información

En este capítulo, se describen las actividades que se ejecutaron para la toma de información de accidentes de tránsito.

Para esta toma de información se visitaron suficientes accidentes hasta que se consignaron mínimo 40 IPAT, el grupo investigador fue el encargado de la recolección de las evidencias de forma paralela y sin intervenir en el proceso desarrollado por los oficiales de policía.

El grupo investigador estuvo conformado en este caso por el sub secretario de tránsito y movilidad de la ciudad de Cúcuta, el ingeniero Josué Leonardo Robayo Piedrahita, un oficial de la Policía de Tránsito dependiendo del turno, y los dos (2) estudiantes de la Pontificia Universidad Javeriana como líderes del grupo.

El principal objetivo del grupo investigador fue recolectar la mayor cantidad de información disponible que permitiera esclarecer y determinar las causas que desatan un accidente de tránsito para su posterior análisis desde dos (2) actividades fundamentales, que se ejecutaron en cada uno de los accidentes visitados:

- Diligenciamiento del Informe Policial de Accidentes de Tránsito, del cual se extrajeron las hipótesis consignadas por los oficiales encargados, datos de los involucrados y el esquema que enseña la posición final de los vehículos y las probables trayectorias que traían antes de la colisión (Numeral 9 del IPAT, croquis) datos muy importantes y relevantes al momento del análisis.

- Recolección de las huellas en caliente, que consiste en el diligenciamiento de los formatos de campo establecidos en compañía de los registros audiovisuales mediante fotografías, videos y grabación de testimonios de las personas implicadas y testigos del hecho. Información de vital importancia para determinar con claridad el cómo y el porqué de los accidentes visitados.

Estos dos procedimientos se ejecutaron de forma paralela por el oficial de tránsito, encargado del diligenciamiento del IPAT, y por los estudiantes, uno encargado de la toma de testimonios y diligenciamiento de los formatos de campo y el otro del registro fotográfico.

Figura 2. Procedimientos para la toma de información



Fuente: elaboración propia, basado en el documento Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial.

Con el apoyo de la Secretaria de Tránsito y Transporte de la ciudad de Cúcuta se contó con la ayuda de una patrulla de la entidad a disposición del equipo investigador, con el fin de acompañar la mayor cantidad de accidentes posibles en los dos primeros turnos del día de la policía de tránsito, cada uno de estos turnos de 8 horas comenzó a las 5:00 am y terminó a las 9:00 pm, pero por comodidad del grupo investigador se iniciaron los recorridos desde las 7:00 am y se terminaron pasadas las 9:00 pm luego de una reunión con el personal de turno, para recolectar los informes que se presentaron en el transcurso del día.

Estos horarios fueron determinados luego de dos días de investigación previa, donde después de indagar a los oficiales y observar el ritmo de trabajo en ciertos momentos del día se concluyó que esta era la mejor forma de trabajar, para recopilar la mayor cantidad de información en el menor tiempo posible.

Por facilidad se trabajó de lunes a viernes pues la muestra es de carácter descriptivo y se consideran los accidentes consignados como el universo del estudio, de esta forma el día de ocurrencia de los accidentes no resulta determinante para la obtención de resultados como lo son otras características como la hora, condición climática, edad y sexo, entre otras.

Para poder asistir a los accidentes en esta toma de información se tuvieron 3 fuentes principales que daban aviso de los sucesos, la primera por parte de la Secretaría de Tránsito y Transporte que proporcionó al equipo investigador un radio donde se reportaban todos los hechos, en los que los involucrados no lograban una rápida conciliación en el lugar del accidente, registrados en el número de emergencia de la ciudad (123).

El oficial de la secretaría que acompañó al grupo investigador portaba un radio con la frecuencia de la Policía, que en muchos casos requería la presencia de oficiales de tránsito, donde se reportaron gran cantidad de accidentes y problemas de movilidad. Por último a través de mensajería instantánea y redes sociales los involucrados en los accidentes informaban directamente al sub secretario, de la ocurrencia de un accidente.

En general se encontraron muchas quejas por parte de los involucrados que declaraban tener problemas al llamar al número de emergencia pues no recibían respuesta, por esta razón preferían llamar al número de la policía o informar directamente al sub secretario por las redes sociales y mensajería instantánea, siendo este último el medio que más accidentes reportó.

Debido a que muchos de los reportes que se hacían resultaban falsos o simplemente al momento de llegar al lugar los involucrados ya habían conciliado, se procuró asistir a todos los accidentes que se informaran en todos los medios; esta situación se facilitó por el tamaño de la ciudad lo que permitió llegar al accidente con una relativa rapidez después de su reporte, en muchos casos antes que la unidad de tránsito encargada.

En los dos primeros días de acercamiento se hizo la presentación del proyecto a Ricardo Villamizar, Director de la Secretaria de Tránsito y Transporte, y al Mayor Henry Peralta, Comandante de la Policía de Carreteras de Norte de Santander, con el fin de aclarar los procedimientos a seguir para la visita de accidentes y la participación que el grupo investigador tendría en los procedimientos policiales, así mismo la presentación al personal de la Policía de Tránsito para una mejor colaboración entre las partes.

El grupo investigador llevó consigo los formatos de campo (suficientes para el día de trabajo), además de cámaras fotográficas, grabadoras de video y voz, en buen estado para evitar problemas de pérdida de información. También se contó con un equipo para el acordonamiento y control del tráfico que facilitaba las labores de toma de información.

Los formatos utilizados para el registro de la información en campo se modificaron basados en los utilizados en la prueba piloto para la Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial realizado en la ciudad de Medellín, para mayor comodidad en el momento del diligenciamiento. Es importante tener en cuenta que los formatos contienen la misma información que los originales pero están diseñados para contemplar anotaciones de hasta cuatro (4) vehículos implicados en un suceso. (Véase en Anexo C)

4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DREAM 3.0 PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS DIFERENTES CAUSAS QUE DESATAN UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Para poder aplicar la metodología Dream 3.0, es necesario recolectar información detallada para cada accidente de tránsito en el momento de los hechos, que permita realizar un análisis sobre los tres factores importantes en los cuales el método se basa y que corresponden a los factores humanos, factores de interacción (usuario-vehículo-infraestructura) y organización social. El éxito de la aplicación del método está basado principalmente en la manera en cómo se recolectan los datos en el momento del accidente de tránsito y de la precisión en la que se haga, por esta razón es muy importante, tener claro qué se necesita y como se debe realizar la identificación de las “huellas en caliente”.

El método requiere previamente que el grupo investigador realice las siguientes actividades para su desarrollo:

Tener un registro organizado de la información recolectada (fotografías, videos y grabaciones), es importante clasificar esta información por la fecha correspondiente y a su vez organizar por separado cada una de la información nombrada anteriormente por cada uno de los accidentes, de esta manera cuando se realice el análisis de cada uno, será más fácil encontrar toda la información correspondiente. (Véase en Anexo B)

Completar y diligenciar en forma digital los formatos que el grupo investigador desarrolló, antes de empezar con la investigación, los cuales permiten identificar las causas directas a través de diferentes preguntas formuladas y que parten de la observación en el lugar de los hechos, que también ayudarán al investigador a recordar, completar y analizar los hechos que permitan aplicar de manera correcta la metodología Dream 3.0 para determinar las causas desencadenantes de cada uno de los accidentes de tránsito. (Véase en Anexo B)

Teniendo toda la información completa y organizada, se procede a realizar el análisis causal multinivel de los accidentes de tránsito, para esto es necesario identificar y relacionar las posibles causas que el investigador percibe del accidente y relacionarlas con las que el método ofrece, para así comenzar con una causa directa, una causa intermedia y una causa desencadenante.

A. Se determinan las causas directas, que ya han sido explicadas anteriormente, en cada accidente de tránsito (identificadas por el código de la izquierda).

En la tabla siguiente se muestran las causas directas asociadas al accidente de tránsito 26.

Tabla 1. Ejemplo de selección de causas directas en el accidente 26.

Causas directas generales		Causas directas específicas		Observaciones
Código	Descripción	Código	Descripción	
A1	Reacción	A1.1	Prematura	El motociclista no alcanza a reaccionar a tiempo cuando la curva termina y este se da cuenta que un microbús se aproxima, trata de evadir el microbús pero no alcanza
		A1.2	Tardía	
		A1.3	Acción no ejecutada	
A2	Velocidad	A2.1	Reducida	El motociclista venía conduciendo con alta velocidad en una vía de alta pendiente
		A2.2	Elevada	
A3	Distancia	A3.1	Reducida	El motociclista venía conduciendo por donde deberían estar las líneas divisorias e invadiendo carril contrario
A4	Dirección	A4.1	Equivocada	El conductor sale de su carril e invade el carril contrario con el fin de pasar la curva más cómodamente
A5	Fuerza	A5.1	Exceso	El conductor no alcanza a girar la dirección lo suficiente por lo cual alcanza a colisionar con la esquina del microbús
		A5.2	Déficit	
A6	Objeto	A6.1	Adyacente	

Fuente: elaboración propia

B. Se determinan las posibles causas intermedias del accidente de tránsito, para determinar estas es necesario que el investigador identifique cuales de las posibles y únicas causas que ofrece el método, se asemejan más a las de cada accidente.

En la tabla siguiente se muestran las causas intermedias que fueron determinadas en el accidente 26, para este caso la interpretación errónea de la situación, se consideró como el punto de partida para establecer las causas desencadenantes y se marcó con el número 1 para indicar que si aplica.

Tabla 2. Ejemplo selección de causas intermedias del accidente 26.

CAUSAS INTERMEDIAS	APLICA	DESCRIPCIÓN
C1	0	INTERPRETACIÓN ERRÓNEA DE INTERVALOS DE TIEMPO
C2	1	INTERPRETACIÓN ERRÓNEA DE LA SITUACIÓN
E1	0	TEMOR
E3	0	FATIGA
E4	0	INFLUENCIA DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS
E6	0	IMPEDIMENTOS SÚBITOS
G4	0	LIMITACIONES DE ACCESO
I1	0	FALLAS EN DISPOSITIVOS DEL VEHÍCULO
J2	0	VIENTO LATERAL FUERTE

Fuente: elaboración propia

C. Una vez se han determinado las causas intermedias, este es el punto de partida para entrar a la matriz de correlación de las causas, la cual como su nombre lo indica, relaciona las posibles causas que condicionan o desencadenan a otra.

A continuación se muestra la causa C2 que ha sido seleccionada para este caso, que corresponde a interpretación errónea de la situación, es la causa intermedia que permitirá conocer todas las desencadenantes. Se realiza también una observación correspondiente que permita explicar por qué se ha seleccionado tal causa.

Tabla 3. Observación realizada para explicación de la causa intermedia seleccionada.

CAUSAS INDIRECTAS	C2										APLICA	OBSERVACIONES
B1												
B2												
B3												
C1												
C2	0										SI	El motociclista invade el carril contrario para tomar mas cómodamente la curva pero este creyó que ningún vehículo venía pues no era visible debido a la pendiente de la vía y el radio de la curva
D1												
E1												
E2												
E3												
E4												
E5												
E6												
E7												

Fuente: elaboración propia

Por ejemplo, para la causa C2 en el caso de este accidente, las posibles causas asociadas corresponden a todas las causas que tengan el número 1 en la fila correspondiente a C2.

E. Se inserta la causa principal intermedia como columna y las diferentes causas asociadas que nos muestra la matriz anterior, en este caso para C2.

Tabla 5. Posibles causas desencadenantes para la causa C2.

CAUSAS INDIRECTAS	C2														APLICA	OBSERVACIONES
B1	1															
B2	1															
B3	1															
C1	0															
C2	0													SI	El motociclista invade el carril contrario para tomar mas cómodamente la curva pero este creyó que ningún vehículo venía pues no era visible debido a la pendiente de la vía y el radio de la curva	
D1	1															
E1	0															
E2	1															
E3	1															
E4	1															
E5	0															
E6	0															
E7	1															
F1	1															
F2	1															
F3	0															
F4	1															
F5	1															
F6	1															
G1	0															
G2	0															
G3	0															
G4	0															
G5	1															
H1	0															
H2	0															
H3	0															
I1	0															
J1	1															
J2	0															
K1	0															
K2	0															
L1	1															
L2	1															
L3	1															
L4	1															
L5	1															
M1	0															
M2	1															
N1	0															
N2	0															
N3	0															
N4	0															
O1	0															
O2	0															
P1	0															
P2	0															
P3	0															
P4	1															
O1	0															
O2	0															

Fuente: elaboración propia

F. El siguiente paso corresponde a identificar cuáles de cada una de estas causas asociadas, aplican o no aplican y se realiza una observación correspondiente para explicar el porqué de cada una. En el caso de que la causa aplique, se pone un “sí” junto con la observación correspondiente y se inserta como una nueva columna para volver a realizar el análisis. Un “sí” quiere decir que la causa de la columna, desencadena la causa de la fila. En la tabla siguiente se ejemplifica este paso.

Tabla 6. Determinación de todas las causas que aplican y desencadenan la causa C2.

CAUSAS INDIRECTAS	C2														APLICA	OBSERVACIONES
B1	1														SI	El motociclista no vio el vehículo aproximándose
B2	1														NO	
B3	1														NO	
C1	0															
C2	0														SI	El motociclista invade el carril contrario para tomar mas cómodamente la curvapero este creyó que ningún vehículo venía pues no era visible debido a la pendiente de la vía y el radio de la curva
D1	1														NO	
E1	0															
E2	1														NO	
E3	1														NO	
E4	1														NO	
E5	0															
E6	0															
E7	1														NO	
F1	1														NO	
F2	1														NO	
F3	0															
F4	1														SI	Exceder los límites de velocidad y transitar por el carril contrario
F5	1														SI	Conducir con exceso de velocidad
F6	1														NO	
G1	0															
G2	0															
G3	0															
G4	0															
G5	1														NO	
H1	0														NO	
H2	0														NO	
H3	0														NO	
I1	0														NO	
J1	1														NO	
J2	0															
K1	0															
K2	0															
L1	1														SI	No hay demarcación en la vía
L2	1														NO	
L3	1														NO	
L4	1														NO	
L5	1														SI	Vía con pendiente muy alta
M1	0															
M2	1														SI	No hay adecuada señalización vertical
N1	0															
N2	0															
N3	0															
N4	0															
O1	0															
O2	0															
P1	0															
P2	0															
P3	0															
P4	1														NO	
Q1	0															
Q2	0															

Fuente: elaboración propia

G. Cada una de las causas que “si” aplican, se insertan como una nueva columna dentro de la matriz, para volver a realizar el mismo análisis con cada una de ellas como se realizó con la causa C2 y así sucesivamente hasta que no existan más causas posibles por analizar o que no desencadenan otras causas por ejemplo las que se muestran en la tabla a continuación con toda la columna en ceros, como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 7. Análisis para todas las causas desencadenantes del accidente 26.

CAUSAS INDIRECTAS	C2	B1	F4	F5	I1	L5	M2	K2	O2	O2	APLICA	OBSERVACIONES
B1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	El motociclista no vio el vehículo aproximándose
B2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
B3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
C1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
C2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	El motociclista invade el carril contrario para tomar mas cómodamente la curva pero este creyó que ningún vehículo venía pues no era visible debido a la pendiente de la vía y el radio de la curva
D1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
E1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
E2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
E3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
E4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	NO	
E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
E6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
E7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
F1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
F2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
F3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
F4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	Exceder los límites de velocidad y transitar por el carril contrario
F5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	Conducir con exceso de velocidad
F6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	NO	
G1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
G2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
G3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
G4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
G5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
H1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
H2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
H3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
I1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
J1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
J2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
K1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
K2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	Existen arbustos y un pequeño terraplén con llantas que impiden la visibilidad en la curva
L1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	No hay demarcación en la vía
L2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
L3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
L4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
L5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	Vía con pendiente muy alta
M1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
M2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	SI	No hay adecuada señalización vertical
N1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
N4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
O1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
O2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	SI	Vía un poco deteriorada y sin limpieza adecuada
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	
Q1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	NO	
Q2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	SI	La geometría de la vía es inadecuada, vía muy pendentada y curvas muy cerradas

Fuente: elaboración propia

La Tabla 8 muestra que también se realizó el análisis para causas como K2,O2 Y Q2, las cuáles no están en la Tabla 7 seleccionadas como posibles causas para la C2, pero esto quiere decir que mientras se realizó el análisis iterativo, estas causas surgieron como desencadenantes de las causas desencadenantes de la C2.

H. Se repite el mismo análisis para cada vehículo involucrado en la escena del accidente de tránsito.

5. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS CAUSAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

El estudio realizado en la ciudad de Cúcuta se basó en la toma y procesamiento de información de 70 accidentes, los cuales fueron atendidos durante un período de 19 días, en horas de la mañana, tarde y noche. En el siguiente capítulo se muestran los diferentes resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología Dream 3.0, que permitió conocer las diferentes causas directas y desencadenantes que predominan en esta ciudad y que pueden estar asociadas a diferentes factores tales como el género, la edad, los tipos de vehículos, condiciones climáticas, horas del día, etc.

Para la recolección de la información se tuvo en cuenta una muestra descriptiva de tipo aleatoria que permitió la clasificación de los datos según el contexto geográfico, en este caso basado en la zona urbana de la ciudad de Cúcuta y también según un componente temporal, que como fue descrito anteriormente se realizó durante un periodo de 19 días y durante las diferentes horas del día, pues el grupo investigador contó con la disposición por parte de los conductores asignados por la secretaría de tránsito para la asistencia a los lugares de los hechos.

En la gráfica siguiente se observa el número de accidentes atendidos diariamente por el grupo investigador en la ciudad de Cúcuta.

Gráfica 1. Accidentes diarios atendidos.



Fuente: elaboración propia

La Gráfica 1 representa la cantidad de accidentes que fueron atendidos diariamente por el grupo investigador, mas no representa la cantidad total de accidentes reportados durante la toma de información. En el tiempo dispuesto para la toma de información se asistió a la mayor cantidad posible de accidentes, pero solo se registraron aquellos de los cuales el grupo investigador consideró que generarían un informe policial. Esta situación se dio debido a que los oficiales de la Policía de Tránsito no diligenciaban el informe correspondiente en la escena del accidente.

La mayor parte de los accidentes registrados, fueron atendidos durante las horas de la mañana y de la tarde, según el horario que el grupo investigador definió previamente. Se registraron y se consideraron también accidentes durante las horas de la noche debido a la gravedad de los mismos.

En la gráfica siguiente se muestra la distribución horaria de los accidentes de tránsito visitados por el grupo investigador en la ciudad de Cúcuta.

Gráfica 2. Distribución horaria de los accidentes estudiados.



