

**DETERMINANTES DE LA ACCIDENTALIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN LA  
CIUDAD DE POPAYÁN: PRIMER SEMESTRE DEL 2013**



**LINA VALENCIA STERLING**

**MANUEL ALEJANDRO AZA**

**SECRETARIA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE POPAYÁN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA  
POPAYÁN**

**2014**

**DETERMINANTES DE LA ACCIDENTALIDAD Y SUS IMPLICACIONES EN LA  
CIUDAD DE POPAYÁN: PRIMER SEMESTRE DEL 2013**



**LINA VALENCIA STERLING  
MANUEL ALEJANDRO AZA**

**INFORME DE PASANTIA**

**MAG. CLAUDIA LICETH FAJARDO**

**Asesora académica**

**ING. TERESA GONZALES**

**Asesora institucional**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA**

**POPAYÁN**

**2014**

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MOVILIDAD.....</b>	<b>12</b>
2.1.APORTES DE LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE A UNA CIUDAD.....	12
2.2.PRIORIDAD DE PASO .....	14
<b>3. MARCO LEGAL.....</b>	<b>15</b>
3.1.PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL (PNSV) 2011-2016.....	15
3.2.NIVEL LOCAL.....	18
<b>4. ANALISIS DESCRIPTIVO.....</b>	<b>20</b>
4.1.GRAVEDAD.....	20
4.2.VÍCTIMAS.....	23
4.2.1. Condición de usuario.....	24
4.2.2. Sexo.....	25
4.2.3. Edad.....	26
4.2.4. Condición y sexo.....	29
4.2.5. Los actores más propensos. ....	30
4.3.VEHÍCULOS.....	33
4.3.1. Clase de vehículo.....	33
4.3.2. Modelo del vehículo. ....	35
4.3.3. Matrices de accidentalidad entre vehículos. ....	36
4.4.ENTORNO.....	37
4.4.1. Víctimas en función del Día.....	38
4.4.2. Víctimas en función de la hora.....	39

4.5. CAUSAS.....	41
4.5.1. Posible causante.....	41
4.5.2. Causa probable.....	43
<b>5. FACTORES DETERMINANTES DE LA ACCIDENTALIDAD EN POPAYÁN..</b>	<b>45</b>
5.1. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
5.2. MODELO ECONOMÉTRICO .....	45
5.3.RESULTADO OBTENIDOS.....	46
5.4. EFECTOS MARGINALES.....	48
<b>6. ANÁLISIS GEOGRÁFICO</b>	<b>50</b>
6.1. NÚMERO DE ACCIDENTES CON VÍCTIMAS POR COMUNAS.	50
6.2. NÚMERO DE ACCIDENTES FATALES POR COMUNAS.	51
6.3. PUNTOS CRÍTICOS DE ACCIDENTALIDAD EN LA COMUNA CUATRO.	53
6.4. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LA ACCIDENTALIDAD.	54
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes en la región de las Américas.....	2
Gráfico 2. Muertes violentas en Colombia para el año 2009.....	3
Gráfico 3. Número de accidentes de tránsito en Colombia. 2009-2010.....	4
Gráfico 4. Víctimas en accidentes de tránsito por sexo. 2010.....	7
Gráfico 5. Número de accidentes por gravedad. Enero- Junio 2013.....	21
Gráfico 6. Participación de los accidentes de tránsito según su gravedad. Primer semestre de 2013.....	22
Gráfico 7. Accidentes de tránsito según su clase y gravedad. Primer semestre de 2013.....	22
Gráfico 8. Total de víctimas en accidentes de tránsito. Enero-Junio 2013.....	24
Gráfico 9. Participación de heridos y muertos según su condición de usuario. Primer semestre de 2013.....	25
Gráfico 10. Porcentaje de heridos y muertos según sexo. Primer semestre de 2013.....	26
Gráfico 11. Número de heridos en accidentes de tránsito por rango de edad. Primer semestre de 2013.....	27
Gráfico 12. Número de muertos en accidentes de tránsito por rango de edad. Primer semestre de 2013.....	28
Gráfico 13. Número de personas heridas según su condición y sexo. Primer semestre de 2013.....	29
Gráfico 14. Número de personas muertas según su condición y sexo. Primer semestre de 2013.....	30

Gráfico15. Evolución de los conductores de motos, heridos y muertos en accidentes de tránsito. Enero – Junio 2013.....	31
Gráfico 16. Participación de heridos de 16 a 25 años de edad según su condición de usuario y sexo. Enero-Junio 2013.....	32
Gráfico 17. Participación de los hombres muertos de entre 36 a 45 años de edad según su condición de usuario.....	33
Gráfico 18. Clase de vehículos registrados en accidentes de tránsito. Primer semestre 2013..	34
Gráfico 19. Porcentaje de vehículos registrados en accidentes de tránsito según su modelo. Primer semestre 2013.....	35
Gráfico 20. Accidente con heridos en función del día de la semana. Primer semestre 2013.....	38
Gráfico 21. Accidente con muertos en función del día de la semana. Primer semestre 2013.....	39
Gráfico 22. Número de accidente con heridos en función de la hora del día. Primer semestre 2013.....	40
Gráfico 23. Número de accidente con muertos en función de la hora del día. Primer semestre 2013.....	40
Gráfico 24. Causa probable en accidentes con víctimas. Primer semestre de 2013.....	42
Gráfico 25. Posible causante de accidentes con víctimas. Primer semestre de 2013.....	43

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Registro de Accidentalidad por Departamento. 2006 a 2009.....	8
Cuadro. 2 Mortalidad en accidentes de tránsito por ciudades. Año 2010.....	9
Cuadro. 3 Accidentes de tránsito Popayán. 2010-2011.....	10
Cuadro 4. Matriz de Haddon.....	16
Cuadro 5. Acciones y medidas del PNSV 2011-2016.....	17
Cuadro 6. Par de vehículos involucrados en accidentes de tránsito con heridos. Primer semestre del 2013.....	36
Cuadro 7. Par de vehículos involucrados en accidentes de tránsito con muertos. Primer semestre del 2013. ....	37
Cuadro 8. Resultados estimación del modelo.....	47
Cuadro 9. Efectos marginales con valores predeterminados.....	48

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Accidentes con víctimas por comunas - Popayán. Primer semestre de 2013.....	50
Mapa 2. Accidentes fatales por comunas - Popayán. Primer semestre de 2013.....	52
Mapa 3. Puntos críticos de la comuna cuatro – Popayán. Primer semestre 2013.....	53
Mapa 4. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán. Primer semestre del 2013....	55
Mapa 5. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán por Gravedad. Primer semestre del 2013. ....	56
Mapa 6. Puntos de accidentalidad en la zona urbana en la ciudad de Popayán con implicación de motos. Primer semestre del 2013. ....	57
Mapa 7. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán causados por alcoholemia primer semestre del 2013. . ....	58



## INTRODUCCIÓN

La proliferación en el uso del transporte y de los medios de transporte a utilizar, ha traído un grave problema socioeconómico: la accidentalidad. En la ciudad de Popayán este fenómeno social y económico tan preocupante ha despertado la atención inmediata de los diferentes organismos de control, en especial de la “Secretaría de Tránsito y Transporte de Popayán”, llevándolos a diseñar campañas para minimizar el impacto de esta problemática. Un primer paso para tomar mejores decisiones de política, es contar con estadísticas confiables, en relación con la participación de los distintos actores que se ven involucrados en accidentes de tránsito.