Fuente: elaboración propia

Se presenta una distribución horaria uniforme (Véase Gráfica 2), en la cual se observa que todos los grupos horarios registran cantidades de accidentes similares, lo cual garantiza que la muestra no se concentró en un horario de trabajo específico, sino que abarca tanto las horas valle como las horas pico, las variaciones en la forma de esta gráfica se deben a diferentes circunstancias tales como, la cercanía al lugar del accidente, la gravedad o el tipo de accidente y la disponibilidad del grupo investigador, que fueron relativas para cada uno de los días y que condicionaron que en unas horas, se registraran más accidentes que en otras. Lo anterior confirma lo propuesto por el informe de seguridad vial en Colombia de la Contraloría General de la República al informar que la mayor cantidad de accidentes no fatales se registran entre 15:00 pm y 17:59 pm.

5.1 CATEGORIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS ACCIDENTES ESTUDIADOS

A continuación se muestra la descripción de los accidentes muestreados, que incluye la codificación asignada por el grupo investigador, fecha y hora, como también el tipo de accidente, una breve descripción del mismo y si el accidente registró IPAT.

Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados.

ACCIDENTE	FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	IPAT	TIPO ACCIDENTE
1	18/07/20 12	08:0 8	Puente San Rafael, vía glorieta del DAS.	Taxi se detiene de sorpresa y es impactado por detrás por camión de transporte de alimentos.	SI	CHOQUE
2	18/07/20 12	08:2 0	Calle 13 Avenida 1E, Clínica San José.	Vitara mal estacionado abre la puerta sin precaución y golpea a una moto que transita.	NO	CHOQUE
3	18/07/20 12	09:3 4	Avenida 11E Calle 2N	Toyota Hilux se detiene de sorpresa y es impactado por detrás por bus.	SI	CHOQUE
4	18/07/20 12	10:0 2	Avenida 3 Calle 19	Taxi y moto entrando a una intersección, moto no hace el PARE apropiado y es impactada por el costado por el taxi.	NO	CHOQUE
5	18/07/20 12	10:3 3	Avenida Libertadores Calle 2N	Vehículo particular cambiando de carril, conductor de moto distraído impacta en el costado al vehículo.	NO	CHOQUE
6	18/07/20 12	15:4 5	Autopista Internacional, Barrio Bogotá	Viento fuerte desvía la moto hasta invadir el carril izquierdo donde lo impacta el otro vehículo.	NO	CHOQUE
7	18/07/20 12	18:0 2	Avenida Libertadores Calle 7BN	Taxi intentando adelantar impacta al vehículo particular en la parte de atrás.	SI	CHOQUE
8	19/07/20 12	15:3 0	Parqueadero serviteca El Rosetal Avenida 6	Vehículo estacionando, confunde los dispositivos y atropella un trabajador de la serviteca.	SI	ATROPELLO

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)

ACCIDENTE	FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	IPAT	TIPO ACCIDENTE
9	20/07/2012	12:45	Avenida Demetrio Mendoza, 150 metros después del peaje.	Vitara mal estacionado en el acceso, microbús adelanta por la izquierda, y el camión intenta adelantar al microbús para entrar al acceso pero no alcanza.	SI	CHOQUE
10	20/07/2012	13:05	Intersección diagonal Santander Calle 11	Conductor del camión haciendo el despeje de la intersección y la moto se pasa el semáforo en rojo e impacta el costado del camión.	NO	CHOQUE
11	21/07/2012	17:50	Autopista Atalaya, puente La Victoria.	Chevrolet Monza detenido y mal estacionado, moto adelantando entre vehículos no lo advierte y colisiona en la parte de atrás del Monza.	NO	CHOQUE
12	23/07/2012	17:30	Avenida Libertadores Calle 11	Conductora Moto golpea al Chevrolet Aveo en el costado.	NO	CHOQUE
13	23/07/2012	18:45	Avenida 8 Calle 13	Conductor taxi entra a la intersección mientras le dan paso, conductor moto no da el paso y se chocan saliendo de la intersección.	SI	CHOQUE
14	24/07/2012	11:00	Avenida 4 Calle 7N	Motos adelantando entre vehículos en sentidos contrarios se encuentran de frente.	NO	CHOQUE
15	24/07/2012	12:30	Glorieta El Industrial, intersección avenida Camilo Daza, vía panamericana.	Ambos vehículos circulando por la glorieta, Renault 9 cambia de carril sin precaución e impacta al bus en un costado.	SI	CHOQUE
16	24/07/2012	15:42	Diagonal Santander Avenida 4	Bicicleta cruzando avenida en contra vía, otro vehículo le da paso, pero el conductor de la moto no lo ve y lo impacta.	NO	CHOQUE
17	24/07/2012	16:45	Avenida 3 Calle 5	Taxi se detiene de sorpresa y es impactado por el microbús en la parte de atrás.	SI	CHOQUE
18	24/07/2012	17:15	Calle 11 Avenida 2E	Toyota Hilux mal estacionado en una esquina, Bus girando a mano derecha lo impacta por detrás.	SI	CHOQUE
19	25/07/2012	17:28	Avenida 1A Calle 13	Tres carriles en una vía de dos, camión se orilla a mano derecha e impacta el automóvil Hyundai.	SI	CHOQUE
20	25/07/2012	18:49	Autopista Internacional intersección de Ecopetrol.	Blazer se vara, Logan se detiene detrás de la Blazer, moto a alta velocidad impacta al Logan por detrás.	NO	CHOQUE
21	26/07/2012	08:00	Avenida Gran Colombia Avenida 9E	Los dos conductores se aproximan a la intersección sin un tiempo de verde apropiado y colisionan.	SI	CHOQUE
22	26/07/2012	13:04	Calle 13 Avenida 5	Peatón cruza la avenida sin precaución y es impactado por la moto.	SI	ATROPELLO
23	26/07/2012	15:15	Avenida Libertadores Calle 19	Conductor del camión no frena a tiempo en el cambio del semáforo e impacta la moto que se estaba deteniendo.	NO	CHOQUE
24	27/07/2012	18:25	Anillo Vial, salida Cenabastos.	Moto transitando a alta velocidad, bicicleta cambiando de carril y la moto no la advierte y la impacta.	NO	CHOQUE

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)

ACCIDENTE	FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	IPAT	TIPO ACCIDENTE
25	27/07/2012	20:10	Avenida 11 Calle 3, Quinta Oriental.	Renault Sandero ingresa a la intersección porque le dan paso, moto no lo advierte e impacta al Sandero en el costado.	SI	CHOQUE
26	30/07/2012	10:20	Avenida 25 Calle 23, Barrio Gaitán	Moto transitando a alta velocidad y colisiona de frente con un microbús que salía de una curva.	SI	CHOQUE
27	30/07/2012	11:00	Avenida 7, Sevilla con glorieta El Terminal.	Bus girando a mano izquierda saliendo de la vía, moto intentando adelantar por el mismo costado sobre el andén choca en el costado.	NO	CHOQUE
28	30/07/2012	12:46	Avenida Canal Bogotá Avenida 11	Mazda 6 y camión arrancan del semáforo, camión se orilla mucho e impacta al otro vehículo.	SI	CHOQUE
29	30/07/2012	14:15	Avenida 7, Antiguo matadero municipal Sevilla.	Camión cierra el paso a Renault 9 que por evitar la colisión se vuelca y se va al canal.	SI	VOLCAMIENTO
30	30/07/2012	19:21	Avenida Libertadores Calle 11	Kia detenido por la congestión, moto tratando de adelantar por la derecha impacta al Kia por detrás.	NO	CHOQUE
31	31/07/2012	07:58	Intersección Avenida 3, Calle 1 y Canal Bogotá.	El conductor de la camioneta de estacas ingresa a la intersección, advierte la moto a alta velocidad e intenta detenerse pero no a tiempo.	NO	CHOQUE
32	31/07/2012	09:10	Calle 8N Avenida 4, Zona Industrial.	Camión estacionado esperando que el taxi le de paso, taxi retrocede sin precaución e impacta el frente del camión.	SI	CHOQUE
33	31/07/2012	09:35	Calle 9 Avenida 3, Barrio motilonos.	Los dos vehículos ingresan a una intersección sin reducir la velocidad.	SI	CHOQUE
34	31/07/2012	17:40	Avenida libertadores Calle 9N	Moto impacta con el costado de la camioneta.	NO	CHOQUE
35	31/07/2012	23:50	San Luis, Avenida 2 Calle 17	Conductor Vitara se lo gana la curva e impacta al Aveo estacionado, intenta escaparse pero lo encuentran.	NO	CHOQUE
36	01/08/2012	07:23	Avenida 0 Calle 18	Taxi, Chevrolet Optra y una moto detenidos en el semáforo, Conductor Kia cree que el semáforo está en verde y no se detiene e impacta a los demás vehículos por detrás.	SI	CHOQUE
37	01/08/2012	08:38	Avenida 4 Calle 11	Chevrolet Aveo y moto entran a una intersección señalización, ninguno reduce la velocidad y se chocan.	NO	CHOQUE
38	01/08/2012	08:53	Avenida Libertadores Calle 9N	Chevrolet Vitara detenida dando paso a otro vehículo, moto no la advierte y colisiona en la parte de atrás. En la caída golpea a otra moto que estaba estacionada en el costado de la vía.	SI	CHOQUE
39	01/08/2012	10:30	Avenida 4 Calle 10	Taxi y moto se encuentran en una intersección a alta velocidad, ambos declaran tener verde en el semáforo. En la caída moto golpea a peatón.	SI	CHOQUE
40	01/08/2012	11:18	Calle 13 Avenida 3E	Conductora del Aveo intenta cruzar la intersección, no advierte la moto aproximando y colisionan.	SI	CHOQUE

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)

ACCIDENTE	FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	IPAT	TIPO ACCIDENTE
41	01/08/2012	14:56	Calle 30 Avenida 26, Barrio Belén.	Una moto adelantando a otra, pasajera de la segunda moto se engancha en la moto que adelanta y produce el accidente.	NO	OTRO
42	01/08/2012	16:20	Avenida 1 Calle 18, Barrio Blanco.	Taxi estacionando a mano izquierda, pasajero del taxi abre la puerta si precaución e impacta una moto, que en la caída golpea un Toyota Corolla que pasaba.	SI	CHOQUE
43	01/08/2012	16:54	Avenida 6ª Calle 1N	Taxi y Bus aproximando a la intersección, bus realiza maniobra de giro a mano izquierda, taxi se impacienta y acerca su vehículo de más hasta que el bus lo impacta.	NO	CHOQUE
44	02/08/2012	16:23	Autopista Juan Atalaya, frente parqueadero Maracanazo.	Taxi a baja velocidad atropella a una pareja de ancianos.	SI	ATROPELLO
45	02/08/2012	21:08	Avenida 9E Calle 8A	Bicicleta cruzando la avenida, Conductor del Kia no lo advierte y colisionan.	SI	CHOQUE
46	02/08/2012	10:55	Avenida 1 Calle 23, San Rafael.	Dos motos adelantando un bus mal estacionando, una por la izquierda y otra por la derecha se encuentran al frente de este y colisionan.	NO	CHOQUE
47	03/08/2012	09:37	Glorieta San Mateo, sentido San Luis.	Microbús intenta salir de la glorieta sin advertir el camión que está a su lado, y en la maniobra colisiona.	SI	CHOQUE
48	03/08/2012	12:39	Puente Internacional, vía Ureña.	Camión avanza sin percibir al Opra detenido al frente por la congestión y es impactado.	SI	CHOQUE
49	03/08/2012	14:38	Avenida Libertadores, frente a Prados Club.	Chevrolet Aveo intentando entrar a la vía no es advertido por el bus que lo impacta en la punta.	SI	CHOQUE
50	03/08/2012	16:15	Vía principal el Zulia, subida del indio frente a #8A-57, Barrio pueblo nuevo.	Conductor a alta velocidad impacta peatón intentando cruzar.	SI	ATROPELLO
51	03/08/2012	16:38	Canal Bogotá Avenida 1E	Conductor de Chevrolet Luv intenta cruzar después que le dan paso, moto no se detiene y es impactada por la camioneta.	NO	CHOQUE
52	03/08/2012	16:52	Canal Bogotá Avenida 0	Ambulancia a alta velocidad tratando de asistir a un accidente, conductor de Toyota Fortuner no le da prioridad y chocan.	SI	CHOQUE
53	03/08/2012	21:27	Calle 10 Avenida 11	Moto atropella un peatón bajo los efectos del alcohol.	SI	ATROPELLO
54	03/08/2012	18:30	Avenida 7 Calle 1N, Barrio la merced.	Camión de TCC gira a mano derecha sin colocar luces de giro y a alta velocidad, impacta al otro vehículo.	SI	CHOQUE
55	05/08/2012	15:30	Diagonal Santander, frente almacén Éxito.	Camión dando reversa no advierte al vehículo detrás y lo choca.	SI	CHOQUE
56	06/08/2012	07:25	Glorieta el Industrial.	Bicicleta transitando por el carril interno de la glorieta intenta cambiarse de carril sin advertir el otro vehículo.	SI	CHOQUE

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Descripción general de los accidentes estudiados. (Continuación)

ACCIDENTE	FECHA	HORA	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	IPAT	TIPO ACCIDENTE
57	06/08/2012	09:51	Avenida Libertadores Calle 15	Peatón cruza la avenida sin precaución y es impactado por la moto que transitaba a alta velocidad.	NO	ATROPELLO
58	06/08/2012	13:22	Avenida 7 Calle 8	Peatón cruza la avenida sin precaución y es impactado por el taxi que transita a exceso de velocidad.	SI	ATROPELLO
59	06/08/2012	14:45	Avenida 6 Calle 9	Moto a alta velocidad con fallas mecánicas impacta 3 motos en una intersección.	NO	CHOQUE
60	06/08/2012	19:15	Vía principal el Zulia, sector Antonia Santos.	Volqueta detenida por congestión es impactada por detrás por Chevrolet Spark que no la advierte a tiempo.	SI	CHOQUE
61	07/08/2012	11:51	Toledo Plata, Calle 13 Avenida 11	Buseta haciendo un giro a la izquierda en la intersección invade el carril del Chevrolet Swift.	NO	CHOQUE
62	07/08/2012	12:30	Atalaya, Manzana J3 lote 8 Carrera 6	Conductor de moto ebrio pierde el control y choca contra un poste.	SI	CHOQUE
63	07/08/2012	13:26	Calle 9 Avenida 12	Vehículo intentando adelantar no advierte la moto aproximando y colisionan.	SI	CHOQUE
64	07/08/2012	16:36	Avenida 6 vía Atalaya.	Toyota Hilux intenta entrar a la vía principal no advierte que el taxi intenta detenerse y chochan.	NO	CHOQUE
65	07/08/2012	19:30	Calle 8 Avenida 7, barrio Chapinero.	Conductor ebrio saliendo de la glorieta impacta un joven en una bicicleta.	SI	CHOQUE
66	08/08/2012	13:00	Avenida 5 Calle 7, barrio San Luis.	Dos motos se aproximan a la intersección sin reducir la velocidad y chocan.	NO	CHOQUE
67	08/08/2012	17:46	Calle 10 Avenida 7	Taxi arrancando del semáforo, moto se pasa en rojo e impacta con el costado el taxi.	NO	CHOQUE
68	08/08/2012	18:48	Parque Simón Bolívar, Avenida 11 Con Avenida Gran Colombia.	Moto realiza giro a la izquierda en la intersección, Chevrolet Spark no la percibe y la impacta en el costado.	NO	CHOQUE
69	09/08/2012	11:28	Vía principal salida al puerto.	Moto no advierte Mazda 3 realizando giro a la izquierda y lo impacta de frente.	NO	CHOQUE
70	09/08/2012	11:48	Avenida Libertadores, glorieta puente de guadua.	Renault Sandero se detiene por unos conos que obstruyen el carril y la ambulancia no realiza la maniobra apropiada para evitar la colisión.	SI	CHOQUE

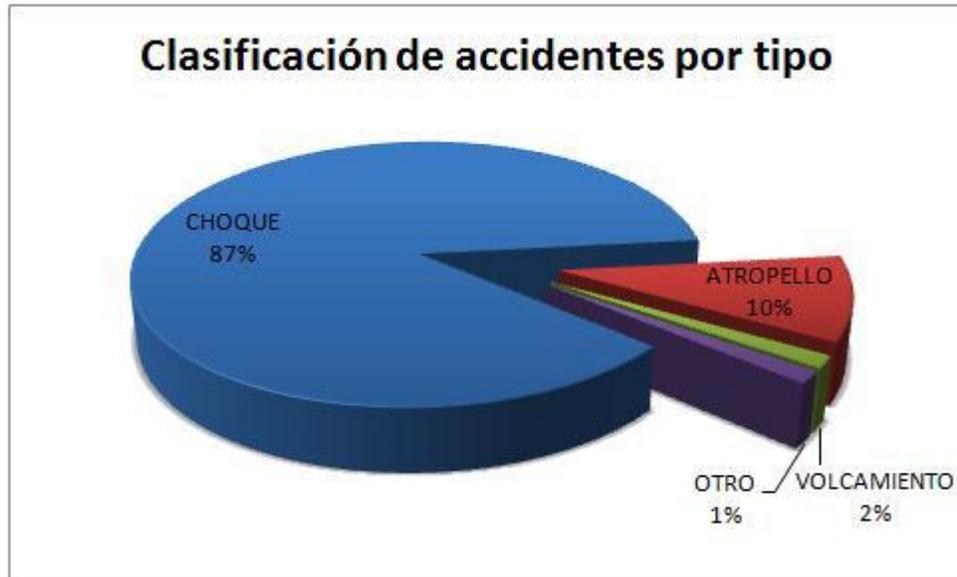
Fuente: elaboración propia

Los accidentes número 6 y 44 no presentan registro de testimonios, debido a inconvenientes con el dispositivo de grabación.

El accidente número 65 no registra fotos debido a problemas con la memoria de la cámara fotográfica que no permitieron recuperar los archivos.

Los 70 accidentes analizados, se clasificaron también de acuerdo al tipo de incidente ya sea por choque, atropello o volcamiento, como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 3. Clasificación de accidentes por tipo.



Fuente: elaboración propia

Se muestra que la mayoría de los accidentes registrados son de tipo choque, representados por un total de 61 accidentes que corresponden al 87% de la muestra. (Véase Gráfica 3)

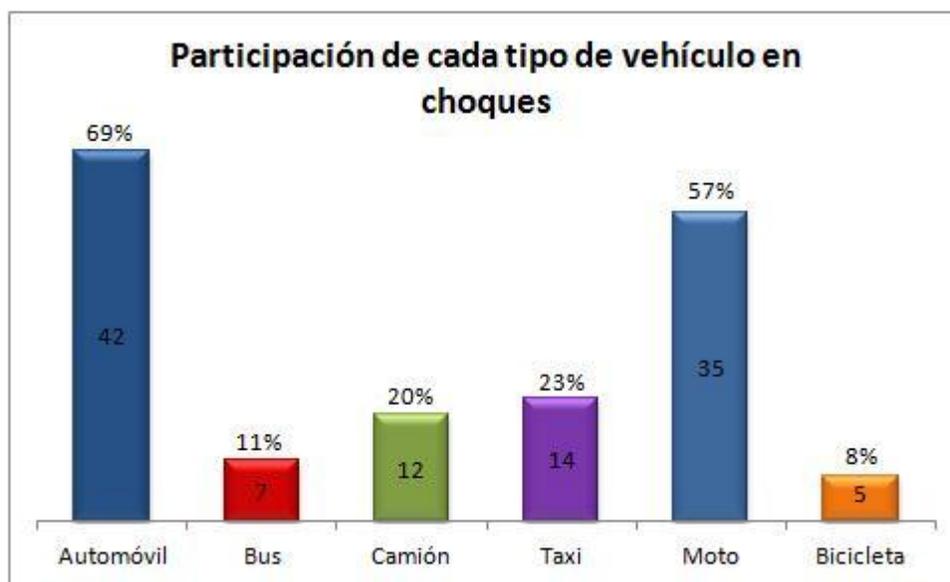
De la misma manera se puede observar que los atropellos corresponden al segundo tipo de accidente más común, con un total de 7 accidentes registrados los cuales abarcan el 10% de la muestra. Estos accidentes presentan una característica en común y es que las víctimas corresponden a personas de tercera edad, a excepción de una mujer de 24 años según lo registró el IPAT (Accidente 8), que transitaban en vías arterias de rápida circulación en donde la infraestructura para el paso peatonal era inadecuada o inexistente, como también un caso en particular que corresponde a un peatón realizando un cruce bajo los efectos del alcohol.

Los atropellos fueron producidos por dos automóviles, dos taxis y tres motos, generando en total 7 heridos y 1 muerto, el cual fue el único registro fatal en la investigación, estos vehículos transitaban con exceso de velocidad a excepción de un taxi con problemas mecánicos (Accidente 44), y el atropello que resultó de la confusión de dispositivos en el vehículo por parte de la conductora (Accidente 8).

El volcamiento fue un tipo de choque inusual que se registró solo con 1 accidente en donde el conductor del vehículo por evitar la colisión, realizó una maniobra de forma inadecuada y con exceso de fuerza lo cual produjo el volcamiento.

La categoría “otro” corresponde al accidente 41 en el cual el pasajero de una moto, se engancha en otra moto que venía adelantando a poca distancia y produce la caída del mismo.

Gráfica 4. Participación de cada tipo de vehículo en choques.



Fuente: elaboración propia

Se observa que el tipo de vehículo con mayor participación en todos los choques, corresponde al automóvil con una aparición en 42 de ellos, que equivalen al 69% del total de la muestra (Véase Gráfica 4), seguido de las motos las cuales están involucradas en 35 choques, con 57% de participación. Aunque las motos se registren con una menor cantidad de participación en los accidentes, estas se presentan como uno de los principales factores de producción de accidentes de tránsito, debido al rápido crecimiento de estas dentro del parque automotor de la ciudad y a la imprudencia de sus conductores.

Otros tipos de vehículos como bus, camión, taxi y bicicleta, registran un porcentaje de menor participación en el total de los accidentes y en la mayoría de los casos su incidencia no generó accidentes graves.

Según la estadística registrada por el Ministerio de Transporte⁶, la ciudad de Cúcuta ha registrado un crecimiento constante de todos los tipos de vehículos. En

⁶Ministerio de Transporte. Reporte parque automotor de la ciudad de Cúcuta. [en línea]. <http://www.mintransporte.gov.co:8080/inflinea/InfAutomotores.aspx> [citado el 21 de noviembre de 2012]

el año 2010 se registraron un total de 6.865 automóviles sin incluir el número de vehículos que están matriculados en Venezuela y municipios aledaños que transitan en Cúcuta, esta categoría también considera los microbuses matriculados en la ciudad. Se registraron también, 17.103 motos, 5.014 taxis sin incluir vehículos matriculados en municipios aledaños y 243 camiones, considerando tractocamiones y volquetas.

Por lo anterior se podría teorizar, que si el número de motos sigue aumentando de manera progresiva durante los próximos años, estas podrían llegar a ocupar el primer lugar en la escala de participación por tipo de vehículo en los accidentes de tránsito, teniendo en cuenta que para el año de 1990 solo se habían registrado 35 motos.

Para todos los accidentes de tránsito se determinaron las posibles combinaciones de los vehículos implicados, resultando 23 posibles categorías las cuales se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 9. Categorización de choques según los vehículos implicados.

Combinación de vehículos en accidentes	Todos los accidentes		Sólo choques	
Automóvil y bicicleta	2	2.86%	2	3.28%
Automóvil y bus	5	7.14%	5	8.20%
Automóvil y camión	8	11.43%	7	11.48%
Automóvil y dos motos	1	1.43%	1	1.64%
Automóvil y moto	16	22.86%	16	26.23%
Automóvil y taxi	3	4.29%	3	4.92%
Automóvil, taxi y moto	1	1.43%	1	1.64%
Bus y moto	1	1.43%	1	1.64%
Bus y taxi	1	1.43%	1	1.64%
Camión y moto	2	2.86%	2	3.28%
Camión y taxi	2	2.86%	2	3.28%
Cuatro motos	1	1.43%	1	1.64%
Dos automóviles	4	5.71%	4	6.56%
Dos automóviles y camión	1	1.43%	1	1.64%
Dos automóviles y moto	1	1.43%	1	1.64%
Dos automóviles, taxi y moto	1	1.43%	1	1.64%
Dos motos	4	5.71%	3	4.92%
Moto y bicicleta	2	2.86%	2	3.28%
Sólo un automóvil	2	2.86%	0	0.00%
Sólo un taxi	2	2.86%	0	0.00%
Sólo una moto	4	5.71%	1	1.64%
Taxi y bicicleta	1	1.43%	1	1.64%
Taxi y moto	5	7.14%	5	8.20%

Fuente: elaboración propia

La categoría automóvil y moto presenta mayor frecuencia, con un total de 16 accidentes que corresponden al 22,86% de la muestra. En la tabla 9 se muestra que las motos y los vehículos, coinciden en 12 de las 23 categorías. Lo anterior reitera que estos dos tipos de vehículos que se encuentran en mayor proporción en el parque automotor, tienen mayor probabilidad de producir un accidente de tránsito. También se puede resaltar la categoría automóvil y camión la cual presentó la segunda mayor frecuencia, debido a la vulnerabilidad existente para vehículos de menor tamaño que los de transporte de carga, lo cual puede deberse a la dificultad de manejo de los conductores con respecto al tamaño o al tránsito de estos vehículos en una infraestructura insuficiente para la movilidad de varios automóviles al mismo tiempo.

En la tabla mostrada a continuación se muestra la relación que existe entre el género, el tipo de vehículo y la edad de los conductores implicados en los 70 accidentes de tránsito estudiados.

Tabla 10. Relación de conductores implicados en los accidentes estudiados de acuerdo al género, tipo de vehículo y edad.

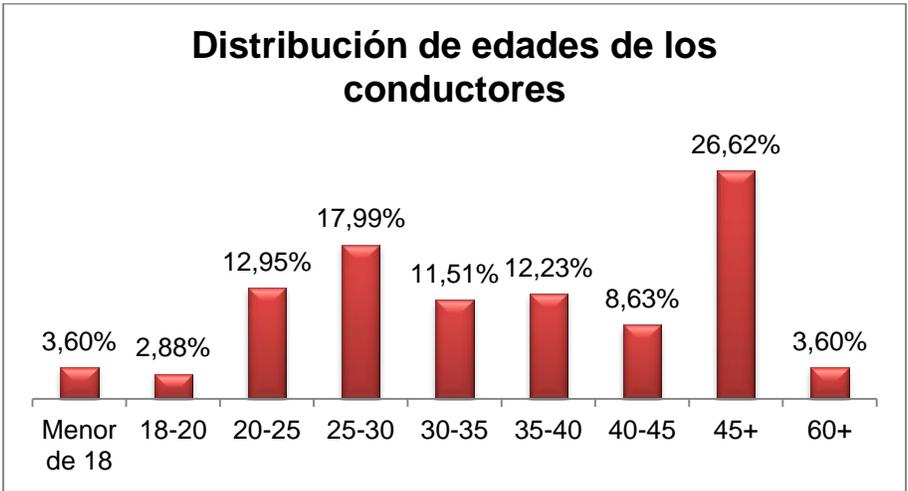
GÉNERO	VEHÍCULO	Menor de 18	18-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45+	60+	TOTAL
MASCULINO	AUTOMÓVIL	2	3	4	5	5	7	6	14	1	47
	BUS	0	0	1	0	2	1	0	2	1	7
	CAMIÓN	0	0	0	2	1	0	3	7	0	13
	TAXI	0	0	1	1	2	1	0	8	0	13
	MOTO	2	1	9	15	3	3	1	3	0	36
	BICICLETA	1	0	0	0	0	0	1	2	1	5
TOTAL		5	4	15	23	13	12	10	36	3	122
FEMENINO	AUTOMÓVIL	0	0	2	0	0	2	1	1	2	8
	BUS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CAMIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TAXI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MOTO	0	0	1	2	3	3	1	0	0	10
	BICICLETA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		0	0	3	2	3	5	2	1	2	18

Fuente: elaboración propia

Se puede apreciar que los conductores que más se accidentaron, fueron de género masculino, que se movilizaban en automóviles. Estos a su vez estuvieron protagonizados por hombres mayores de 45 años (Véase Tabla 10). A través de los años, con la experiencia los conductores se exceden en confianza en el

momento de conducir, pues a esta edad ya han adquirido los conocimientos necesarios y la habilidad suficiente para controlar cualquier tipo de situación adversa que se presente, es decir una persona en este rango de edad tiende a considerarse con la madurez suficiente para actuar detrás del volante. Por lo anterior se verifica que este tipo de comportamiento sea común en ese mismo rango de edad, para los otros tipos de vehículos como se encontró en la tabla anterior. En la gráfica a continuación se demuestra la tendencia de esta edad a accidentarse.

Gráfica 5. Distribución de edades de los conductores en los accidentes de tránsito estudiados.



Fuente: elaboración propia

En segundo lugar de acuerdo a la participación de accidentes, se encuentran los jóvenes entre 20 y 30 años que conducían motocicletas (Véase Tabla 10). A esta edad es común que los accidentes se produzcan también por exceso de confianza, los conductores no tienen la suficiente habilidad para reconocer una situación de riesgo inminente o la madurez para conducir de forma prudente, el exceso de velocidad o no mantener una distancia adecuada, como también las presiones de tiempo por motivos de trabajo, fueron algunas de las causas que los conductores expresaban o en su defecto los agentes de tránsito determinaban cuando se atendían los accidentes.

“Las conductas de riesgo son comunes a todos los conductores, destacando: sobrepasar el límite de velocidad, adelantar inadecuadamente, no respetar señales de circulación y no respetar la disciplina semafórica. Además de lo anteriormente expuesto, no tienen una percepción grave del riesgo de los accidentes en ciclomotor, considerando más de la mitad de ellos que el nivel de riesgo que asume es “el normal”. Una de las prácticas de riesgo más extendida entre los usuarios de ciclomotor es la manipulación de los mismos” (Plan estratégico para la Seguridad Vial de Motocicletas y Ciclomotores, Ministerio del Interior de España, 2007)

Otra de las conclusiones que esta tabla arroja, es respecto al comportamiento de las mujeres, en donde solo 18 de estas estuvieron presentes en los accidentes analizados, con respecto a todos los tipos de vehículos. Mujeres entre los 20 y 45 años muestran una mayor tendencia a accidentarse conduciendo motocicleta. Es común encontrar en la ciudad de Cúcuta personas de este género conduciendo este tipo de vehículo, la accesibilidad económica, la comodidad, la fácil manipulación entre otras, hacen que este se vuelva de mayor preferencia en el momento de conducir.

A continuación se observa el porcentaje de participación con respecto al número de hombres y mujeres implicados en los accidentes estudiados. (Véase Gráfica 6)

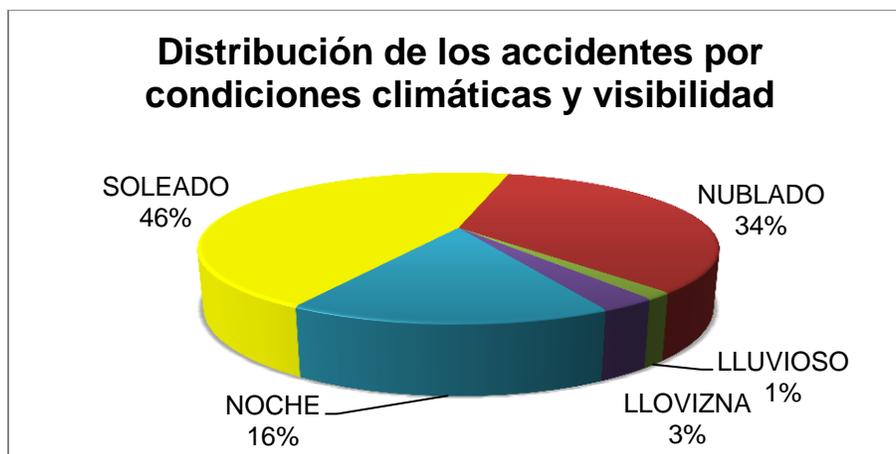
Gráfica 6. Distribución de los conductores con respecto al género, implicados en los accidentes de la investigación.



Fuente: elaboración propia

Las condiciones climáticas y visibilidad son consideradas como un factor importante en la producción de accidentes de tránsito, estos dos elementos tienen gran influencia sobre los usuarios de la vía, la infraestructura y el vehículo, debido a que frente a unas condiciones climáticas fuertes, estos últimos cambian de forma considerable su comportamiento. Cuando el usuario de la vía conduce con buen tiempo, estos posiblemente se confían en la medida que creen tener más control sobre el vehículo en estas condiciones, pues su observación es mucho más clara con respecto a una vista panorámica, como también es mucho más probable que el vehículo se comporte de forma más estable sobre un pavimento seco, mientras que unas condiciones climáticas fuertes, tales como lluvia o un tiempo nublado, producen que los conductores no tengan completa visibilidad de lo que está por venir, es por esto que causa más desconfianza en el momento de conducir, de igual manera consideran que el vehículo no respondería de forma adecuada en estas condiciones. (Véase Gráfica 7)

Gráfica 7. Distribución de los accidentes de la muestra de acuerdo a las condiciones climáticas y de visibilidad.



Fuente: elaboración propia

Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la ciudad de Cúcuta presenta las temperaturas promedio anuales más altas, durante los meses de Junio, Julio y Agosto con rangos entre 34,5°C y 35,5°C además de una baja probabilidad de lluvia, pues durante estos meses la precipitación promedio está entre los 37,8 mm y 40,9 mm de lluvia, con solo 11 días de precipitación en promedio en estos meses. Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos en la investigación, en donde el 46% de los accidentes se registró con un clima soleado, mientras que solo el 1% se presentó en condiciones de lluvia.

5.2 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DIRECTAS DE LOS ACCIDENTES

Los accidentes de tránsito son producidos principalmente por causas directas, las cuales son las responsables de que el accidente ocurra de forma inmediata y que el conductor del vehículo no pueda reaccionar de una manera eficaz para prevenir estos. Estas causas generalmente pueden ser observables, deducibles y rápidamente evidenciadas de acuerdo al tipo de acción que fue ejecutada por el conductor, segundos antes del accidente. Estas acciones como fueron nombradas anteriormente, corresponden a diferentes factores como la velocidad, dirección, distancia, entre otras.

Es usual encontrar accidentes de tránsito que hayan sido desatados por más de una causa directa, y que además estas posibilitan una mayor probabilidad de ocurrencia del mismo.

Para esta investigación se utilizaron formatos que permitieron recolectar este tipo de información (Formato 2) para cada accidente, en donde a través de preguntas formuladas previamente, se conocieron las causas directas que sobresalieron en cada accidente atendido, de igual manera con el testimonio de algunos de los conductores responsables de los accidentes, como también a través de fotografías y videos se pudo comprobar y completar esta información. (Véase en Anexo B)

Para la muestra de accidentes se obtuvo la siguiente matriz que muestra el número de causas directas asociadas para cada uno de los accidentes.

Tabla 11. Matriz de causas directas asociadas a los accidentes de tránsito estudiados.

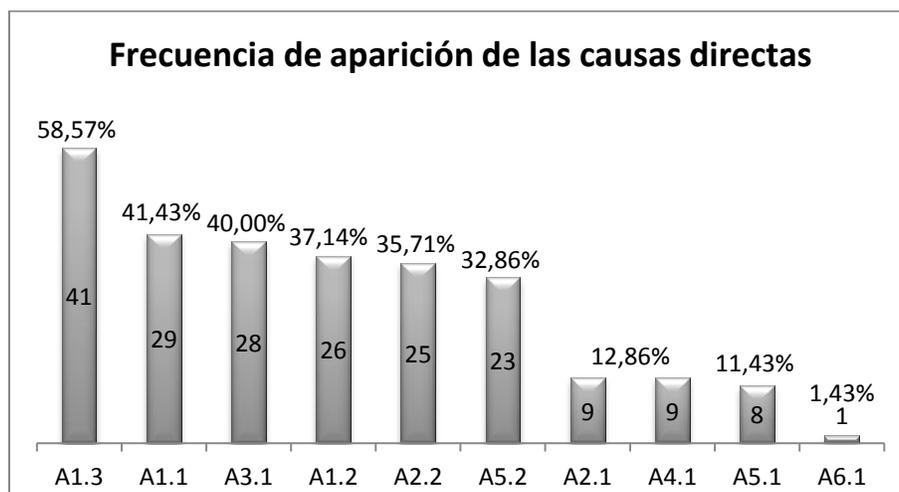
CAUSAS	ACCIDENTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
CAUSAS DIRECTAS	A1.1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		
	A1.2	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
	A1.3	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1		
	A2.1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
	A2.2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1		
	A3.1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1		
	A4.1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A5.1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	A5.2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	A6.1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CAUSAS	ACCIDENTE	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70			
CAUSAS DIRECTAS	A1.1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0		
	A1.2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
	A1.3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
	A2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	A2.2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	
	A3.1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
	A4.1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A5.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A5.2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
	A6.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

A continuación se muestra la frecuencia de las causas directas en los accidentes estudiados, también se muestra la relación que existe entre los conductores de acuerdo a su edad y la frecuencia de aparición de estas causas directas.