En este sentido, con la ayuda de la información suministrada por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Popayán se han recopilado y clasificado diversos datos relacionados con los accidentes de tránsito, durante el periodo comprendido entre Enero y Junio de 2013, con los cuales se realizaron análisis descriptivos que revelan la caracterización del fenómeno de la accidentalidad. La presentación y análisis de esta información son de interés para los entes de control y para la ciudadanía en general, pues deja a la vista cómo se relacionan los individuos en las vías y los escenarios que los definen como comunidad.

Otro de los componentes de este trabajo es la elaboración de un modelo econométrico que permite identificar los factores determinantes que aumentan la probabilidad de un accidente con heridos o muertos. A partir del modelo se conocen las principales causas que llevan a generar un accidente, por lo cual es de vital importancia para los resultados del trabajo y en gran medida para la toma de decisiones de los entes de control.

Posteriormente se hace un análisis geoespacial del lugar de ocurrencia de los accidentes de tránsito con víctimas, a partir del cual se dan a conocer los puntos negros o puntos críticos de accidentalidad, el análisis brinda información que ayuda a los entes de control a concentrar medidas en puntos específicos de la ciudad. Finalmente se elaboran unas conclusiones.

## 1. ANTECEDENTES

El crecimiento generalizado de las ciudades y del comercio en las mismas, ha conllevado a la concentración de éste en puntos específicos, convirtiéndose en puntos nodales de movilidad donde confluye la mayor parte de la población. Este fenómeno ha hecho del transporte una necesidad significativa en las ciudades, incrementando el uso de vehículos automotor como medio de transporte, derivándose de esta actividad ciertos efectos externos, muchos de ellos negativos debido al impacto que generan. Uno de los problemas más evidentes es la proliferación de accidentes de tránsito, los cuales tienen un impacto global para la sociedad y las personas afectadas.

Por esta razón, son muchas las organizaciones internacionales que se han unido conjuntamente para trabajar sobre el tema. En el año 2004, el día mundial de la salud fue dedicado al tema de la seguridad vial con el propósito de prevenir los traumatismos causados por los accidentes de tránsito, y se empezaron a promocionar políticas gubernamentales efectivas para combatir el problema. Entre los organismos internacionales se encontraron: la Organización Panamericana de la Salud, el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Mundial de la Salud, estas organizaciones se comprometieron a trabajar en la prevención de los accidentes de tránsito.

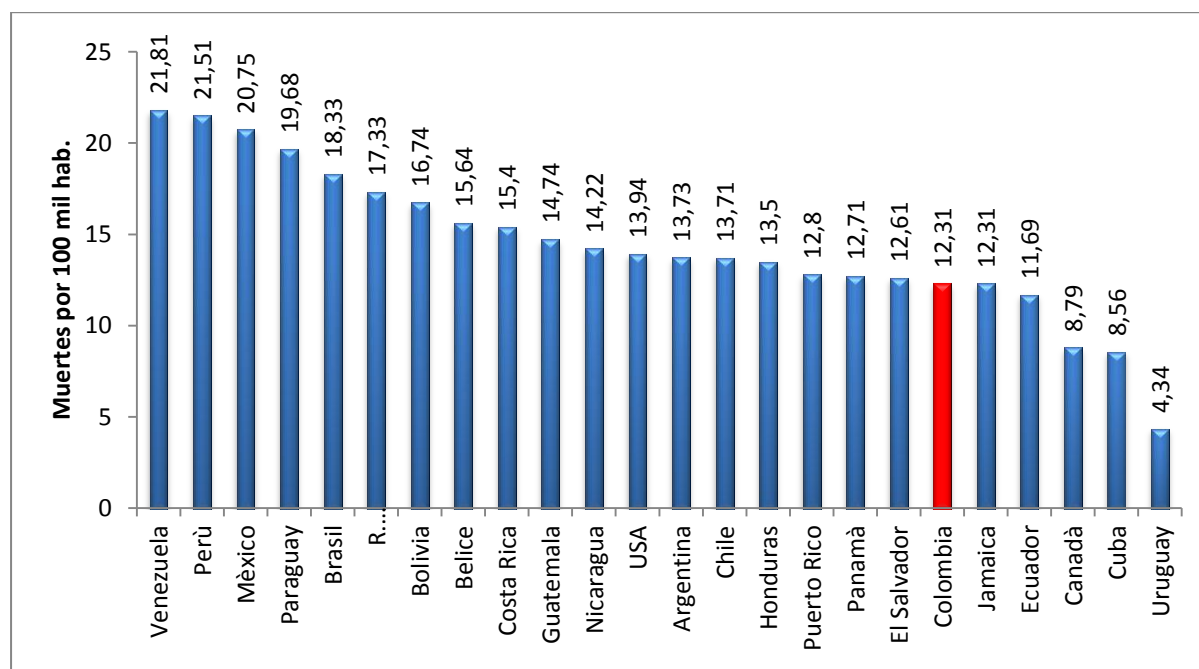
De acuerdo con el estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud “Informe sobre el estado de la seguridad vial en la región de las Américas” (2009), países como Canadá, Colombia, Costa Rica, Estados Unidos, Jamaica, Bahamas, México y Nicaragua cuentan con una estrategia nacional de seguridad vial, en él se establecen objetivos nacionales mensurables y cuentan con financiamiento para aplicarla. No obstante, a pesar de tener leyes en materia de seguridad vial, en la mayoría de los países, aun no se ha llevado a cabo la vigilancia en su aplicación.