Gráfica 8. Frecuencia de aparición de las causas directas de los accidentes.



Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se puede observar el número de conductores asociados a una causa directa de acuerdo a su edad.

Tabla 12. Relación de causas directas con la edad de los conductores

EDAD	CAUSAS DIRECTAS									
	A1.1	A1.2	A1.3	A2.1	A2.2	A3.1	A4.1	A5.1	A5.2	A6.1
Menor de 18	0	2	3	0	3	0	0	0	2	0
18-20	2	0	2	0	0	2	0	0	1	0
20-25	4	7	7	1	5	2	1	0	6	0
25-30	5	7	8	3	10	6	4	3	4	0
30-35	1	3	7	2	3	7	0	1	4	0
35-40	2	3	9	0	2	5	1	0	1	0
40-45	3	0	6	3	1	3	1	0	1	0
45+	13	4	13	1	5	15	2	4	5	1
60+	2	1	3	0	1	1	1	0	1	0

Fuente: elaboración propia

La causa A1.3 que corresponde a una acción no ejecutada, se presentó con mayor frecuencia en los accidentes de la muestra con un valor de 58,57% (Véase Gráfica 8), esta causa reúne diferentes acciones como respetar una señal de pare, reducir la velocidad al entrar a una intersección, verificar puntos ciegos, usar direccionales, realizar una maniobra para no colisionar, entre otras.

A su vez en la tabla anterior se evidencia que esta causa es común para todos los rangos de edad, pues se puede presentar para cualquier usuario debido a que esta causa considera que un conductor puede estar en riesgo de accidente por cuenta de los demás usuarios de la vía, sin importar que estos se sientan seguros en su entorno, la imprudencia de otro conductor define completamente esta causa.

La siguiente causa de mayor importancia debido a su frecuencia de aparición, corresponde a la A1.1 que hace referencia a una acción prematura, que considera diferentes acciones tales como entrar a una intersección antes del cambio de luz del semáforo, entrar a una intersección con pare antes de que esta esté despejada, adelantar otro vehículo antes de tener visibilidad y espacio suficiente para realizar la maniobra, frenar o girar demasiado pronto entre otras.

Esta acción se ve principalmente influenciada por las personas mayores de 45 años, seguido por las personas entre los 20 y 30 años (Véase Tabla 12). La reacción prematura puede estar definida por dos aspectos en los dos grupos de edad, para los mayores de 45 años, el exceso de confianza generado por los años de ejecutar las mismas maniobras indebidas sin consecuencias, generan que estos usuarios mantengan comportamientos inseguros durante su circulación en la vía, mientras que para los del segundo rango de edad, la falta de experiencia y conocimiento generan que estos repitan las mismas acciones inseguras con las que estos aprendieron a conducir y que a su vez consideran “normales”.

En orden de importancia por aparición, sigue la causa A3.1 o de distancia reducida, la cual como su nombre lo indica, se refiere a que un vehículo circula muy cerca del vehículo que le precede, como también acciones como parquear en costados de la vía reduciendo los espacios de circulación y conducir sobre las líneas divisorias de carril en donde hay mayor posibilidad de hacer contacto con los vehículos que circulan en sentido contrario.

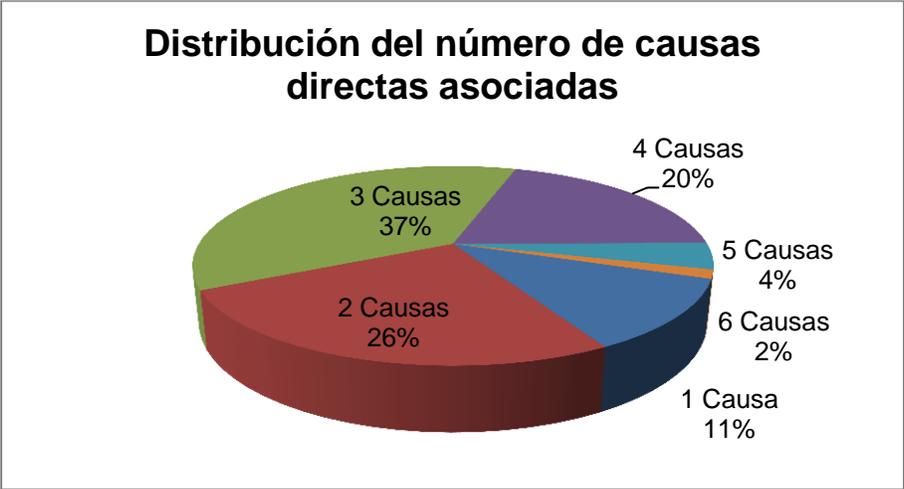
Las personas mayores de 45 años vuelven a protagonizar esta causa, en este caso la misma experiencia de los conductores impulsan a estos a tomar más riesgos en el momento de conducir, conservar una distancia de seguridad se convierte en un tema indiferente para estos, pues considerar a veces que tantos metros de distancia entre un vehículo y otro, no tienen tanta importancia y que la colisión se podrá evitar con una buena maniobra.

Las causas A1.2, A2.2 y A5.2 que se presentaron con un porcentaje considerable corresponden a acciones como reacción tardía, velocidad elevada y déficit de fuerza, respectivamente. Cuando se conduce con alta velocidad es difícil realizar una maniobra con la fuerza suficiente y con el tiempo de reacción apropiado para evitar la colisión, el grupo de edad en donde más se concentran estas causas corresponde a las edades entre 20 y 30 años, que como se mencionaba anteriormente en este documento, estas conductas de riesgo son comunes en estos usuarios.

Del mismo modo las causas que se presentaron con menor frecuencia en los accidentes, corresponden a velocidad reducida, dirección equivocada, exceso de fuerza y objeto adyacente.

Los accidentes estuvieron asociados a distintas causas directas en cada caso, la distribución del número de causas directas asociadas para la muestra se distingue en la gráfica siguiente.

Gráfica 9. Distribución del número de causas directas asociadas a los accidentes estudiados en la ciudad de Cúcuta.



Fuente: elaboración propia

El 94,29% de los accidentes presentan 4 causas directas asociadas o menos, pero en ninguno de los casos menos de 1 causa asociada. Mientras que el 5,71% restante representa los accidentes que tienen 5 o 6 causas asociadas. (Véase Gráfica 9)

5.3 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS INTERMEDIAS E INDIRECTAS DE LOS ACCIDENTES

Durante los últimos años, las causas indirectas de los accidentes de tránsito se han convertido en uno de los principales objetivos en los estudios de investigación de accidentes, pues son estas las principales responsables y desencadenantes de las causas directas que hacen que un accidente se produzca de forma inmediata. Las causas intermedias e indirectas a diferencia de las causas directas, no pueden ser observables ni determinadas a simple vista e inmediatamente, sino requieren de un análisis más detallado de los hechos para ser deducidas.

Para esta investigación se utilizaron los formatos 2 y 3 que presentan una serie de preguntas para cada vehículo y su respectivo conductor y que se enfocan en las diferentes acciones que estos desarrollaron en el momento del accidente, como también sus comportamientos.

El registro de grabaciones, videos y fotografías permitieron al grupo investigador realizar un análisis de los accidentes y a su vez relacionar y aplicar los conceptos de la metodología Dream 3.0 para la determinación de las causas intermedias e indirectas.

Este tipo de causas están clasificadas, según tres factores importantes que corresponden a los factores humanos, vehículo y entorno de la vía y organización y estructura social, según esto se obtuvo la matriz que relaciona y clasifica las causas para cada accidente de tránsito. (Véase en Anexo D)

5.3.1 Causas asociadas a factores humanos

En la tabla siguiente se muestran las diferentes causas asociadas a los factores humanos y que están relacionadas con la edad de los conductores.

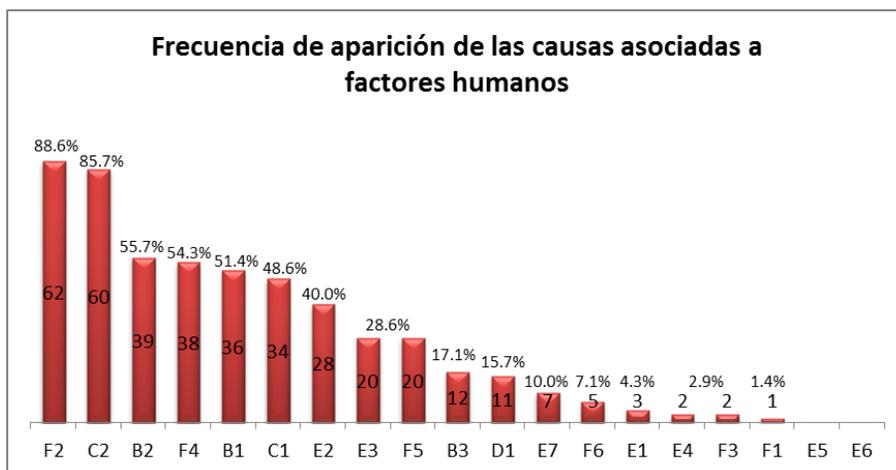
Tabla 13. Relación de las causas asociadas a los factores humanos con la edad de los conductores

EDAD	FACTORES HUMANOS																	Total	
	B1	B2	B3	C1	C2	D1	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	F1	F2	F3	F4		F5
Menor de 18	3	0	1	1	4	0	0	0	3	0	0	0	1	0	4	0	2	3	22
18-20	2	1	1	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	0	1	0	15
20-25	3	10	3	6	13	3	1	4	4	0	0	0	1	0	10	0	7	5	70
25-30	12	11	1	7	21	3	0	4	4	1	0	0	1	0	11	2	14	8	100
30-35	6	6	0	3	12	0	1	3	2	0	0	0	0	0	11	0	3	3	50
35-40	8	4	1	4	13	3	0	4	2	0	0	0	2	0	12	0	5	0	58
40-45	4	5	1	3	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10	0	2	0	37
45+	15	12	4	12	24	3	1	13	5	1	0	0	0	1	22	1	8	4	126
60+	2	2	1	2	3	0	0	3	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	18

Fuente: elaboración propia

Las causas asociadas a factores humanos que estuvieron presentes en el 100% de los accidentes de tránsito se distribuyeron como lo muestra la gráfica siguiente.

Gráfica 10. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a factores humanos en los accidentes.



Fuente: elaboración propia

La causa más frecuente de accidentes relacionada a los factores humanos, corresponde a comportamientos esperados (F2) (Véase Gráfica 10), la cual indica que los conductores esperan que los demás usuarios de la vía se comporten de acuerdo a la normatividad vigente y sin realizar maniobras que pongan en riesgo a los demás usuarios.

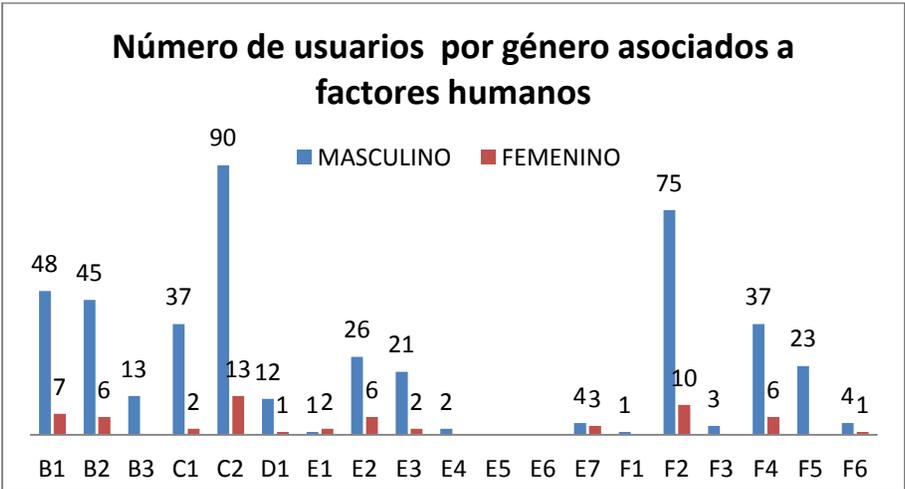
Esta causa se presentó en un rango de edad de 20 a 45 años de forma similar, esto se debe a que estos conductores tienden a sobreestimar sus capacidades y responsabilizar a los otros usuarios de los diferentes problemas que se puedan presentar en la vía, mientras que en los otros rangos de edades correspondientes a menores de 20 y mayores a 60 años se presentó de forma menos recurrente, debido a que la falta de experiencia condiciona a que los conductores sean más precavidos y del mismo modo para las personas mayores por su limitada capacidad de reacción. (Véase Tabla 13)

Durante el estudio realizado en la ciudad de Cúcuta, se encontraron comportamientos tales como no reducir la velocidad ante señales de pare y semáforos, no ceder un carril o el paso a otro vehículo, realizar maniobras de adelantamiento y sobrepaso sin la precaución adecuada, estacionarse en sitios prohibidos, entre otros.

La segunda causa más común encontrada durante el estudio, corresponde a la interpretación errónea de la situación (C2), esta está generalmente relacionada a un problema de interpretación del conductor, debido a que este considera seguro el tránsito al no haber advertido la situación que se está presentando en su entorno, por ejemplo no notar que la luz del semáforo cambia a rojo, no ver a otro vehículo aproximando, como también creer tener el derecho sobre la vía en la cual se transita entre otros casos.

Durante el estudio también se pudo concluir que existió una estrecha relación entre el género de los conductores y los accidentes asociados a factores humanos, como lo muestra la gráfica siguiente.

Gráfica 11. Relación de causas asociadas a factores humanos con el género de los conductores.



Fuente: elaboración propia

Por cada 10 hombres, 1,4 mujeres interpretan de forma errónea una situación mientras conducen (Véase Gráfica 11). Lo cual reitera lo expuesto por Farapi S.L. (2009) en su publicación *Siniestralidad Vial y Género* donde dice que *“la mujer, en lo concerniente a seguridad vial, suele adoptar mayor precaución y menor aceptación de riesgo que el hombre”*.

Después de las causas anteriormente descritas, se presenta un grupo de causas compuesto por observación retardada, flexibilización de reglas y recomendaciones, y observación inadvertida, que están asociadas a la causa C2 como el método lo indica y que se pueden encontrar en al menos el 50% de los accidentes. Un caso en particular de esta situación se determinó en el accidente 2, en donde el conductor estaciona en un lugar indebido y a su vez abre la puerta del vehículo sin la precaución adecuada pues no vio al otro vehículo aproximando.

Estas tres causas se relacionan cuando se analizan todos los vehículos que hacen parte del accidente, porque un conductor puede tener una observación inadvertida, mientras que el otro una observación retardada y por esto se produce la colisión.

La segunda causa intermedia con mayor frecuencia encontrada, corresponde a la interpretación errónea de los intervalos de tiempo, en donde el conductor cree tener el tiempo suficiente para realizar una maniobra como adelantar, detenerse ante la presencia de un objeto o despejar una intersección.

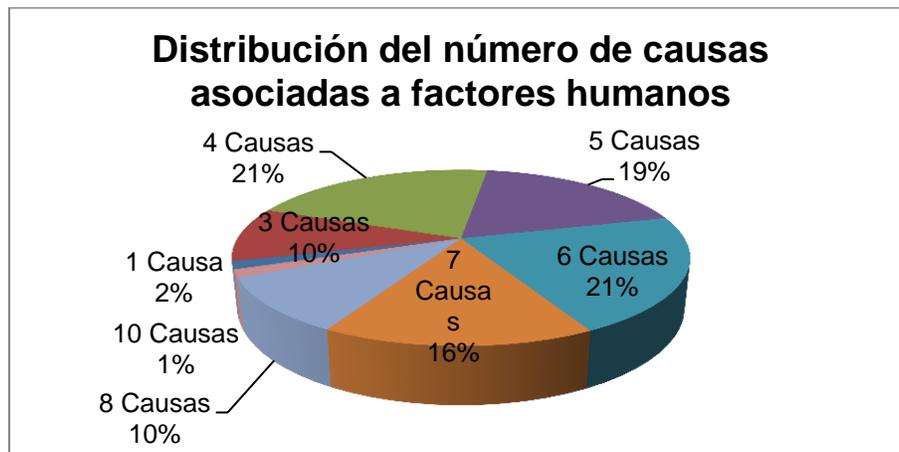
La cantidad de hombres que interpretan de forma incorrecta los intervalos de tiempo corresponde al 95% de la muestra, confirmando que son estos, quienes toman más riesgos al conducir por sobrevalorar sus capacidades. (Véase Gráfica 11)

El factor de distracción, fatiga y sobreestimar capacidades tienden a presentarse con mayor recurrencia en el sexo masculino, estas son las siguientes causas desencadenantes con mayor ocurrencia en los accidentes y pueden estar relacionadas a diferentes factores como mantener una conversación con el pasajero mientras se conduce, hablar por celular, conducir por largos periodos de tiempo y exceso de confianza por conocimiento previo de la vía o inexperiencia.

A diferencia de los grupos anteriores, las causas menos usuales encontradas fueron las siguientes: observación incorrecta, errores de prioridad, habilidades o conocimientos insuficientes, temor, influencia de sustancias psicoactivas, cambios inesperados del entorno de la vía e impedimentos físicos. Por otro lado las causas búsqueda de emociones e impedimento súbito no se presentaron durante la aplicación del método. El temor se encontró como la única causa en la que las mujeres superan a los hombres.

Los accidentes estuvieron asociados a distintas causas por factores humanos en cada caso, la distribución de estas se distingue en la gráfica siguiente.

Gráfica 12. Distribución del número de causas asociadas a factores humanos.