Para la mayoría de los países, los accidentes de tránsito se constituyen desde hace varios años, en una de las causas principales de muerte:

“En las Américas y el Caribe, cada año fallecieron alrededor de 130.000 personas, más de 1,2 millones sufrieron traumatismos, y cientos de miles resultan discapacitadas como consecuencia de colisiones, choques, volcaduras o atropellamientos en las vías de tránsito. En 2002, la tasa media de mortalidad por lesiones en el tránsito fue de 16 por 100.000 habitantes, oscilando desde 6,8 por 100.000 en Bolivia a 24,0 por 100.000 en Guatemala” (OPS, 2009: 1).

Para el año 2007, y como se muestra en la gráfica número 1, el rango de oscilación de accidentes de tránsito disminuyó aunque no considerablemente, de igual manera sucedió con la tasa media de mortalidad por lesiones de tránsito por 100 mil habitantes, pasando de una tasa del 16 por 100 mil habitantes en el año 2002, a una tasa del 14,4 por 100 mil habitantes en el año 2007:

**Gráfico 1. Tasa de mortalidad por 100 mil habitantes en la región de las Américas. Datos 2007.**



Fuente: Ministerio de Transporte 2009. Tomado del Informe OMS 2009

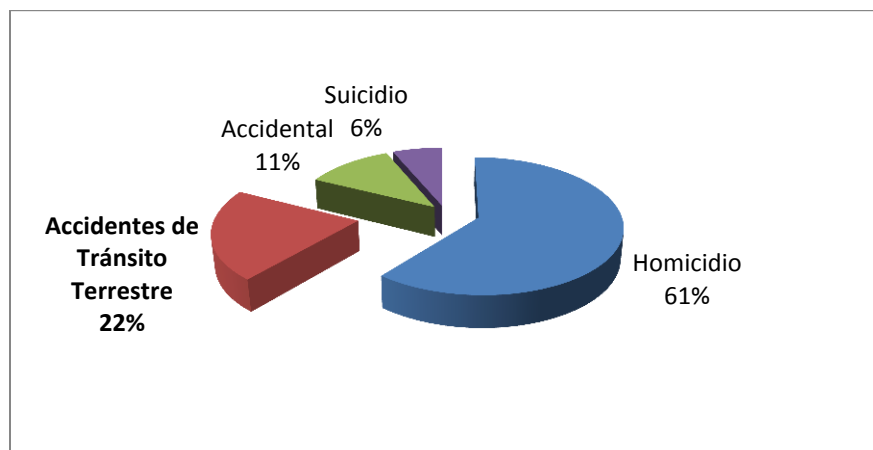
En la gráfica anterior se observa que Colombia en el año 2007, por lesiones de tránsito, tuvo una tasa de mortalidad por 100 mil habitantes de 12,3%, inferior a la tasa media de la región de las Américas y el Caribe.

Sin embargo, las autoridades encargadas de la seguridad vial en la región afirman que aún sigue siendo una tasa muy alta, considerando que para Colombia y como lo indican:

*“[...] las estadísticas del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del año 2009, 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, 2011: 11).*

El gráfico 2 resume las muertes violentas generadas en Colombia para el año 2009, y contiene lo expuesto con anterioridad indicando nuevamente a los accidentes de tránsito terrestres como el segundo causante de muertes violentas en Colombia, superando a las muertes accidentales y a las muertes por suicidio, la única causa de muerte que supera considerablemente a la causada por accidentes de tránsito son los homicidios.

**Gráfico 2. Muertes violentas en Colombia para el año 2009.**



Fuente: Ministerio de transporte, 2011. Tomado del Instituto de Medicina Legal

Las muertes por accidentes de tránsito terrestre como se evidencia son un problema creciente para las autoridades nacionales, no solo para las encargadas de la movilidad y la seguridad vial, sino para todas las encargadas de preservar la vida de sus ciudadanos. Los accidentes de tránsito aparte de las muertes, también ocasiona discapacidad o traumas para los accidentados, además de los daños materiales producidos a los vehículos. De tal manera el problema de los accidentes de

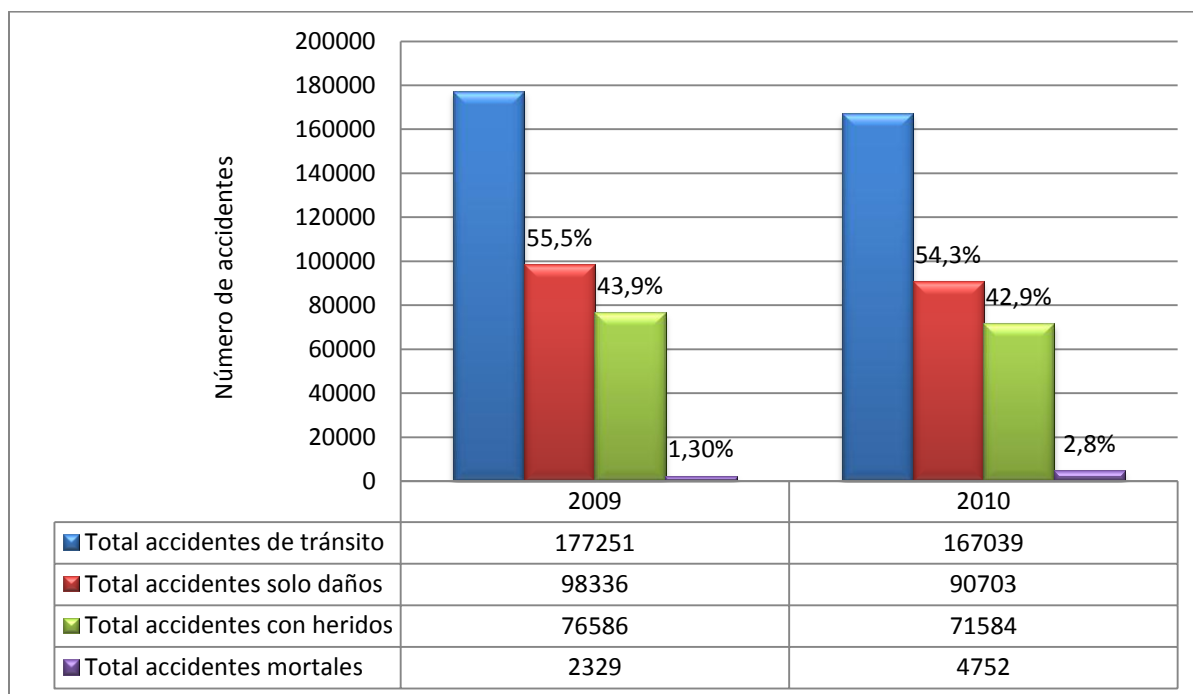
*Determinantes de la accidentalidad y sus implicaciones en Popayán*

tránsito se trasmuta en: problemas económicos, problemas de salubridad, problemas sociales, problemas físicos y hasta problemas psicológicos.

Para el año 2010 en Colombia se presentaron: “90.703 accidentes con solo daños, de los cuales 5.912 tuvieron lugar en carretera y 84.791 sucedieron en zona urbana. Ocurrieron 71.584 accidentes con heridos, 6.263 en carretera y 65.321 en zona urbana. Se presentaron 4.752 accidentes mortales, de los cuales 1.211 ocurrieron en carretera 3.541 en zona urbana” (FPV, Universidad de los Andes, 2010: 34). El mayor número de accidentes para los tres niveles de gravedad (daños, heridos y muertos) se lleva a cabo en zona urbana debido a la constante movilidad presente en la misma, y que puede explicarse por la concentración de las actividades económicas en estas zonas. Muchas de las ciudades capitales concentran una gran variedad de servicios en puntos específicos dentro de las mismas, esto para la movilidad hace que se presenten problemas de tráfico vehicular y por ende de accidentes de tránsito.

El siguiente gráfico muestra el número de accidentes de tránsito en Colombia para los años 2009 y 2010 según la gravedad: solo daños, con heridos y con víctimas mortales.

**Gráfico 3. Número de accidentes de tránsito en Colombia. 2009-2010.**



Fuente: Fondo de Prevención Vial y Universidad de los Andes. Tomado del Anuario Estadístico de Accidentalidad 2010.

De acuerdo con el gráfico 3, se observa una disminución, si bien no muy significativa, de los accidentes de tránsito con solo daños y con heridos, las disminuciones son del 7 y del 6 por ciento respectivamente. En cuanto al total de accidentes mortales es preocupante este dato puesto que se tiene un incremento superior al 100 por ciento en el 2010 respecto al año inmediatamente anterior.

Para el año 2011, fueron 5.528 personas las que fallecieron en accidentes de tránsito, de los cuales motocicletas, bicicletas y peatones fueron los principales implicados. Las motocicletas, uno de los vehículos con mayor número de propietarios en el territorio nacional debido a su bajo costo de operación, impuestos y trayectos; son el medio de transporte más propenso a sufrir accidentes, convirtiendo a los motociclistas en el actor más vulnerable. De hecho son los usuarios que más mueren con un: “37% en el año 2008, un 40% en el año 2009, y un 39% en el 2010” (Ministerio de Transporte, 2011:18). Generalmente las personas que sufren accidentes de tránsito en motocicletas, se encuentran entre los 15 y 30 años de edad, hombres jóvenes en edad productiva, lo que conlleva en términos sociales a la consecuente prolongación y recrudecimiento de la pobreza, debido a la pérdida en muchos casos del sostén de la familia.

El informe de la OPS indica que los factores que más causan accidentes son: adelantamiento en zona prohibida y posterior invasión del carril, pero a la par se presenta el exceso de velocidad, el estado de embriaguez, así como el desconocimiento de algunas señales de tránsito y la falta de casco; de hecho, según el informe de Medicina Legal expuesto en el Fondo de Prevención Vial, la mayoría de las personas que murieron en accidentes de tránsito en el año 2010 tuvieron como causa de su deceso traumatismo intracraneal, de aquí que se presenten leyes nacionales y subnacionales que obligan el uso del casco, ya que: “*el uso correcto del casco puede reducir el riesgo de morir hasta en un 40% y el riesgo de sufrir una lesión severa en un 70%*” (OPS, 2009: 53). De esta manera, las campañas impuestas por el Plan Nacional de Seguridad Vial son de vital importancia para preservar la vida de las personas y así reducir los índices de accidentalidad.

De igual manera, el consumo de bebidas alcohólicas aumenta el riesgo de sufrir un accidente de tránsito y en el peor de los casos la probabilidad de morir o sufrir lesiones severas, ante este acto se cuenta con políticas públicas para reducir el consumo de alcohol, como el incremento de los impuestos y el precios de las bebidas alcohólicas, la reglamentación de la venta a determinadas

horas y en determinados días, y la implementación de campañas publicitarias, lo que permite se reduzca la imprudencia de los individuos a conducir en estado de embriaguez contribuyendo a que las vías sean más seguras<sup>1</sup>.

Los análisis estadísticos hechos en el Plan Nacional de Seguridad Vial muestran que en Colombia se registran como actores más propensos a las personas menores de 30 años. En efecto: *“en el año 2010 fallecieron 2.044 personas con edades entre 0 y 30 años, concentrándose estas mortalidades en los últimos 3 años ( 2008 a 2010) en las personas con edades entre 20 y 29 años”* (Ministerio de Transporte, 2011: 12). Posteriormente las personas que se encuentran en el rango entre 15 y 24 años de edad, son uno de los grupos más expuestos; sin embargo, las personas de la tercera edad tienen una probabilidad alta de que en un accidente mueran, dada su condición física.

El Instituto Colombiano de Medicina Legal y Ciencias Forenses, para el año 2011 reportó 2.937 casos en los que las personas mayores de 60 años resultaron involucradas en accidentes de tránsito, y para el año 2012 se reportaron 3.087 casos de accidentes en la población mayor<sup>2</sup>. Estos resultados se debieron a los excesos de velocidad, a la conducción bajo los efectos del alcohol e imprudencias de los conductores, y por el lado de los peatones, a la falta de precaución al circular por el espacio público y el desobedecer las señales de tránsito.

Considerando el género, en Colombia los hombres representan la mayoría de los muertos y heridos para el año 2010 en los accidentes de tránsito, esto se muestra en el gráfico 4 que representa a las víctimas diferenciadas por género.