Fuente: elaboración propia

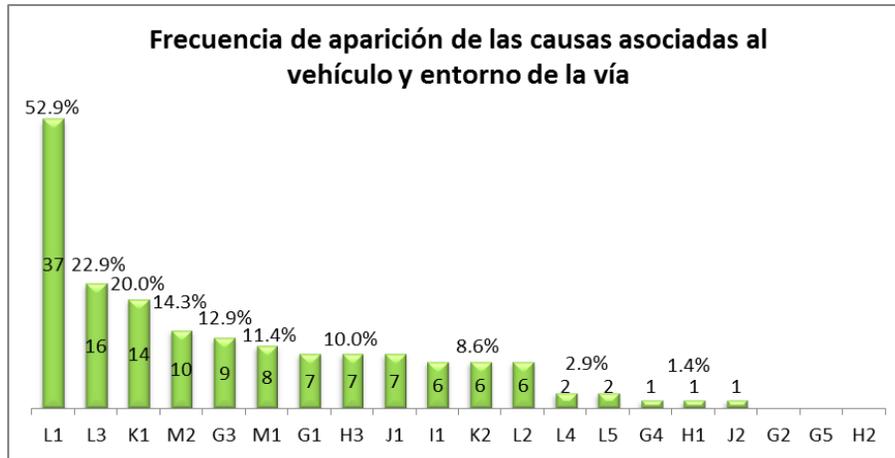
Todos los accidentes presentaron como mínimo una causa asociada a factores humanos y que por lo menos el 98,57% de los accidentes, presentan 8 causas o menos. Es decir que para todos los accidentes de tránsito que fueron estudiados en la investigación, siempre existió un factor determinante por parte del ser humano que produjo o manifestó una acción equívoca y que posteriormente desató el accidente de tránsito, esto a su vez reafirma que los factores humanos debería ser tratados con mayor importancia y a su vez considerados en los diferentes reportes tales como los informes policiales, pues una vez más se demostró que son el punto de partida para la producción de accidentes de tránsito. Se determinó que los accidentes analizados tuvieron como resultado 5,43 causas en promedio. (Véase Gráfica 12)

Teniendo en cuenta que 2/3 de las causas intermedias están relacionadas a los factores humanos, hay mayor probabilidad de que estas influyan en el desarrollo de los accidentes, dado que estas son el punto de inicio para la determinación de las causas desencadenantes y por esta misma razón estas se encuentran en mayor proporción respecto a las causas asociadas al vehículo y el entorno de la vía como también a la organización y estructura social.

5.3.2 Causas asociadas al vehículo y el entorno de la vía

En la siguiente gráfica se muestran las diferentes causas asociadas a los vehículos y entorno de la vía, estas causas se evidenciaron como las segundas más importantes debido a su frecuencia de aparición en los accidentes de tránsito estudiados en la ciudad de Cúcuta.

Gráfica 13. Frecuencia de aparición de causas asociadas a los vehículos y entorno de la vía.



Fuente: elaboración propia

La causa de mayor frecuencia encontrada, corresponde a la señalización horizontal de la vía (L1), cada vez que se encontró esta causa en los accidentes de tránsito, era probable que otras causas como el deterioro de la vía (L3), comunicación inadecuada de la vía (M2), obstrucción visual con objetos permanentes (K2), fricción baja de la vía (L2) y por último la geometría de la vía (L5), aparecieran en conjunto con esta. (Véase Gráfica 13)

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que en la ciudad de Cúcuta existe un problema de infraestructura vial evidente, que considera desde el diseño de la geometría de la vía, ausencia de mantenimiento rutinario y periódico en la malla vial, hasta la desactualización de los mecanismos de control como señales verticales.

“El estado actual de la malla vial evidencia que en general la ciudad requiere de estrategias decisivas de intervención. Se evidencia que el porcentaje de la malla vial en estado regular se ha incrementado, para pasar ahora a engrosar el porcentaje del sistema vial en malas condiciones, requiriéndose de inversiones en el corto plazo para garantizar una adecuada movilidad.”

La red vial urbana que se extiende aproximadamente a 1300 kilómetros, amerita una significativa inversión de recursos de orden nacional.”(Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para grandes cosas, 2012)

Ilustración 1. Ejemplo deterioro de la vía y demarcación del accidente 43.



Fuente: Archivo fotográfico de la investigación, Autor: Matheo Quintero Aycardi.

La ausencia de señales verticales y demarcación horizontal (causa más frecuente), influyen de forma evidente en la frecuencia de aparición de la causa (K1) o problemas por obstrucción visual por objetos temporales sobre la vía, en la medida en que en la ciudad de Cúcuta se ha hecho evidente la escasez de señales de prohibido parquear produciendo en los últimos años que los usuarios de las vías parqueen sus vehículos en cualquier lugar, lo cual genera que estos mismos vehículos se conviertan en objetos que obstruyen la visibilidad de los demás usuarios por estar a veces ubicados en lugares estratégicos, como por ejemplo en la esquina de una intersección, lo cual a su vez, aumenta la probabilidad de que un accidente ocurra.

Con un porcentaje del 12,86% se presentó la causa de obstrucción visual temporal dentro del vehículo (G3), esta abarca situaciones como espejos o vidrios sucios y equipaje o pasajeros que impiden la visibilidad normal del conductor. La presencia de esta causa depende netamente de las condiciones dentro del vehículo.

Otra de las causas que apareció de forma más frecuente (8 veces), corresponde a la comunicación inadecuada de otros usuarios (M1).

Tabla 14. Distribución por género para la causa (M1) o de comunicación inadecuada de otros usuarios.

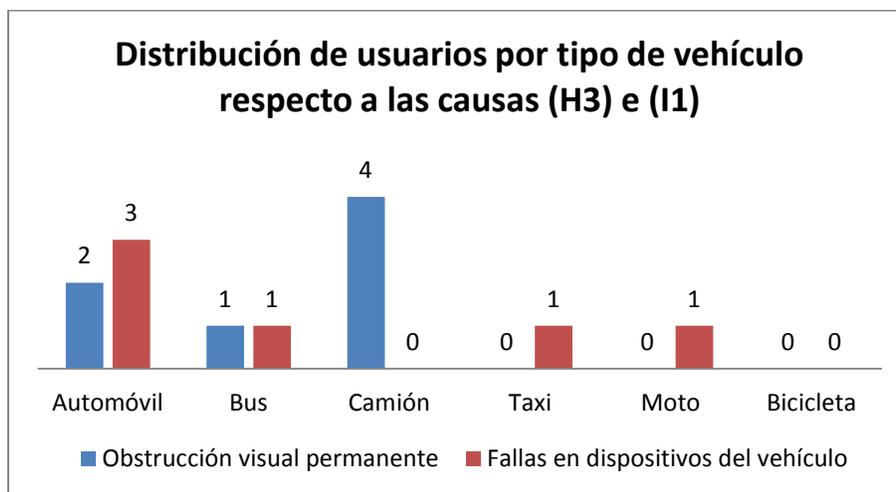
Distribución por género Causa M1	
Género	Número de usuarios
Hombres	9
Mujeres	0

Fuente: elaboración propia

Esta causa como se puede ver en la Tabla anterior, se presentó solo en los hombres, evidenciando que las mujeres son más precavidas en el momento de conducir, evitando acciones que son recurrentes en los hombres de este estudio, como no encender luces direccionales o encenderla del lado incorrecto.

Las siguientes causas correspondientes a obstrucción visual permanente (H3) y fallas en dispositivos del vehículo (I1), se pueden asociar al tipo de vehículo de la siguiente manera:

Gráfica 14. Distribución de usuarios por tipo de vehículo con respecto a las causas (H3) e (I1)



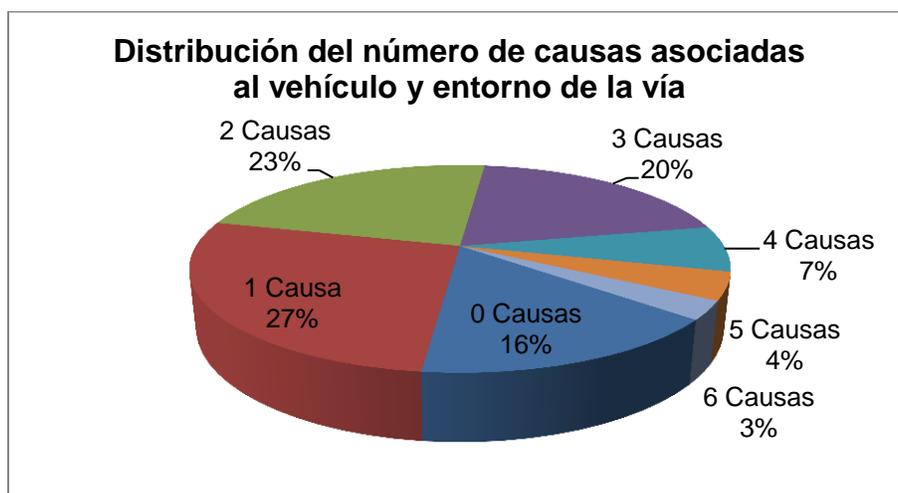
Fuente: elaboración propia

Se puede concluir que los camiones debido a la altura y partes de su vehículo, representan un obstáculo de visibilidad para los propios conductores lo que produce un mayor riesgo de colisión. (Véase Gráfica 14)

En el caso de los automóviles se encontró en el estudio, que estos tienen mayor tendencia a las fallas en los dispositivos de estos mismos, con respecto a otros como buses, taxis y motos.

Los accidentes estuvieron asociados a distintas causas asociadas al vehículo y entorno de la vía en cada caso, la distribución de estas se despliega en la gráfica siguiente.

Gráfica 15. Distribución del número de causas asociadas al vehículo y entorno de la vía.



Fuente: elaboración propia

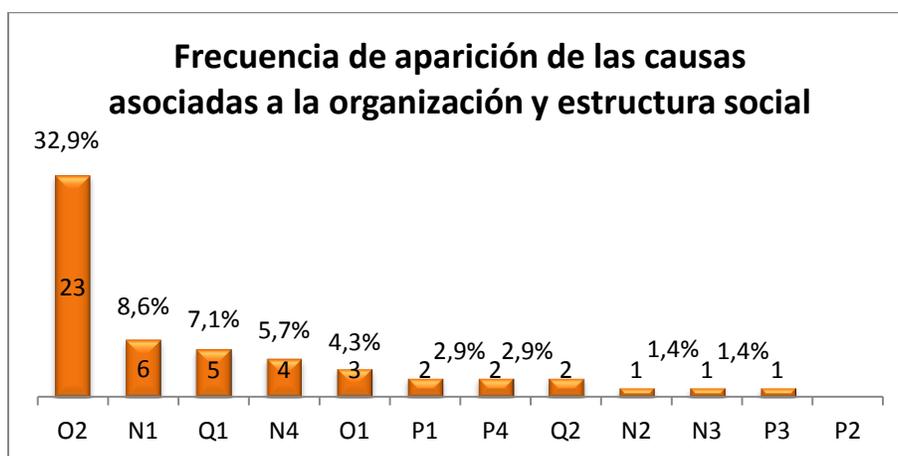
A diferencia de las causas asociadas a los factores humanos, se presentaron 11 accidentes los cuales no tuvieron ninguna causa asociada al vehículo y el entorno de la vía, por lo tanto se puede decir que estas causas desencadenantes pueden aparecer de forma independiente para producir un accidente de tránsito.

El 85,71% de los accidentes pueden presentar entre cero y tres causas asociadas y la muestra presenta en promedio 2 causas asociadas a los factores anteriormente mencionados. (Véase Gráfica 15)

5.3.3 Causas asociadas a la organización y estructura social

En la gráfica siguiente se muestra la frecuencia de aparición de las diferentes causas asociadas a la organización y estructura social.

Gráfica 16. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a la organización y estructura social.



Fuente: elaboración propia

Dentro de las causas asociadas a la organización y estructura social, el mantenimiento inadecuado de la vía (O2) se presentó como el factor más importante y de mayor recurrencia en los accidentes analizados (Véase Gráfica 16). Gran parte de la infraestructura vial, en donde se presentaron los accidentes mostraban problemas de ausencia de mantenimiento rutinario y periódico lo cual además, genera posteriormente un gran deterioro de esta misma. Esta causa coincide con el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 de la ciudad de Cúcuta⁷ al certificar que el mayor número de kilómetros (200 registrados) que se necesitan intervenir, es por mantenimiento.

Esta causa tuvo una frecuencia de aparición de 32,86% lo que corresponde a casi 1/3 de la muestra de accidentes y que se relaciona directamente con la aparición de causas asociadas al vehículo y entorno de la vía, como señalización horizontal y deterioro de la vía.

La presión de tiempo fue otra de las causas más importantes, presentándose con un 8,57% y que en la mayoría de los casos corresponde a conductores que trabajan con horarios de oficina, transporte de mercancía o pasajeros y 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 (Q1), que por lo general se encuentra asociada a zonas específicas de la ciudad, como la zona céntrica, donde los casos más comunes corresponden a ausencia de señalización en las intersecciones.

⁷ Donamaris Ramírez Paris (2012), Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para grandes cosas.

Asimismo la desincronización de los semáforos se presenta como otro caso particular en esta zona y que por tal motivo los usuarios de la vía tienen que actuar por su propia cuenta para abordar las intersecciones.

La capacitación inadecuada de los conductores (N4) estuvo relacionada con conductores de edades menores a 18 años, donde uno de cada dos conductores asociados a esta causa se ubica en este rango de edad, siendo la inexperiencia por parte de estos mismos el motivo principal para la producción de los accidentes.

Con un 4,29%, la causa O1 que corresponde al mantenimiento inadecuado del vehículo, se presentó como la quinta causa de mayor importancia asociada a estos factores y relacionada de forma directa con la causa “fallas en dispositivos del vehículo” (I1). Solo 3 accidentes del total de la muestra se generaron por este motivo, un caso específico corresponde al accidente 20 en donde un vehículo con fallas mecánicas se detiene de manera imprevista en una vía arteria de alta velocidad y produce la colisión con dos vehículos que venían detrás.

P1, P4 y Q2, que se presentan con el mismo porcentaje de aparición (Véase Gráfica 16). El diseño inadecuado del espacio para conducir, fue común para los vehículos tipo camión en donde la altura de este mismo se convierte en un obstáculo para una buena visibilidad hacia los vehículos de menor tamaño, las características impredecibles están relacionadas también a este tipo de vehículos pues su uso para el transporte de carga produjeron en alguno de los casos, dificultad para frenar o realizar esta maniobra de forma adecuada.

Por último, el diseño inadecuado de la geometría de la vía se presentó en barrios de estratos bajos o zonas de invasión donde la infraestructura se adecuó a la geografía de estos lugares por la ausencia de planeación. En las siguientes imágenes se puede observar un ejemplo de esta situación:

Ilustración 2. Ejemplo diseño inadecuado de la geometría de la vía accidente 26.



Fuente: Archivo fotográfico de la investigación, Autor: Matheo Quintero Aycardi.

Ilustración 3. Ejemplo diseño inadecuado de la geometría de la vía accidente 26.

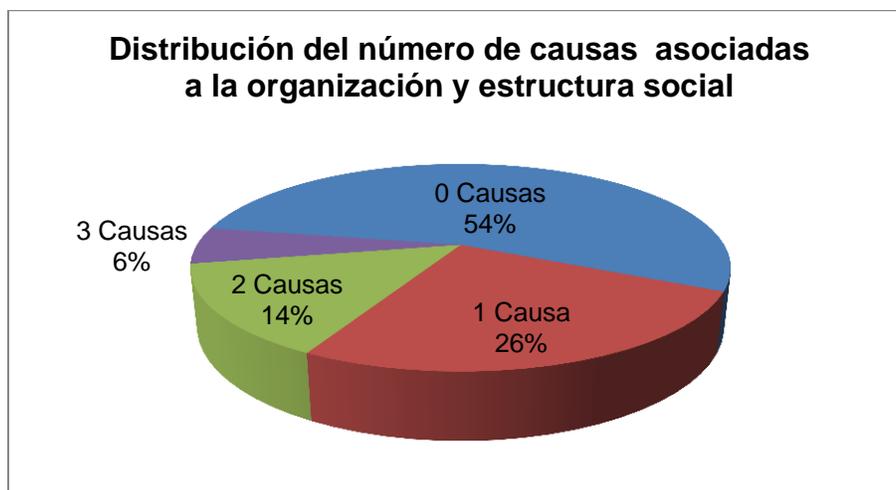


Fuente: Archivo fotográfico de la investigación, Autor: Matheo Quintero Aycardi.

Las causas restantes tales como horarios irregulares, actividad física intensa y construcción inadecuada de partes fueron poco frecuentes mientras que el diseño inadecuado de dispositivos de comunicación no se presentó.

Los accidentes estuvieron relacionados a distintas causas asociadas a la organización y estructura social en cada caso, la distribución de estas se desarrolla en la gráfica siguiente.

Gráfica 17. Distribución del número de causas asociadas a la organización y estructura social.



Fuente: elaboración propia

Para el caso de la distribución de las causas asociadas a la organización y estructura social, se observa que el 94.29% de los accidentes tienen dos causas o menos y que además el promedio de causas es de 0.71 causas por accidente.

5.3.4 Estadísticas adicionales de causas indirectas

La tabla siguiente muestra las causas más frecuentes y menos recurrentes que se obtuvieron del análisis de los 70 accidentes de tránsito.

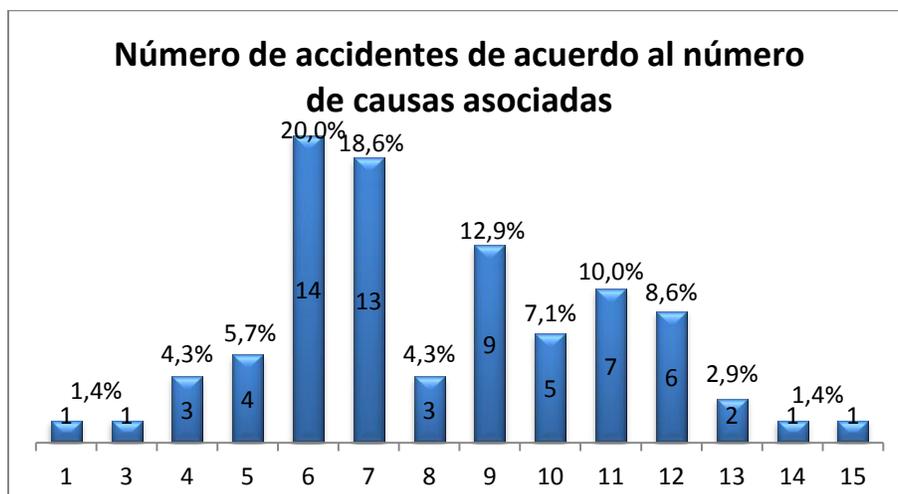
Tabla 15. Resumen de causas indirectas destacadas en los accidentes estudiados.

	FACTORES HUMANOS		VEHÍCULO Y ENTORNO DE LA VÍA		ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA SOCIAL	
	Causa	Denominación	Causa	Denominación	Causa	Denominación
Causas más frecuentes	F2	Comportamientos esperados	L1	Señalización horizontal	O2	Mantenimiento inadecuado de la vía
	C2	Interpretación errónea de la situación	L3	Deterioro de la vía	N1	Presión de tiempo
	B2	Observación retardada	K1	Obstrucción visual por objetos (temporal)	Q1	Diseño inadecuado de señalización de la vía
Causas menos frecuentes y ausentes	F1	Impedimentos físicos	G2	Problemas de ruido (temporal)	N3	Actividad física intensa
	E5	Búsqueda de emociones	G5	Información incorrecta (temporal)	P3	Construcción inadecuada de partes
	E6	Impedimento súbito	H2	Problemas de sonido (permanente)	P2	Diseño inadecuado de dispositivos de comunicación

Fuente: elaboración propia

A continuación se muestran unas estadísticas adicionales que permiten apreciar de mejor manera la cantidad de causas desencadenantes asociadas a un incidente de tránsito.