Como se puede observar en el gráfico, los hombres cuentan con un 65% de participación en el total de heridos, un porcentaje de casi el doble del total de participación de las mujeres. En el caso de los muertos, las mujeres representan apenas la cuarta parte del total de los hombres que

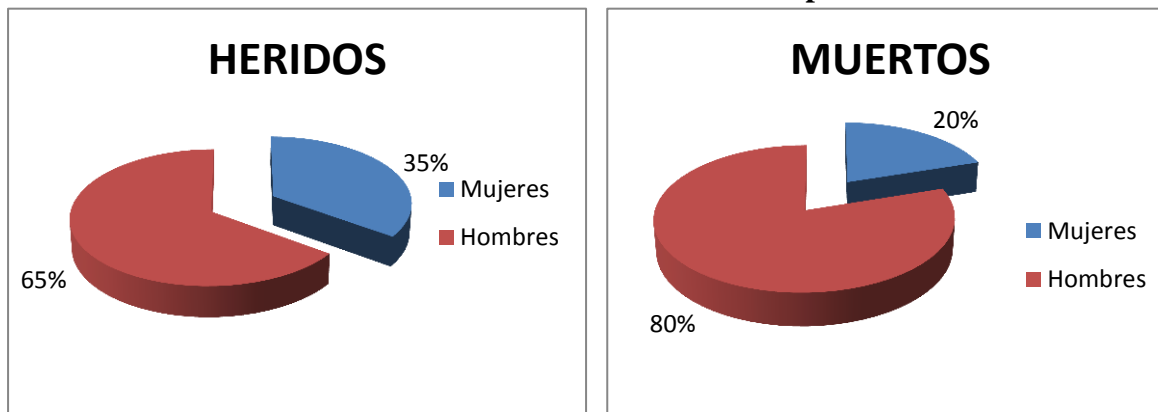
---

<sup>1</sup> La Corporación Fondo de Prevención Vial y Bavaria al respecto lanzaron la campaña “después de tomar, cero manejar” con el fin evitar que se convine el alcohol con la gasolina en tiempos de fiesta y ferias, el objetivo es reducir los accidentes de tránsito con víctimas.

<sup>2</sup> Informe especial de la Fundación Saldarriaga Concha, disponible en <http://www.agenciapandi.org/aumentan-en-colombia-los-accidentes-de-transito-en-las-personas-mayores>

perdieron la vida. Claramente para el 2010 los hombres muy por encima de las mujeres fueron los actores más propensos a sufrir lesiones o perder la vida en accidentes de tránsito.

**Gráfico 4. Víctimas en accidentes de tránsito por sexo. 2010**



Fuente: Fondo de Prevención Vial y Universidad de los Andes. Tomado del Anuario Estadístico de Accidentalidad 2010.

En efecto: “en Colombia, en el año 2010, los peatones hombres fallecidos significan un 72%, y los peatones mujeres representan un 27% de las fatalidades” (Ministerio de Transporte, 2011: 17). Debido a esto, Colombia es uno de los países que presenta una alta tasa de accidentalidad tanto para hombres como para mujeres, sin embargo es necesario estudiar a nivel local la evolución de los accidentes de tránsito.

El cuadro 1 muestra la evolución de los accidentes de tránsito en Colombia por departamento para los años 2006, 2007, 2008 y 2009, separados por total de accidentes, accidentes con heridos y accidentes con muertos.

Según el cuadro, en el departamento del Cauca se presenta una disminución a través de los años en cuanto al número de población herida y muerta en los accidentes de tránsito, sin embargo ésta no es muy significativa, por lo que la preocupación en el departamento del Cauca sigue latente.



**Cuadro 1. Registro de Accidentalidad por Departamento. 2006 a 2009**

Departamento	2006			2007			2008			2009		
	Accidentes	Heridos	Muertos	Accidentes	Heridos	Muertos	Accidentes	Heridos	Muertos	Accidentes	Heridos	Muertos
Antioquia	41063	19931	698	48807	29182	630	56570	6167	650	55807	5046	788
Atlántico	1865	1690	207	4891	4269	192	4817	1658	185	4601	1461	182
Bogotá D.C	35587	22661	538	37355	27472	527	35975	2845	522	31326	2399	516
Bolívar	3110	2015	180	5646	3136	170	5504	1030	119	5678	943	132
Boyacá	1072	1065	131	1871	2759	134	1929	1109	163	1819	1311	155
Caldas	3569	1747	133	4674	3119	111	4789	1579	96	3879	1257	95
Caquetá	53	200	46	381	286	24	491	207	18	610	177	26
Cauca	1007	1368	127	1083	983	118	1708	902	127	1472	768	114
Cesar	769	715	107	920	757	164	1337	575	137	941	693	217
Córdoba	1414	982	115	1845	1760	112	1555	519	114	1572	461	102
Cundinamarca	3325	2268	322	3065	2912	388	4449	1980	367	5136	3513	439
Chocó	n.d	202	19	215	280	15	201	221	9	203	117	38
Huila	1920	2611	136	1638	2384	137	1914	1685	143	1651	1298	161
La Guajira	112	121	69	166	173	68	74	186	84	78	219	91
Magdalena	179	514	150	1015	1032	129	1166	720	122	1484	780	122
Meta	1731	1578	136	1910	1909	163	1898	1192	185	2270	998	241
Nariño	1672	1451	115	2094	1225	118	2172	1356	148	2067	753	152
Norte de Santander	303	1242	148	612	2101	143	1966	1087	185	1480	1087	236
Quindío	3262	1758	69	3971	2428	82	4336	1729	83	3991	1643	91
Risaralda	1064	1516	104	4914	3663	136	4888	1716	108	4899	1530	128
Santander	3767	3021	278	7133	5908	302	5894	3447	327	6437	3376	327
Sucre	256	470	76	793	454	62	623	401	76	508	322	83
Tolima	4677	3646	175	5202	6213	155	5036	2105	161	4957	2413	180
Valle del Cauca	17052	10850	757	28092	12022	807	34386	4611	777	31574	4561	825
Arauca	75	375	20	224	533	23	167	494	35	221	591	43
Casanare	101	249	38	498	464	35	629	201	38	642	609	86
Putumayo	6	54	19	116	327	10	111	171	39	65	164	30
San Andrés	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	73	205	13	12	153	11
Amazonas	49	272	2	55	235	5	53	178	4	18	84	3
Guainía	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	23	1	n.d	55	1	1
Guaviare	26	75	7	14	45	5	81	13	6	70	21	7
Vaupés	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	0	n.d	n.d	1	n.d
Vichada	18	113	2	9	36	36	16	36	6	n.d	37	7

Fuente: Fondo de Prevención Vial y Universidad de los Andes. Tomado del Anuario estadístico de accidentalidad 2010.

Teniendo en cuenta que el mayor número de accidentes se presenta en zona urbana, el análisis de los accidentes de tránsito a nivel municipal concentraría la priorización en la gestión. El Plan Nacional de Seguridad vial con base en los datos de Medicina Legal, indica que en 25 ciudades se concentra casi la mitad de accidentes con muertos de todo el país en el año 2010, entre las 25 ciudades se encuentra Popayán en el puesto 15.