Gráfica 18. Número de accidentes de acuerdo al número de causas indirectas asociadas.



Fuente: elaboración propia

El 87.14% que corresponde a un total de 61 accidentes, presentaron entre 5 y 12 causas indirectas asociadas. (Véase Gráfica 18)

A continuación se presenta una secuencia de estadísticas generales con respecto al número de causas desencadenantes asociadas para los accidentes de la muestra.

Tabla 16. Estadísticas generales sobre el número de causas indirectas.

Promedio	8.14
Mínimo	1
Máximo	15
Mediana	7
Moda	6

Fuente: elaboración propia

En la siguiente gráfica se muestra la categorización de las causas encontradas para cada tipo de accidente.

Se puede apreciar de forma concreta, que los factores humanos son los que contribuyen en primera instancia a la generación de accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta según la muestra analizada (Véase Gráfica 19). Problemas de comportamiento y conducta tales como la imprudencia, falta de conocimientos e interpretación de las señales de tránsito, impericia, comportamientos esperados, exceso de confianza entre otros, por parte de los conductores, son los responsables de tales accidentes.

En menor proporción se presentan causas asociadas al vehículo y entorno de la vía al igual que a la organización y estructura social, es decir el estado y diseño adecuado de las vías, ausencia de señales de tránsito, mantenimiento y estado de los vehículos, presión de tiempo y otros casos que fueron expuestos anteriormente.

6. ANÁLISIS CAUSAL COMPARATIVO ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL MÉTODO DREAM 3.0 Y LOS INFORMES POLICIALES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

En el siguiente capítulo se muestran y analizan las diferentes causas obtenidas por la metodología Dream 3.0, en comparación con las hipótesis determinadas en los 40 Informes Policiales de Accidentes de Tránsito recuperados. Es común encontrar que en algunos de los accidentes el oficial de tránsito haya determinado solo una causa o en su defecto ninguna, aquí se demuestra la importancia del método pues al contrario de los IPAT, permite identificar todas las causas que desataron el accidente y que no fueron percibidas o tenidas en cuenta por el personal de tránsito en el momento de realizar dicho informe. (Véase en Anexo E)

El Manual para el Diligenciamiento del Formato del Informe Policial de Accidentes de Tránsito dice que, *“El formulario IPAT, fue diseñado por el Ministerio de Transporte, con el objetivo de registrar la información técnica y legal indispensable, para que mediante su análisis y el que se desprende de la posible investigación posterior, los Organismos de Tránsito y el Gobierno Nacional por intermedio del Ministerio de Transporte precisen las causas de la accidentalidad estableciendo así correctivos que permitan reducir el número de accidentes y/o disminuir su gravedad tanto en las zonas urbanas como en el área rural. Además para que las autoridades judiciales posean pruebas para determinar responsabilidades de carácter civil o penal.”* (Ministerio de Transporte, 2005)

Conociendo cual debe ser la función principal de los IPAT, se evidencia que este se ha distorsionado en la medida en que estos últimamente se concentran en otros temas tales como la determinación de la responsabilidad en el suceso y como evidencia para las compañías de seguro, por esta razón existen algunos accidentes de tránsito en donde no se registró el informe anteriormente nombrado, para el caso de los accidentes analizados en la ciudad de Cúcuta. Lo anterior indica que el organismo encargado, no está ejerciendo su responsabilidad en la mitigación de los accidentes de tránsito debido a que el procedimiento no se estaría realizando como el manual lo exige.

En el manual para el diligenciamiento del formato del Informe Policial de Accidentes de Tránsito, se mencionan las acciones a seguir en caso que un accidente de tránsito ocurra, entre las que se incluyen la elaboración de un bosquejo preliminar que muestre la correcta ubicación de los vehículos, víctimas involucradas y demás elementos que sirvan de material probatorio, seguido del diligenciamiento del IPAT en el sitio del accidente. (Ministerio de Transporte, 2005)

Durante la investigación realizada, se encontró que el procedimiento que se debería realizar de acuerdo al manual no fue el adecuado y que en gran parte de los accidentes atendidos, el oficial de tránsito dejó a un lado pasos esenciales de dicho procedimiento como el llenado en sitio o peor aún la no realización del IPAT, cuando el oficial consideraba que el accidente no tenía la gravedad suficiente.

Durante este estudio se observó que cada oficial de tránsito llevaba consigo una libreta en la que realizaba un croquis preliminar del accidente y consignaba información con la que pudiese llenar posteriormente el IPAT, como los datos de los implicados y una breve descripción del accidente, pero en muchos de los casos este croquis solo se realizaba si los implicados en el accidente lo exigían como prueba para el seguro.

Todo lo anterior demuestra que la finalidad de los IPAT, la cual es generar una hipótesis a partir de los hechos observados y analizados en sitio, se está generando de forma errónea en algunos de los casos (véase en gráfica 21), por lo cual si se quisieran establecer medidas de intervención o realizar una serie de recomendaciones para reducir la accidentalidad, la información que se tendría sería insuficiente para hacerlo.

Otras de las consecuencias que se podrían generar por el inadecuado procedimiento y diligenciamiento de los IPAT, sería un sub registro en las estadísticas, lo cual oculta la realidad en materia de accidentalidad en la ciudad.

A continuación se muestran las hipótesis consignadas por los oficiales de tránsito en la ciudad de Cúcuta y que están clasificadas con el respectivo código del Manual para el diligenciamiento del formato del IPAT⁸.

- No mantener distancia de seguridad (121): conducir muy cerca del vehículo de adelante, sin guardar las distancias previstas por el Código Nacional de Tránsito para las diferentes velocidades.
- Otra (157): se debe especificar cualquier causa diferente de las anteriores.
- Arrancar sin precaución (145): poner un vehículo en movimiento sin observar las debidas precauciones.
- No respetar prelación (132): no detener el vehículo o ceder el paso cuando se ingresa a una vía de mayor prelación en donde no existe señalización.
- Cruzar sin observar (409): no mirar a lado y lado de la vía para atravesarla.

⁸ Ministerio de Transporte (2005), Manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito, Colombia.

- Cambio de carril sin indicación e inadecuado (107): no utilizar las luces direcciones o señales de mano, con la debida antelación y precaución para cambiar de carril.
- Poner en marcha un vehículo sin precauciones (143): cuando se arranca sin respetar la prelación de los vehículos que se encuentran en marcha.
- Desobedecer señales de tránsito (112): no acatar las indicaciones de las señales existentes en el momento del accidente. No confundir con carencia de señales.
- Exceso de velocidad (116): conducir a velocidad mayor de la permitida, según el servicio y el sitio del accidente.
- Adelantar cerrando (103): cuando se obstruye el paso al vehículo que va a pasar o al que sobre pasó.
- Dejar o recoger pasajeros en sitios no demarcados (152): no utilizar las zonas demarcadas para recoger o dejar pasajeros.
- Cruzar en estado de embriaguez (410): peatón que por su estado de embriaguez no cruza la vía en forma correcta.
- Reverso imprudente (133): dar marcha atrás en forma rápida y excesiva sin fijarse o sin utilizar luces de prevención.
- Embriaguez o droga (115): cuando se ha llevado a cabo la prueba y se constata el estado de embriaguez o droga.
- Vehículo mal estacionado (141): parquear un vehículo parcial o totalmente paralelo o atravesado sobre la calzada.

Las hipótesis nombradas anteriormente, son acciones específicas que pueden ser agrupadas en causas consideradas por el método Dream 3.0, como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 17. Equivalencias entre hipótesis registradas en los IPAT y las causas contempladas por el método Dream 3.0

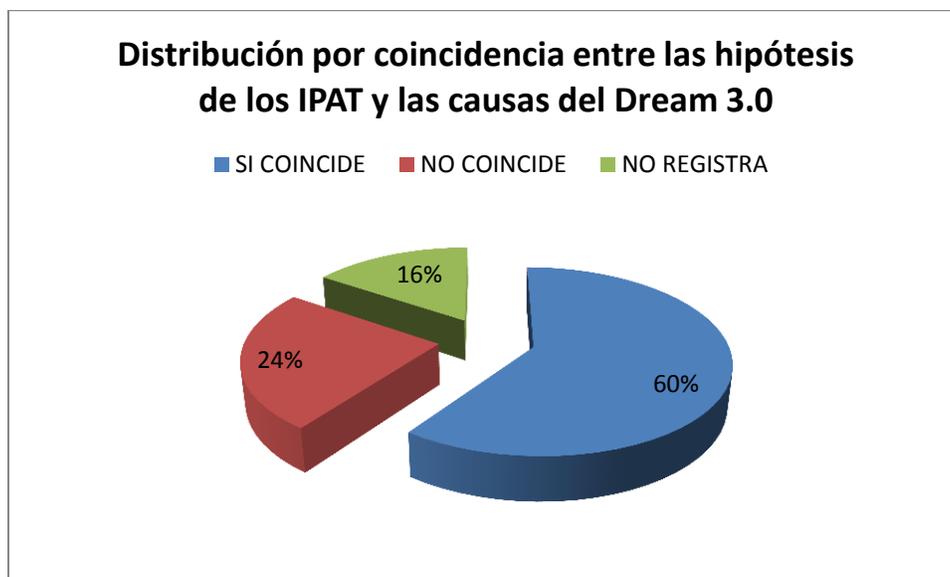
HIPÓTESIS REGISTRADAS EN LOS IPAT	EQUIVALENCIA CAUSAS DREAM 3.0
•121: No mantener distancia de seguridad.	•A3.1: Distancia.
•157.0*: Otra, por establecer.*	•No relaciona ninguna acción.
•145: Arrancar sin precaución.	•A1.1: Reacción prematura.
•132: No respetar Prelación.	•A1.3: Acción no ejecutada.
•409: Cruzar sin observar.	•B1: Observación inadvertida.
•107: Cambio de carril sin indicación e inadecuado.	•A1.1: Reacción prematura.
•143: Poner en marcha un vehículo sin precauciones.	•A1.1: Reacción prematura.
•112: Desobedecer señales de tránsito.	•F4: Flexibilización de reglas y recomendaciones.
•116: Exceso de velocidad.	•A2.2: Velocidad elevada.
•103: Adelantar cerrando.	•A3.1: Distancia.
•152: Dejar o recoger pasajeros en sitios no demarcados.	•F4: Flexibilización de reglas y recomendaciones.
•410: Cruzar en estado de embriaguez.	•E4: Influencia de sustancias psicoactivas.
•133: Reverso imprudente.	•A4.1: Dirección.
•157.1*: Otra, invadir el carril del sentido contrario.*	•A4.1: Dirección
•115: Embriaguez o droga.	•E4: Influencia de sustancias psicoactivas.
•141: Vehículo mal estacionado.	•A3.1: Distancia.
•157.2*: Otra, dejar conos en la vía.	•L4: Objetos en vía.

*Hipótesis adicionales registradas con el código 157.

Fuente: elaboración propia

En la gráfica presentada a continuación, se muestra el número de hipótesis que coincidieron con al menos una de las causas establecidas por el método Dream 3.0, de los accidentes que registraron IPAT, de acuerdo con las equivalencias establecidas en la Tabla 17.

Gráfica 20. Distribución por coincidencia entre las hipótesis de los IPAT y las causas del Dream 3.0.



Fuente: elaboración propia

Se encontró que el 60% de las hipótesis de los accidentes de los cuales se registró IPAT, están relacionados en la medida en que estas, las cuales fueron registradas por los oficiales de tránsito, coincidieron con las causas arrojadas por el método (Véase Gráfica 20), teniendo en cuenta las equivalencias establecidas en la Tabla 17.

Por otra parte, el 40% restante comprendido por las hipótesis que no coincidieron como también aquellas que no fueron registradas, son evidencia de la falta de interés y compromiso de los oficiales de tránsito en el momento de realizar el procedimiento policial correspondiente.

Dentro de las hipótesis con más frecuencia (6 ocasiones) por los oficiales de tránsito se encontró “otra causa, por establecer”, lo cual indica que no se puede determinar de forma clara y concisa la causa principal del accidente, en cambio los accidentes 21, 26, 33, 39, 48 y 52 fueron determinados con un rango entre 9 y 20 causas por el método, lo que confirma el alcance de este y lo conveniente que puede llegar a ser en el momento de establecer medidas de intervención.

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo que corresponde al accidente 9, el cual presentó 12 causas según la metodología Dream 3.0 y no fue asociado a ninguna hipótesis que pudiera determinar el porqué del accidente, este tipo de fallas no permitirán cumplir el objetivo principal del IPAT, pues si no se establece una causa, no se podrá hacer una recomendación posterior que permita disminuir el riesgo que se produzca un accidente similar.

Ilustración 4. Ejemplo hipótesis del accidente 9

Publicidad San Carlos CARLOS ORTEGA G. NIT. 86.206

PERSONA DETERMINA SE AUTIEMPA DEL LAE PERMI

12. HIPOTESIS

VEHICULO No.	COD. CAUSA
VERSION COND.	
VEHICULO No.	COD. CAUSA
VERSION COND.	

13. OBSERVACIONES

14. ANEXOS

NOMBRES Y APELLIDOS	PLACA	CORRESPONDIO
FIRMA	ENTIDAD	

1a. COPIA: ORGANISMO DE TRANSITO

Fuente: elaboración propia

“La causa descrita por la autoridad de tránsito no corresponde a un juicio de responsabilidad en materia penal. La importancia de registrar la causa, está dada con el fin de determinar estadísticamente cual es el factor de mayor incidencia en los accidentes, realizar programas de prevención, estudios de seguridad vial y todas aquellas acciones que permitan disminuir los accidentes de tránsito y/o su impacto a nivel nacional” (Ministerio de transporte, 2005)

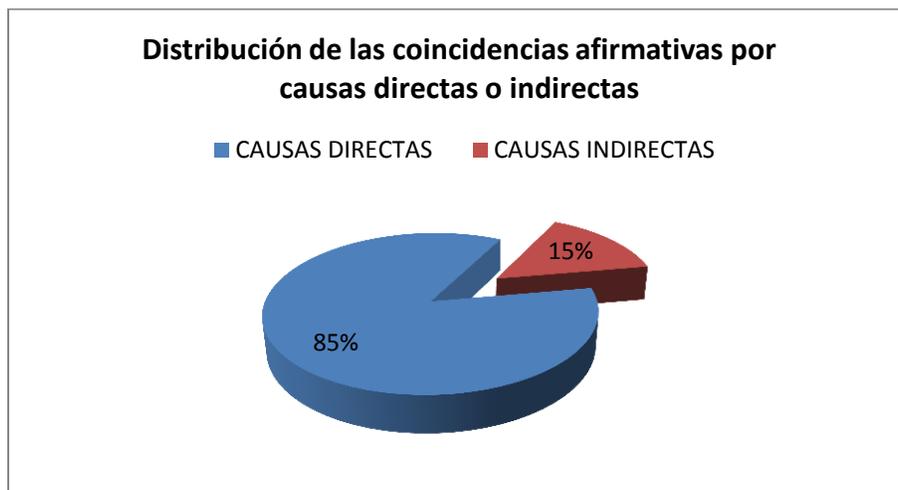
Se consideraron también acciones por parte de los oficiales encargados que de acuerdo con el grupo investigador no corresponden o coinciden, como aquellas que desataron los accidentes 36 y 40 entre otros.

En el accidente 40 se registró la hipótesis “desobedecer señales de tránsito”, la cual no fue la causa de este accidente debido a que la conductora del Chevrolet Aveo sí realizó el pare en la intersección, pero debido a otros problemas como obstrucción visual, asomó el vehículo hasta entrar a la intersección con una velocidad reducida y por esta razón impactó con la moto.

Por último se puede mencionar que en el accidente 36 la acción establecida que indica que el conductor “arranca sin precaución”, no es la acertada pues el exceso de velocidad y el mal estado de la vía, entre otras, fueron las causas que determinaron este suceso.

La siguiente gráfica enseña la distribución de las hipótesis que coincidieron con las causas del método Dream 3.0, clasificándolas entre causas directas e indirectas.

Gráfica 21. Distribución de las coincidencias afirmativas por causas directas o indirectas.



Fuente: elaboración propia

Luego de relacionar las hipótesis que sí coincidieron con por lo menos una de las causas establecidas por el método, se encontró que el 85% de estas hacen parte del grupo de causas directas (Véase Gráfica 21), lo cual indica que estas hipótesis se concentran principalmente en las causas evidentes y no van más allá, como por ejemplo descubrir los factores psicológicos que intervienen en los accidentes, por esta razón se puede afirmar que el procedimiento policial y la información recolectada en los IPAT, son insuficientes para el establecimiento de recomendaciones y controles que mitiguen la accidentalidad, basados en la incompleta información que estos suministran, además los factores humanos, que se presentaron en el 100% de los accidentes del estudio, demuestran que se deben establecer medidas que vayan más allá de la vía y los vehículos, como por ejemplo el establecimiento de campañas educativas que mejoren las conductas de los usuarios en la vía.

La coincidencia respecto a las causas directas se dio en mayor proporción debido a que los oficiales de tránsito, como se ha mencionado antes, tienden a establecer causas evidentes que pueden ser entendidas como directas y el método a su vez exige como punto de partida la determinación de mínimo una causa directa para realizar el análisis causal multinivel de los accidentes de tránsito.

A continuación se muestra el número de hipótesis registradas por accidente en los IPAT.

Gráfica 22. Número de hipótesis por accidente con IPAT.



Fuente: elaboración propia

Se puede concluir, que en la ciudad de Cúcuta, son más los IPAT en los cuales no se registra ninguna hipótesis (Véase Gráfica 22), ya sea porque el oficial de tránsito tiende a realizar de manera inadecuada el procedimiento o por falta de conocimiento de la causa que determinó el accidente, que aquellos IPAT en los cuales se registraron por lo menos 2 causas asociadas a un accidente de tránsito.

El 70 % de los IPAT registró 1 causa, lo cual quiere decir que en comparación de la metodología Dream 3.0, estos no son los suficientes sólidos para concluir porque se produjo un accidente de tránsito, dado que esta metodología, concluyó que un promedio 8,14 causas sin considerar las directas, estuvieron presentes en los mismos accidentes.

7. RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARA LOS ACCIDENTES REGISTRADOS EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

En el presente capítulo se muestran las respectivas recomendaciones y medidas de intervención para cada accidente de tránsito en particular como también a nivel general para la ciudad de Cúcuta con el fin de establecer medidas que permitan reducir la accidentalidad en dicha ciudad como también resaltar las diferentes necesidades en cuanto a infraestructura se refiere.