**Cuadro. 2 Mortalidad en accidentes de tránsito por ciudades. Año 2010.**

PRINCIPALES CIUDADES MORTALIDAD EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO							
MUNICIPIO	ENERO-DICIEMBRE			POBLACIÓN		TASA DE MORTALIDAD POR 100 MIL HAB.	
	2009	2010	%	2009	2010	2009	2010
YOPAL	44	45	2%	119692	123361	36,76	36,48
BARRANCABERMEJA	62	54	-13%	191334	191498	32,4	28,2
PALMIRA	68	66	-3%	292510	294580	23,25	22,4
NEIVA	64	72	13%	327618	330487	19,53	21,79
VILLAVICENCIO	97	87	-10%	421041	431476	23,04	20,16
TULUÁ	44	38	-14%	196834	199244	22,35	19,07
VALLEDUPAR	66	68	3%	393294	403414	16,78	16,86
CÚCUTA	114	96	-16%	612273	618310	18,62	15,53
IBAGUÉ	81	80	-1%	520974	526547	15,55	15,19
MANIZALES	47	59	26%	386391	388525	12,15	15,19
SANTA MARTA	60	64	7%	441831	447857	13,58	14,29
PEREIRA	65	65	0%	454291	457103	14,31	14,22
CALI	381	319	-16%	2219633	2244639	17,16	14,21
ARMENIA	56	38	-32%	287306	288908	19,49	13,15
POPAYÁN	28	34	21%	265881	265702	10,53	12,8
BUCARAMANGA	87	66	-24%	523040	524112	16,63	12,59
PASTO	46	49	7%	405423	411706	11,35	11,9
MEDELLÍN	286	287	-3%	2316853	2343049	12,34	11,86
SOACHA	62	52	-16%	444612	455992	13,94	11,4
BUENAVENTURA	47	40	-15%	355736	362625	13,21	11,03
MONTERÍA	44	41	-7%	403280	409476	10,91	10,01
BELLO	37	34	-8%	404844	413107	9,14	8,23
BOGOTÁ D.C.	516	522	1%	7259597	7363782	7,11	7,09
CARTAGENA	79	58	-27%	933946	944250	8,46	6,14
BARRANQUILLA	92	62	-33%	1179098	1186640	7,8	5,22
NACIONAL	5634	5502	-2%	44977758	45508205	12,53	12,09

Fuente: Ministerio de transporte, 2011. Tomado del CFPV.

Con base en los datos del cuadro 2, Popayán ocupa el puesto 15 con una tasa de mortalidad por 100 mil habitantes de 12,8, a pesar de tener un número de accidentes con muertos relativamente bajo tanto para el año 2009 como para el año 2010. Sin embargo, el análisis debe tener en cuenta la tasa de mortalidad dado que relaciona el número de accidentes de una ciudad con su número de habitantes. La Ciudad de Popayán está por encima de grandes ciudades como Bogotá, Medellín y Pasto, también se rescata la variación del número de accidentes con muertos del 2009 al 2010, siendo de las pocas ciudades con una variación positiva en los accidentes (21%), e inclusive ocupando el segundo lugar en incremento de accidentes.

Popayán como capital del departamento del Cauca es uno de los municipios donde más se concentran los accidentes de tránsito y por ende el mayor número de mortalidad. Las cifras estadísticas para la ciudad de Popayán del Fondo de Prevención Vial para los años 2010 y 2011 indican:

**Cuadro. 3 Accidentes de tránsito Popayán. 2010-2011.**

<b>POPAYÁN 2010</b>	<b>Muertos</b>	<b>Heridos</b>
Bicicleta	2	39
Moto	17	228
Peatón	11	112
Trasporte de carga	0	0
Trasporte particular	3	17
Trasporte público	0	46
Otros	1	7
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>449</b>
<b>POPAYÁN 2011</b>	<b>Muertos</b>	<b>Heridos</b>
Bicicleta	9	41
Moto	23	248
Peatón	9	110
Trasporte de carga	0	4
Trasporte particular	0	15
Trasporte público	5	37
Otros	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>456</b>

Fuente: Fondo de Prevención Vial

Siendo ésta una de las ciudades más pequeñas tiene sostenidos incrementos de accidentes de tránsito. En este caso, se observa claramente un incremento en el número de muertes y heridos en los accidentes de tránsito ocurridos en Popayán en el año 2011 en comparación al año inmediatamente anterior. Del cuadro se observa que el principal actor protagónico en los accidentes de tránsito son las motos, aportando con el mayor número de víctimas y heridos a las estadísticas municipales.

Ante lo anterior, se puede evidenciar que las cifras tanto internacionales como nacionales y municipales, muestran la accidentalidad como un claro problema social y económico. Los accidentes de tránsito son la causa de muchas de las muertes prematuras en la sociedad, convirtiéndose en un problema no solo para los directamente implicados en los accidentes, sino para la comunidad en general. De esta manera, aunque muchos de los países cuenten con leyes acerca de los niveles de alcohol, el uso del casco y cinturón, el respeto por las señales de tránsito, entre otras, no se presentan bajas en las tasas de accidentalidad, por el contrario las imprudencias de los conductores y peatones, la falta de señalización y demarcaciones en las calles, evidencia alguna deficiencia en el control y monitoreo de las normas de seguridad con que se cuentan.

## 2. MOVILIDAD

La movilidad hace referencia a las formas de abordar el desplazamiento de personas y mercancías en una región, de una manera integral teniendo en cuenta los nuevos problemas que enfrenta el transporte. El fin es facilitar los desplazamientos mediante la distribución equitativa de la malla vial para los distintos usuarios, dada la escasez de la misma y su capacidad de crecimiento al mismo ritmo del parque automotor (Flechas, A. 2006). En relación al transporte, este a diferencia de la movilidad es un proceso de toma de decisiones en cuanto a la necesidad de transportarse de un lugar a otro a desarrollar una actividad. La decisión depende de los motivos de transportarse, los modos de transporte, los medios de transporte, el tiempo y, el valor del transporte.

Los procesos de planeación existen en la medida en que los recursos disponibles para el desarrollo de las actividades humanas son escasos, lo que hace necesaria la optimización de su uso para cubrir la demanda. Específicamente en el sistema de movilidad, es necesario optimizar el uso de la infraestructura existente que demandan los diferentes modos de transporte, a través de procesos de gestión de tráfico. Ante esto es pertinente decir que: *“la planeación del territorio es por tanto, un proceso continuo y permanente de análisis de la situación actual y de la previsión de los escenarios futuros en su desarrollo.”* (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006: 39).

Teniendo en cuenta los recursos y procesos de planeación que se lleven a cabo en una ciudad en cuanto a movilidad y transporte, se generarán mejores resultados en este campo. En primera instancia se logran reducciones en los tiempos de viaje de los pasajeros, disminuciones en los costos de operación vehicular y reducción en los índices de accidentalidad, entre otros. La reducción de la accidentalidad específicamente genera resultados positivos no solo a la ciudad, sino también a la sociedad en general, ya que disminuyen las víctimas de accidentes de tránsito y por ende los costos que éstos generan a la ciudad.

### 2.1. Aporte de la movilidad y el transporte a una ciudad

El transporte en una ciudad facilita su movilidad, siempre y cuando los medios de transporte sean aptos y eficaces. En las ciudades generalmente una de las mayores preocupaciones es tener una

estructura de movilidad sostenible donde tanto el transporte particular como el público generen resultados positivos en cuanto a movilidad, sin afectar la calidad de vida de los ciudadanos. Es necesario reconocer que la movilidad es un medio, no un fin, por lo que su objetivo principal es hacer que las personas que hacen uso de un vehículo lleguen a su destino de la manera más eficiente y en un corto tiempo, de tal forma que si esto se cumple, la ciudad se vuelve mas competitiva.

Dado que el transporte en una ciudad facilita el desplazamiento de personas y mercancías de un lugar a otro, el comercio se ve beneficiado con el uso del vehículo, ya que los mercados y centros nodales de comercio en las ciudades requieren del transporte para realizar determinados intercambios; sin embargo, para que se generen resultados positivos al emplear el transporte, es necesario que exista buena movilidad dentro de las ciudades.

La movilidad en una ciudad busca reordenar el tránsito para así poder trasladarse de manera rápida, segura y ordenada dentro de ésta, contribuyendo además a una mejor calidad ambiental. Hay que tener en cuenta que la movilidad es un derecho que depende no solo de los medios técnicos disponibles (infraestructura), sino también de la cultura ciudadana, el conocer y respetar las normas y señales de tránsito.

En la medida que la movilidad es una cuestión central en lo que respecta a la dinámica y funcionamiento de los centros urbanos, tener en cuenta el uso de los diferentes medios de transporte, la infraestructura y, la red vial que maneja una ciudad, es fundamental para promover y mantener una movilidad sustentable dentro de una ciudad, siendo éste un aspecto importante para la calidad de vida de los ciudadanos.

Generalmente en temas de transporte las ciudades buscan principalmente formas de movilizarse que sean tanto asequibles como accesibles, seguras, compatibles con el medio ambiente, que promuevan la salud pública, que hagan cada día más competitiva y productiva a una ciudad, y que permita una relación eficiente con ciudades aledañas. Por lo que la infraestructura de transporte y sus medios deben estar adaptados para generar dichos resultados, así como pretender generar un crecimiento mediante la disminución de costos y el favorecimiento en el aumento de

la productividad de los factores y de la competitividad sistémica de la economía. Hay que tener en cuenta que el crecimiento económico trae consigo mayores requerimientos de transporte, por lo que se deben generar a la par un crecimiento en la infraestructura vial.

## **2.2. Prioridad de paso**

Todos los peatones tienen preferencia de paso aunque estuviesen haciendo mal uso de la vía, sin embargo para evitar accidentes debe observar y cumplir con las normas de circulación, ya que los peatones no solo son víctimas de los accidentes de tránsito, sino muchas veces causantes de los mismos. De esta manera, el conductor de un vehículo al acercarse a una zona o franja de seguridad demarcada, está obligado a reducir la velocidad, y a detenerse si el paso de peatones así lo exige. Todo peatón tiene preferencia de paso sobre el vehículo que gira.

El peatón no es imputable ante la ley en caso de infracción. Ante un accidente, y cuando este es producido por inobservancia de las leyes de tránsito, tiene idéntica responsabilidad que el conductor; no obstante, el Estado tiene el deber de protegerlo por todos los medios técnicos, mecánicos, legales y humanos posibles, además goza del beneficio de la duda y presunciones a su favor, en tanto no incurra en graves violaciones a las reglas de tránsito.

De lo anterior, la cultura y educación de tránsito o seguridad vial debe poner como prioridad a los peatones, por lo que un buen resultado en cuanto a la gestión en la movilidad se traduciría en un reducido número de peatones involucrados en accidentes de tránsito, al tiempo que se genere una inteligencia vial en cada uno de los usuarios de la vía.

### 3. MARCO LEGAL

Las autoridades nacionales han promulgado una serie de leyes con el fin de disminuir los índices de mortalidad y morbilidad en accidentes de tránsito. El artículo 11 de la ley 1310 de 2010<sup>3</sup> crea la comisión de tránsito y participación ciudadana con el objetivo de atender las necesidades de los grupos sociales en relación a los asuntos de tránsito y transporte, orientando las relaciones entre ciudadanos y autoridades administrativas. La ley 1503 del 2011<sup>4</sup> por su parte promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía, el objetivo es generar unos lineamientos en educación y responsabilidad que forme unos hábitos y comportamientos seguros en la vía. Teniendo en cuenta las leyes ya establecidas y con el fin de atacar el problema de la accidentalidad, el gobierno nacional formuló “*El Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011-2016*” como una política pública de Estado. Este plan de seguridad vial “*constituye la manifestación explícita y expresa del gobierno Colombiano, de cambiar la mirada y aportar desde la institucionalidad pública a elevar la seguridad vial como una actividad permanente y prioritaria*” (Ministerio de Transporte, 2011).

#### 3.1. Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011-2016

El Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011-2016 es un instrumento de acción por medio del cual el país se compromete a reducir las mortalidades derivadas de los accidentes de tránsito. En éste se articula y coordina las actuaciones de las diferentes instituciones públicas responsables como de instituciones privadas, académicas, o grupos de víctimas en accidentes de tránsito.

El PNSV 2011-2016 establece un *marco metodológico* como línea de acción estratégica para la coordinación de la seguridad vial, el cual se rige por la *Matriz de Haddon*<sup>5</sup>. El siguiente cuadro establece los factores que representa el sistema dinámico de la matriz de Haddon.

---

<sup>3</sup> Más información en [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley\\_1310\\_2009.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1310_2009.html)

<sup>4</sup> Más información en [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2011/ley\\_1503\\_2011.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2011/ley_1503_2011.html)

<sup>5</sup> La Matriz de Haddon es utilizada ampliamente en el campo de la prevención, representa un sistema dinámico y cada una de sus celdas puede entenderse como un área con posibilidades específicas de intervención para reducir las consecuencias derivadas de los siniestros de tránsito en este caso.