7.1 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PARTICULARES PARA LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

Las recomendaciones y medidas de intervención, se propusieron de acuerdo al tipo de accidente, el lugar donde este ocurrió y la gravedad del mismo, por tal motivo para algunos de estos se plantean algunas recomendaciones o medidas de intervención de mayor importancia que en otros, en cuanto a comportamientos del usuario o de intervenciones parciales de alto o bajo costo para la infraestructura en donde se desarrolló cada accidente. (Véase en Anexo F)

7.2 RECOMENDACIONES Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN GENERALES PARA LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

Luego de realizar un análisis el cual permitió encontrar cuales fueron las principales causas que desatan los accidentes de tránsito en la ciudad de Cúcuta, se pudo asociar cuales fueron los principales problemas que incidieron en la producción de estos mismos y que en todos los casos, los factores humanos se consideraron como punto de partida para que estos se produjeran.

Problemas de infraestructura vial, del vehículo y del entorno de la vía también se consideran actualmente como otros factores que incitan a que nuevos accidentes se puedan producir y de los cuales se han hecho recomendaciones al igual que posibles medidas de intervención que disminuyan el riesgo de accidentalidad.

Los factores humanos que estuvieron presentes en el 100% de los accidentes, se consideran como las causas más determinantes de estos, por lo cual se recomienda que se realicen campañas que enfrenten los principales problemas de comportamiento que arrojó este estudio y que demuestre la frecuencia de accidentalidad con la estadística realizada en este documento, para evidenciar de manera clara la responsabilidad que tienen los usuarios sobre la seguridad de los demás y de ellos mismos, en el momento de conducir.

Estas campañas deberían enfocarse en educar a los conductores para reducir el riesgo de generar más accidentes, relacionados a causas dentro de este grupo de factores humanos y que corresponden a comportamientos esperados, interpretación errónea de la situación y observación retardada que son las de mayor frecuencia de aparición en los accidentes.

El mecanismo que se podría considerar para la aplicación de estas campañas podría ser mediante la repartición de volantes y establecimiento de vallas publicitarias, que transmitan e informen de forma clara mediante datos estadísticos recientes enfocados a los motociclistas, para concientizarles que estos hacen parte de la problemática de accidentalidad de la ciudad como los partícipes del 55,71% de los accidentes muestreados. Esto con el fin de que adquieran conciencia en la forma como estos conducen y que puedan mejorar sus comportamientos y actitudes para lograr disminuir este índice de accidentalidad, considerando también que es alto debido al volumen de este tipo de vehículo en el parque automotor.

A continuación se muestra un ejemplo de la campaña publicitaria para los motociclistas.

Ilustración 5. Ejemplo campaña publicitaria para motociclistas.

¿Sabías que...

Fuente: Análisis causal multinivel de accidentes de Tránsito en la ciudad de Cúcuta.

En el **55,71%** de los accidentes de tránsito de tu ciudad está involucrado por lo menos un **MOTOCICLISTA?**

Pontificia Universidad JAVERIANA
Bogotá

SETRANSITO
CUCUTA

Alcaldía San José de Cúcuta
Ciudad Humana, Saludable y Competitiva

Fuente: elaboración propia, basado en Análisis Causal Multinivel de Accidentes de Tránsito en la Ciudad de Cúcuta.

Para lograr disminuir la accidentalidad en esta ciudad y a su vez en ciudades donde se presenten los mismos problemas de comportamiento propios del usuario, se podría considerar que el Ministerio de Transporte, se muestre más riguroso con las secretarías de tránsito y entes asociados para la emisión y aprobación de las licencias de conducción, en cuanto a que se realicen de forma más responsable los exámenes médicos y pruebas psicológicas para determinar si el usuario está en condiciones de conducir algún tipo de vehículo ya que dependiendo de la edad de estos mismos, se podría considerar la exigencia de los exámenes.

Realizar auditorías de seguridad vial, cuya finalidad sea la reducción de los accidentes de tránsito producidos en esta ciudad, a través del estudio de las causas asociadas a factores humanos que fueron más determinantes para el desarrollo de los incidentes, como por ejemplo los comportamientos esperados por parte de los demás conductores, la cual se mostró como la principal causa de accidentes, pues los conductores se confían y se limitan a pensar en que la seguridad del recorrido depende única y exclusivamente de los mismos.

Los atropellos que se presentaron como la segunda causa dentro de la categoría de tipos de accidente con un 10 %, se han tornado un tema de vital importancia, debido a la ausencia de infraestructura peatonal al igual que la demarcación y establecimiento de pasos peatonales en las intersecciones, como por ejemplo en arterias de alta velocidad de circulación o en zonas de alto flujo de peatones, como en la zona céntrica de la ciudad. La ausencia de las anteriores, ha producido que personas de la tercera edad se vuelvan extremadamente vulnerables, al no contar con una infraestructura que brinde seguridad, comodidad y ahorro de tiempo en el recorrido de los mismos.

El mantenimiento inadecuado e inexistente de la arborización en la ciudad de Cúcuta, se ha hecho evidente durante los últimos años, que además se pudo confirmar su incidencia en la colaboración para la producción de los accidentes de tránsito, en la medida en que el crecimiento desmedido de algunos árboles, se convirtieron en obstáculos importantes para la visibilidad de los conductores, por lo cual se recomienda que a través de entidades como Corponor, se realicen las labores adecuadas para la poda o traslado de arbustos, en zonas de alta accidentalidad.

El control del exceso de velocidad por parte de los conductores, debería ser influyente a nivel urbano como tal, ya que existe una tendencia a realizar controles por carretera, donde se está dejando a un lado la frecuencia de accidentes de tránsito al interior de la ciudad por esta causa. Se recomienda que la Policía de tránsito, incremente los puestos de control y regule la velocidad de los vehículos al interior de la ciudad, a través del uso de radares, con los cuales se puedan establecer los castigos correspondientes a los usuarios de la vía.

“Actualmente en Colombia, existe un sinnúmero de quejas presentadas por los usuarios ante el abuso y la corrupción de algunas escuelas de automovilismo en la expedición de certificados de cursos de conducción, para lo cual se ha expedido cierta reglamentación de control en la creación y funcionamiento de las mismas, ejerciendo estrictos controles a través de visitas constantes y sorpresivas, que el Ministerio de Transporte realiza como ente regulador de estas instituciones prestadoras del servicio de enseñanza.” (Barragán, 2012)

En el 32,86% de los casos, se encontró que el mantenimiento inadecuado de la vía hacía parte de las causas desencadenantes de los accidentes, es por esto que se recomienda que la Alcaldía considere seriamente en asignar los recursos necesarios para la reparación de la malla vial de la ciudad, haciendo énfasis en los sectores de estratos bajos en los cuáles se presencié de forma más notoria.

“La movilidad a pesar de que la ciudad cuenta con calles amplias, ha comenzado a colapsar, en gran medida por el estado de la malla vial, el estado de los semáforos y la conducta informal en general de parte de los vehículos públicos y privados.” (Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para grandes cosas, 2012)

Según el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, en la ciudad de Cúcuta se necesita mejorar, rehabilitar, mantener y construir el siguiente número de kilómetros con respecto a la malla vial.

Ilustración 6. Inversión estimada por kilómetros de malla vial en la ciudad de Cúcuta.

Tipo de Acción en la vía	Estimación en Kilómetro	Costo en millones por Kilómetro (Estimado)	Total en millones por tipo de intervención
Mantenimiento	200	\$300	\$60.000
Rehabilitación	80	\$600	\$48.000
Mejoramiento	51	\$450	\$22.950
Construcción	4,45	\$1030	\$4.584
Consultoría-Interventoría	335,45	\$43	\$14.424
	335,45		\$149.958

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para Grandes Cosas.

El mantenimiento de las vías es el factor más importante en cuanto al número de kilómetros por intervenir, el problema radica en que este tipo de intervención según lo considera el Plan de Desarrollo Municipal para Cúcuta 2012-2015 (Véase Ilustración 6), solo tiene en cuenta el bacheo para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad, lo cual es una acción insuficiente debido a que el estudio realizado mediante la aplicación del método Dream 3.0, reveló que el mantenimiento debe considerar otros aspectos dependiendo de si es periódico o rutinario según lo indica el Manual para el Mantenimiento de la Red Vial Secundaria. (Pontificia Universidad Javeriana, 2009)

- Mantenimiento rutinario necesario: contempla la localización de los defectos en la estructura del pavimento y reparación de los mismos que garanticen un tránsito seguro, además las actividades relacionadas con la limpieza y retiro de la vegetación, lavado y reacondicionamiento de señales para que garanticen su visibilidad y por último el mantenimiento de la señalización horizontal, con demarcación nueva o limpieza de la existente.
- Mantenimiento periódico necesario: preservación de características superficiales como por ejemplo el sellado de fisuras y juntas, así como también la conservación de la integridad estructural de la vía. Con respecto a la señalización se debe garantizar que esta esté de acuerdo con las condiciones actuales del tránsito, para ser más específicos se puede resaltar aquellas vías donde las señales indicaban un límite de velocidad que no era el adecuado.

El fortalecimiento de las actividades referentes a las señales de tránsito verticales, incluye la instalación, retiro, reparación y sustitución de estas mismas. En cuanto a las horizontales se contempla el pintado o repintado de la demarcación de las vías.

Es de vital importancia que se consideren estas recomendaciones e intervenciones, ya que permitirán la reducción de las causas que desencadenan un accidente de tránsito.

8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN CÚCUTA CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.

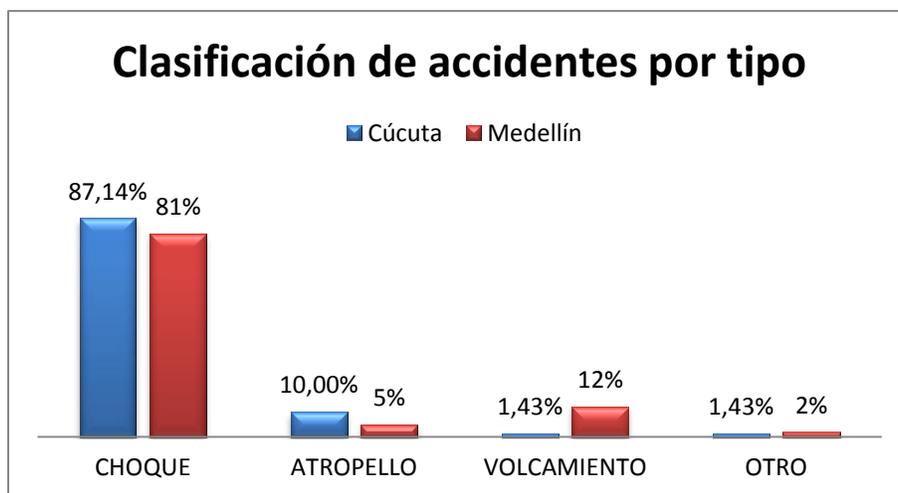
En el siguiente capítulo, se muestra la comparación de los resultados obtenidos tanto en la ciudad de Cúcuta como en la ciudad de Medellín, de la aplicación de la metodología Dream 3.0. Se comparan diferentes aspectos como la participación de los vehículos en los accidentes de la muestra, como también las causas tanto directas como indirectas que predominaron en cada una de las ciudades estudiadas.

Este análisis comparativo permite identificar circunstancias comunes como por ejemplo analizar cuáles son las razones por las cuales la gente se accidenta en sus respectivas ciudades, como también permite determinar la confiabilidad del método.

En la prueba piloto realizada en la ciudad de Medellín, se aplicó la metodología Dream 3.0 para una muestra de 44 accidentes la cual se obtuvo durante un periodo de 4 días. Esta investigación fue realizada por la Pontificia Universidad Javeriana en asociación con el Ministerio de Transporte.

A continuación se muestra la clasificación de accidentes por tipo, en la ciudad de Medellín y Cúcuta.

Gráfica 23. Clasificación de los accidentes de la muestra por tipo, en las ciudades de Medellín y Cúcuta.



Fuente: elaboración propia

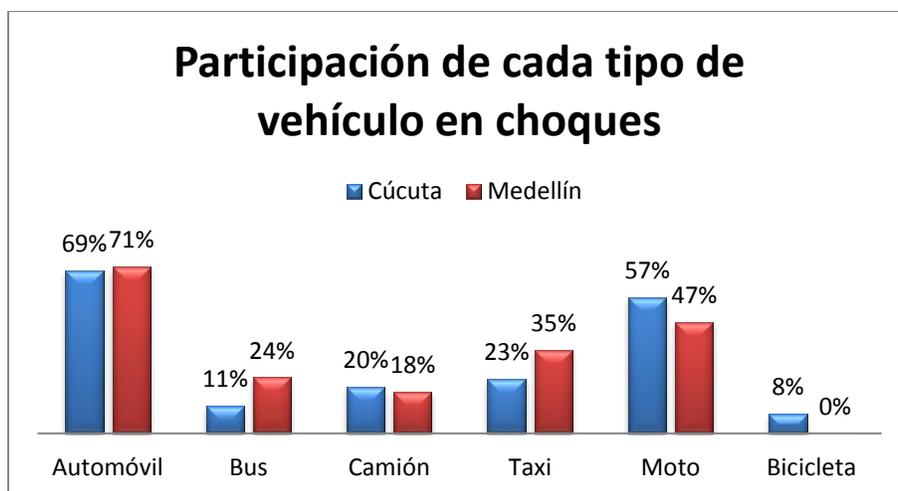
Se puede observar que en las dos ciudades se determinó que los accidentes por choque fueron predominantes con respecto a los demás tipos (Véase Gráfica 23), pero a diferencia de Medellín en Cúcuta se presentaron más atropellos, esto se debe a que en esta ciudad hay una ausencia de infraestructura peatonal, combinado con la informalidad empresarial, la cual se aprecia diariamente en los espacios y andenes de la ciudad, en donde vendedores ambulantes invaden la movilidad peatonal.

Medellín presentó más accidentes registrados por volcamiento que la ciudad de Cúcuta, la topografía de esta ciudad puede ser considerada como un factor importante para la generación de este tipo de accidentes.

Tanto en Medellín como en Cúcuta se obtuvo la clasificación “otro” que corresponde a situaciones de riesgo de accidente que aunque no se produjeron, fueron reportados como tal.

A continuación se observa el porcentaje de participación de cada tipo de vehículo en los choques que se presentaron en ambas ciudades.

Gráfica 24. Participación de cada tipo de vehículos en los choques registrados en las dos ciudades.



Fuente: elaboración propia

Al igual que en la ciudad de Medellín, en Cúcuta se presentaron tanto el automóvil, como la moto y el taxi en los tres primeros lugares de participación por tipo de vehículo en los choques (Véase Gráfica 24), esto ratifica que el automóvil y la motocicleta son los tipos de vehículo que generan mayor accidentalidad en diferentes ciudades.

Según el reporte del parque automotor de la ciudad de Cúcuta y Medellín, a continuación se muestra la cantidad de cada tipo de vehículo que existe en las respectivas ciudades.

Tabla 18. Cantidad de vehículos matriculados en Cúcuta y Medellín hasta el año 2010.

	Automóvil	Bus	Camión	Taxi	Moto
Cúcuta	6.865	209	321	5.014	17.103
Medellín	87.877	2.811	3.122	19.500	15.999

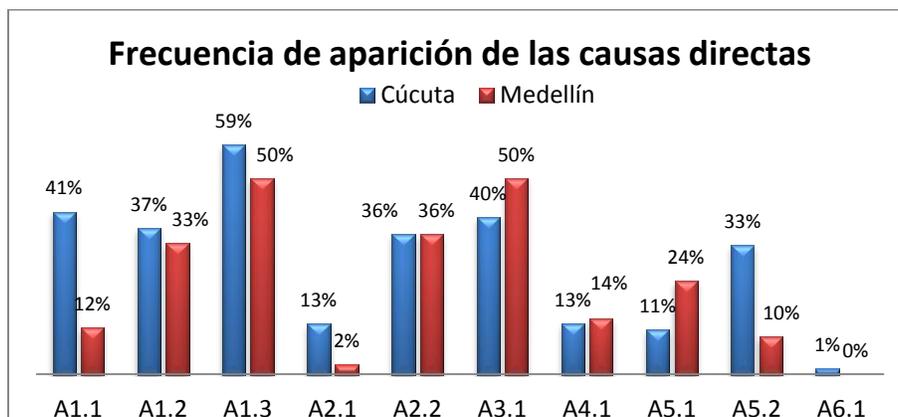
Fuente: elaboración propia, basado en reporte parque automotor.

La tabla anterior ratifica que la ciudad de Medellín tiene mayor participación con respecto a automóviles, buses y taxis en choques, debido a que esta presenta una mayor cantidad de estos vehículos rodando por sus calles. A diferencia en la ciudad de Cúcuta se presentó una mayor participación de las motos en los choques con respecto a Medellín, ya que su parque automotor es mayor.

En la ciudad de Cúcuta solo se registraron 321 camiones y su eventualidad en los choques fue mayor que en Medellín, pero esto se debe a que el registro del parque automotor no tiene en cuenta los camiones matriculados en Venezuela y que transitan como un gran volumen en la ciudad de Cúcuta, aumentando la probabilidad de un choque.

Las causas directas se encontraron con una distribución similar en las dos ciudades, como se aprecia a continuación.

Gráfica 25. Frecuencia de aparición de causas directas en Cúcuta y Medellín.



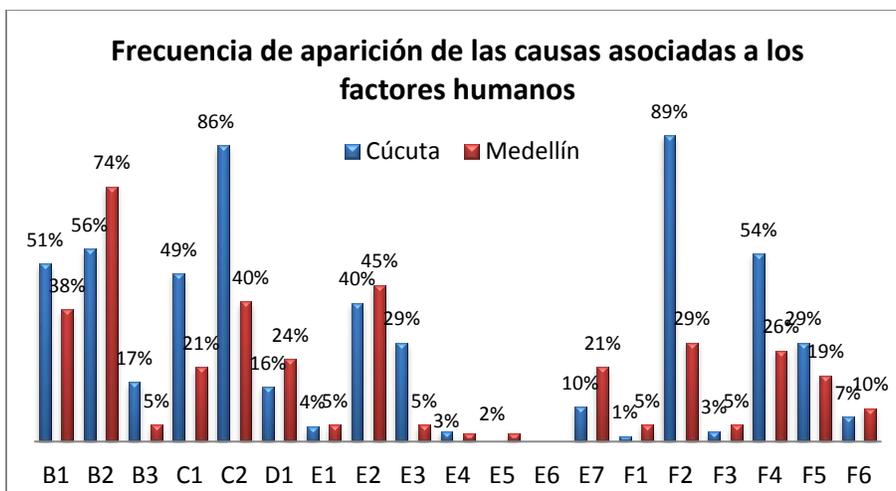
Fuente: elaboración propia

Se puede concluir que las causas directas con mayor frecuencia de aparición coinciden en ambas ciudades, estas corresponden a reacción tardía, acción no ejecutada, velocidad elevada y distancia. (Véase Gráfica 25)

Se puede concluir también que los accidentes registrados en la ciudad de Cúcuta, se dieron en mayor proporción con respecto a causas como reacción prematura, reacción tardía, reacción acción no ejecutada, velocidad reducida, déficit de fuerza y objeto, mientras que Medellín superó a Cúcuta en distancia, dirección y exceso de fuerza.

El exceso de velocidad fue un tema en común en materia de accidentalidad, pues el hecho que ambas ciudades presentaran esta causa en igual proporción, da a entender que una velocidad elevada es un factor muy importante y recurrente en los accidentes de tránsito a nivel general.

Gráfica 26. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a los factores humanos en las ciudades de Cúcuta y Medellín.



Fuente: elaboración propia

Se concluye que, en la ciudad de Cúcuta los accidentes estuvieron protagonizados por la causa comportamientos esperados, mientras que en la ciudad de Medellín la observación retardada (Véase Gráfica 26) fue el factor más influyente en los accidentes de tránsito.

Las causas C2 Y F2, que están asociadas a factores de comportamiento, conocimiento y conducta del usuario como tal mientras se conduce, duplican y triplican su frecuencia de aparición en Cúcuta con respecto a Medellín. Lo anterior evidencia que existe un problema de formación en los conductores en la ciudad de Cúcuta y que puede estar reflejado a la falta de centros de enseñanza y formación para conductores.

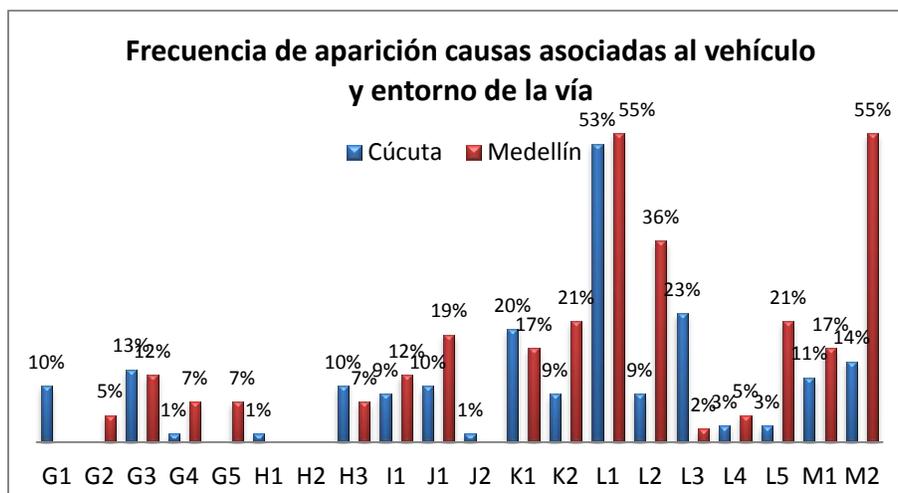
Tabla 19. Número de escuelas de conducción aprobadas por el Ministerio de Transporte por cada 100.000 habitantes, en la ciudad de Cúcuta.

Ciudad	Escuelas aprobadas por el Ministerio de Transporte	Población	Número de escuelas por cada 100.000 habitantes
Cúcuta	8	566,244	1.41

Fuente: elaboración propia, tomado de Registro Único Nacional de Tránsito (RUNT) y Censo Nacional de Población del 2005.

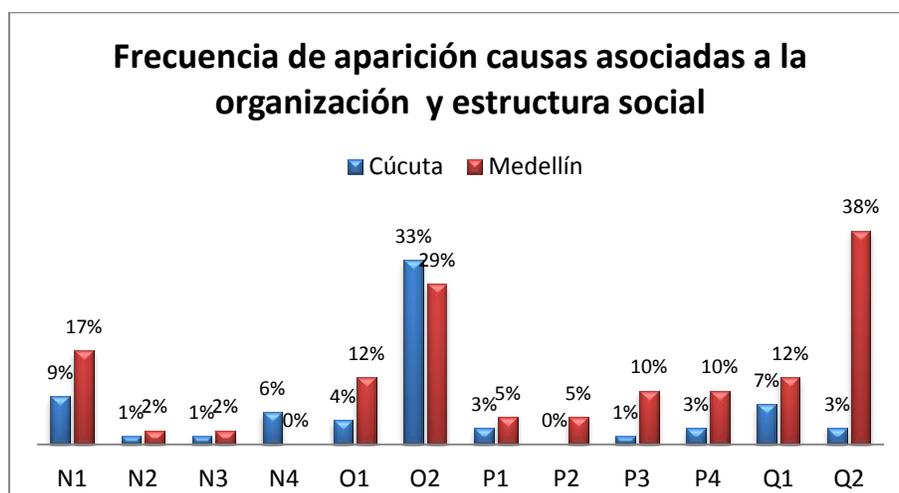
Se evidencia que en Cúcuta existe un problema de formación de conductores, por lo cual estas causas son más comunes en los accidentes de tránsito. (Véase Tabla 19)

Gráfica 27. Frecuencia de aparición de las causas asociadas al vehículo y entorno de la vía en las ciudades de Cúcuta y Medellín.



Fuente: elaboración propia

Gráfica 28. Frecuencia de aparición de las causas asociadas a la organización y estructura social en las ciudades de Cúcuta y Medellín.



Fuente: elaboración propia

La Gráfica 27 y Gráfica 28, están estrechamente relacionadas en la medida en que las causas de mayor frecuencia encontradas en las ciudades de Medellín y Cúcuta, corresponden a la infraestructura vial como tal.

Es evidente que en las dos ciudades existen problemas de mantenimiento en las vías, esto se demuestra en las gráficas anteriores, en donde el mantenimiento inadecuado de estas (O2), se obtuvo en porcentajes similares y ocupando el primer lugar. Esta causa a su vez implica que la señalización horizontal (L1), haya resultado como la causa de mayor frecuencia en las dos ciudades, con respecto a las causas asociadas al entorno de la vía.

Después de haber aclarado la situación de inversión en Cúcuta para la señalización horizontal, según el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, se puede decir que Medellín no se ha quedado atrás, pues desde el año 2010 se comenzaron labores de señalización vial para reducir la accidentalidad.

Durante el 2010 se señalizaron 247 kilómetros de vía, con prioridad a zonas aledañas a los colegios, se invirtieron más de 530 millones de pesos en labores de señalización y también se instalaron 704 señales verticales y 16 señales elevadas para orientar la movilidad, como lo dijo la Alcaldía de Medellín en el boletín de prensa No.1549⁹.

⁹ Alcaldía de Medellín (2010). Comunicado de prensa (Boletín No.1549, 21 de noviembre de 2010)

Otra de las causas más encontradas, que a diferencia de Cúcuta en donde esta no fue tan concurrente como en Medellín, corresponde a la fricción baja de la vía (L2). Esto puede explicarse por los prolongados períodos de lluvia e intensidad de la misma, en donde la precipitación se vuelve un factor muy importante para la producción de accidentes de tránsito, pues la combinación de esta con la geometría de la vía, otra de las causas más frecuentes de los accidentes en Medellín (Q2), se convierten en los elementos más importantes para la producción de estos. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el mes de octubre, en el cual se realizó la prueba piloto en Medellín, es el mes de mayor precipitación, con un total de 221 mm en promedio, esto coincide con que la fricción baja se haya presentado como una de las causas más frecuentes.

9. CONCLUSIONES

Se logró determinar mediante un análisis estadístico, que las causas asociadas a los factores humanos, estuvieron presentes en los 70 accidentes de la muestra, lo cual indica que existe una evidente problemática en la ciudad de Cúcuta con respecto a la formación de los conductores, ya que todos los accidentes de tránsito analizados, evidencian los problemas de comportamiento y conocimiento hacia las normas de tránsito y como estas fueron irrespetadas. Se determinó a su vez que las personas que más se accidentan en esta ciudad corresponden a usuarios de sexo masculino, mayores a 45 años, que se movilizan en automóviles.

Se determinó mediante la aplicación del Dream 3.0 que la ciudad de Cúcuta muestra un deterioro de la malla vial, en donde el mantenimiento de las vías, que se presentó en un 32,89% de los accidentes estudiados, es inexistente, pues no se realizan las respectivas labores de demarcación, la cual se dio como la causa más frecuente en la generación de accidentes de tránsito con respecto a los factores asociados al entorno de la vía. Lo anterior coincide con una de las grandes preocupaciones de la alcaldía de Cúcuta, como lo expone en su Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, en donde ratifican que la mayor cantidad de kilómetros para intervenir, es por mantenimiento de las vías.

Este estudio también permitió demostrar de forma estadística que la ausencia de señalización, presente en el 52,86% de los casos, es otro problema de gran importancia, que como lo indica el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 se ha convertido en un objetivo de mejoramiento y planificación para el pilar de la movilidad y transporte en la ciudad de Cúcuta, enfatizando que es necesario la instalación de 600 señales verticales y la demarcación de 12.000 m² de señalización horizontal. Este tipo de problema se reflejó más que todo en la zona céntrica de la ciudad como también en barrios de estratos bajos, los cuales no tenían la correspondiente señalización vertical en las intersecciones, que pudieran transmitir la información correcta a los usuarios de la vía.

El obsoleto sistema de semaforización en la ciudad de Cúcuta, estuvo presente dentro de los principales casos de ausencia de señalización, pero esto se ha convertido también en otro de los puntos principales de intervención contemplados dentro del Plan de Desarrollo Municipal para el período 2012-2015, el cual ratifica lo anterior, proponiendo lo siguiente en su documento: *“En cuanto a la semaforización en la actualidad existen 104 intersecciones semaforizadas de las cuales 24 intersecciones cuentan con sistema controlador antiguo CPU procesador 386; 4 intersecciones con sistema Controlador de Tránsito CL-S PLUS.*

Desarrollado por Siemens y 76 intersecciones con sistema controlador Traffic Control S-604, es preciso contar con alrededor de 15 nuevas intersecciones semaforizadas y un sistema semafórico central que permita controlar todos los semáforos como un mismo sistema, poder calibrar olas verdes y realizar operaciones inteligentes de movilidad que agilicen el tránsito por las calles de la ciudad.”¹⁰

A partir de un análisis comparativo entre las causas encontradas por el método Dream 3.0 y las hipótesis registradas por los oficiales en la ciudad de Cúcuta, se puede concluir que los oficiales de tránsito, solo acertaron en el 60% de las hipótesis que registraron, pues el porcentaje restante estuvo dividido entre hipótesis que no coincidieron, con las causas que fueron determinadas por el método y otras que no se registraron. Esto da a entender que el procedimiento policial no se está llevando a cabo de forma correcta, pues están omitiendo de forma evidente el proceso correcto de diligenciamiento de los formatos de los informes policiales de los accidentes de tránsito, a su vez ignorando la finalidad que estos tienen.

Según la distribución de los accidentes que fueron estudiados por tipo de vehículo, se encontró que existe un problema de movilidad y tránsito en la ciudad, referente a los motociclistas, pues solo estos estuvieron presentes en 55,71% de los accidentes. Esta frecuencia de accidentalidad de los motociclistas está determinada a su vez por la cantidad de estos vehículos presentes en el parque automotor de la ciudad.

A través de la comparación de las ciudades correspondientes a Cúcuta y Medellín, en las cuales se aplicó la metodología Dream 3.0, se determinó que estas ciudades están relacionadas, en que las principales causas de los accidentes de tránsito con respecto al vehículo y entorno de la vía como también la organización y estructura social, muestran que existe un problema evidente con respecto a la infraestructura vial, que se podría reflejar también a nivel nacional.

La validación de la metodología Dream 3.0 se puede ratificar en los capítulos 6 y 8, en los cuales se determinaron resultados sólidos con respecto al análisis de los accidentes, como también la manera en la que hizo evidente la deficiente calidad de información suministrada por los IPAT. Se determinó que la información resultante es de vital importancia para el diseño de campañas y estrategias para la mitigación de los índices de accidentalidad como también para la recomendación de posibles intervenciones para el mejoramiento de la malla vial.

¹⁰ Donamaris Ramírez Paris (2012), Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para grandes cosas.

10. RECOMENDACIONES

Para próximos estudios relacionados a la aplicación de la metodología Dream 3.0, se recomienda que los integrantes del grupo investigador y directivos del programa, acuerden con la anticipación suficiente, la forma como el proceso para la recolección de la información va a ser desarrollada, para no interferir con los procesos policiales que se llevan a cabo en los lugares donde se presentan los accidentes. Se recomienda también que el equipo investigador sea previamente presentado, con los oficiales responsables de manejar dichos procesos, para facilitar la integración de ambas partes y agilizar el procedimiento de toma de huellas en caliente.

Es conveniente realizar la toma de datos en horas pico y contar con el personal suficiente para poder realizar la asistencia a todos los accidentes presentados simultáneamente en estas horas, donde se presenta un mayor volumen de vehículos circulando, aumentando las posibilidades de ocurrencia de un accidente de tránsito.

Pedir la colaboración de los oficiales encargados de recibir los reportes de los accidentes de tránsito informados en la línea oficial de atención de emergencia, para así evitar la asistencia a lugares, en donde se han hecho falsos reportes de accidentes o en su defecto conciliados con anterioridad por los usuarios.

Es conveniente que la Secretaría de Tránsito y Transporte, promueva con incentivos monetarios el diligenciamiento de los IPAT, como lo hacen en otras ciudades del país tales como Bogotá y Medellín a través de bonificaciones por número de informes diligenciados, con el fin de mejorar la forma en cómo los oficiales de tránsito proceden y actúan cuando asisten al lugar del accidente.

Aplicar evaluaciones semestrales y/o anuales a los oficiales de tránsito, que midan sus conocimientos sobre los procedimientos a seguir al momento de atender un accidente de tránsito y que son exigidos por el Manual para el Diligenciamiento de los IPAT, como también su capacidad de establecer las hipótesis que más se adecuan a los accidentes de tránsito asistidos. Lo anterior se basa en que los oficiales de tránsito, no sigan dejando IPAT sin hipótesis esclarecidas, ya que no se permitirán establecer correctivos que puedan evitar accidentes similares en los lugares en los cuales estos suceden.

Exigir al oficial de tránsito encargado de asistir a un accidente, el apropiado acordonamiento de la zona, para agilizar los procedimientos de atención médica, levantamiento del accidente y restauración del tráfico. Esto a su vez permitirá proteger a los heridos de que personas en el lugar del accidente, realicen movimientos a estos que puedan perjudicarlos, además proteger al resto de usuarios de posibles agentes liberados durante el accidente que podrían ponerlos en riesgo.

Los oficiales de tránsito deben evitar preferencias en el momento de solicitar una ambulancia para la urgente asistencia al sitio del accidente, dado que esta problemática ha conllevado a que estos no soliciten una ambulancia que pueda acudir más rápido sino que la mayoría de veces contactan con las que “ tienen convenio”. Es importante reconocer que la prioridad es el bienestar del usuario, no el beneficio económico que los oficiales de tránsito puedan adquirir de forma extraoficial, por brindar información a ciertos móviles de la ocurrencia del suceso.

Exigir la realización del IPAT en el lugar del accidente, para que la información se registre de forma completa y congruente con lo sucedido, de esta manera se podrá llevar a cabo el procedimiento de acuerdo a como lo exige el manual. Cabe aclarar también que es importante que los IPAT se realicen en todos los accidentes que sean reportados, para que no afecte posteriormente las estadísticas de accidentalidad vial en la ciudad de Cúcuta.

Con respecto al método se podría recomendar que se implanten causas intermedias que no coincidan con las causas desencadenantes que posteriormente pueden ser determinadas y que además podría ser reemplazadas por otras más específicas que el método no considera, tales como aspectos más detallados con respecto a la geometría del terreno y que además permitirán desencadenar a su vez otras causas que se ajusten más a la infraestructura de nuestra zona de estudio, en este caso Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Medellín (2010). Comunicado de prensa (Boletín No.1549, 21 de noviembre de 2010) (en línea) (Citado 24 noviembre 2012) Disponible en internet: http://www.medellin.gov.co/transito/archivos/comunicaciones/boletin-prensa-2010/noviembre/nov_21_alcaldia_medellin_trabaja_senalizacion_vias_reducir_accidentalidad_ciudad.pdf

ARP Sura. (2012). La accidentalidad vial, un problema mundial. (en línea) (Citado 28 agosto 2012). Disponible en Internet en: http://www.arsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1474:la-accidentalidad-vial-un-problema-mundial&catid=73:seguridad-vial&Itemid=61

Centro de Investigación y Formación en Tránsito y Transporte. (2011). Investigación de accidentes de tránsito. (en línea) (Citado 26 octubre 2012). Disponible en Internet en: <http://www.investigaciondeaccidentes.com/>

European Commission White Paper. (2010). European transport policy for 2010: Time to decide, Brussels.

Forensis. (2010). Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Accidentes de Motociclistas: Hacia la identificación de medidas efectivas, Bogotá: Forensis.

Hernández, R. Fernández, C, Baptista L. (1997). Metodología de la investigación. 2da. Ed. México. Mc Graw Hill interamericana S.A. DE C.V.

Ministerio del Interior de España (2007). Plan estratégico para la Seguridad Vial de Motocicletas y Ciclomotores.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2010). Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 -2016. Bogotá: El Ministerio.

Ministerio de Transporte. Reporte parque automotor de la ciudad de Cúcuta. (en línea) (Citado el 21 de noviembre de 2012) Disponible en internet en: <http://www.mintransporte.gov.co:8080/inflinea/InfAutomotores.aspx>

Organización Mundial de la Salud. (2008). World Health Statistics Report. Principales causas de morbilidad en el mundo. Genova: OMS.

Pete Thomas et al., (January 2009). SafetyNet Final Activity Report, Building the European Road Safety Observatory, project SafetyNet.

Pontificia Universidad Javeriana (2010). Estructuración del Observatorio Nacional de Seguridad Vial, Ministerio de Transporte, Medellín, Colombia.

Ramírez, D. (2012), Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015, Cúcuta para grandes cosas.

Robayo, J. (2012). Diseño e implementación de estrategias operativas y pedagógicas de prevención vial. Trabajo de grado. Ingeniero mecánico. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.

Rodríguez, G., GIL, J. García, E. Metodología de la investigación cualitativa. Granada, España: 1996. p. 32.