**Cuadro 4. Matriz de Haddon**

FASES		FACTORES		
		Ser humano	Vehículo y equipamiento	Vías y entorno
Antes del Accidente	Prevención de Accidentes	- información - capacitación - normativa - fiscalización y control - control de salud preventivo permanente	- estado técnico - luces - frenos - maniobrabilidad - control de velocidad	- diseño y trazado de la vía pública  - limitación de la velocidad  - vías peatonales
En el Accidente	Prevención de traumatismos durante el accidente	- utilización de dispositivos de retención  - discapacidad  - primeros auxilios	- dispositivo de retención de los ocupantes  - otros dispositivos de seguridad  - diseño protector contra accidentes	- objetos protectores contra choques y colisiones
Después del Accidente	Conservación de la vida	- acceso a atención médica	- facilidad de acceso - riesgo de incendio	- servicios de socorro - congestión - diseño vial

Fuente: Ministerio de transporte, 2011. Tomado del PNSV 2011-2016.

La matriz de Haddon comprende tres factores básicos del tránsito (ser humano-vehículos y equipamiento- vías y entorno) en las distintas fases del accidente. Las celdas por su parte comprenden las posibles áreas de intervención para la reducción de consecuencias lamentables en los siniestros de tránsito.

Siguiendo la matriz de Haddon, el PNSV 2011-2016 estableció cinco líneas de acción estratégicas:

1. Aspectos institucionales
2. Medidas sobre el comportamiento humano
3. Medidas sobre los vehículos
4. Medidas sobre la infraestructura o las vías
5. Medidas de atención a víctimas

*Determinantes de la accidentalidad y sus implicaciones en Popayán*

De cada línea de acción, el PNSV 2011-2016 establece diversas acciones y medidas de seguridad vial, con el fin de atacar los factores que contribuyen con la accidentalidad en Colombia y así cumplir con los objetivos propuestos en el mismo. A continuación se presenta el cuadro de acciones y medidas propuesto en el PNSV para las líneas de acción, las cuales se presentan con distinto color.

**Cuadro 5. Acciones y medidas del PNSV 2011-2016**

LÍNEAS DE ACCIÓN	ACCIONES Y MEDIDAS
ASPECTOS INSTITUCIONALES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. creación del sistema nacional de tránsito</li> <li>2. creación del comité interministerial</li> <li>3. creación del consejo nacional de seguridad vial</li> <li>4. fortalecimiento del ministerio de transporte</li> <li>5. fortalecimiento territorial para la seguridad vial</li> <li>6. vigilancia y control</li> </ol>
ESTRATEGÍAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. reforma código nacional de tránsito</li> <li>2. reforma al sistema de otorgamiento de licencias de conducción</li> <li>3. licencias de conducción por puntos</li> <li>4. seguridad y capacitación a los conductores</li> <li>5. regulación de las horas de conducción y descanso</li> <li>6. campañas comunicacionales</li> <li>7. regulación del alcohol en la conducción</li> <li>8. educación vial</li> <li>9. control del uso del cinturón y dispositivos de retención</li> <li>10. regulación casco para motociclistas</li> <li>11. regulación de la velocidad</li> </ol>
ESTRATEGÍAS SOBRE LOS VEHÍCULOS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. equipamiento de seguridad para motocicletas y vehículos similares y sus conductores</li> <li>2. diseño seguro de vehículos automotores</li> <li>3. localizadores de flota - GPS</li> <li>4. retroreflectividad en vehículos de carga y transporte escolar</li> <li>5. homologación de vehículos automotores</li> <li>6. sistema de seguridad activa y pasiva</li> <li>7. revisión técnico mecánica de los vehículos</li> </ol>

ESTRATEGÍAS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. auditorias de seguridad vial</li> <li>2. intervención de puntos negros</li> <li>3. jerarquización de la red vial</li> <li>4. mejoras en la infraestructura vial</li> <li>5. normatividad para la infraestructura vial</li> </ol>
ESTRATEGÍAS DE ATENCIÓN A VÍCTIMAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. sistema de atención y rehabilitación a víctimas</li> </ol>

Fuente: Ministerio de Transporte, 2011. Tomado del PNSV 2011-2016.

Cada una de las medidas y acciones de seguridad vial propuestas en el PNSV comprende tres aspectos fundamentales que se especifican en el mismo: descripción general, objetivo general, e integrantes o aspectos a considerar. De igual manera se establece el perfil de cada una de las medidas, donde se especifican los recursos, los responsables, y los indicadores de gestión y resultado.<sup>6</sup>

Las cinco líneas de acción con sus respectivas medidas contribuyen al lineamiento de las estrategias a realizar por parte de las autoridades de seguridad vial y de tránsito. De esta manera, el presente trabajo brinda información específica del municipio de Popayán que sirve para trabajar en cierta medida bajo una de las líneas de acción. Por ejemplo, brindar la información necesaria de las posibles causas de accidentes, ofrece pautas para trabajar en una línea de acción específica, de tal manera, si el mayor número de accidentes es causado por errores humanos, las medidas deben enfocarse a la segunda línea de acción, es decir, a las estrategias sobre el comportamiento.

### 3.2. A nivel local

La necesidad de atacar el problema de la accidentalidad se traslada del orden nacional al territorial, las autoridades de la ciudad de Popayán también se han planteado la meta de reducir los niveles de víctimas en los accidentes de tránsito. El Plan de Desarrollo municipal de la ciudad de Popayán para el presente periodo “Fuentes de Progreso con Seguridad<sup>7</sup>” establece el programa de la Seguridad Vial para el municipio, en éste se formula la implementación del plan municipal

<sup>6</sup> Para mayor información de cada una de las líneas de acción consultar el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016. Disponible en <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=1371>.

<sup>7</sup> Disponible en <http://www.popayan-cauca.gov.co/>

de seguridad vial de conformidad a la política pública de prevención y seguridad vial y el Plan de Seguridad Vial Nacional. El programa busca “*la coordinación y ejecución de campañas de sensibilización sobre seguridad y prevención vial dirigidos a los diferentes actores del tránsito y del transporte, como: peatones, ciclistas, conductores de servicio público, conductores del servicio particular, motociclistas y pasajeros.*” (Alcaldía municipal de Popayán, 2012).

Al respecto Popayán fue una de las siete ciudades que firmaron con el Ministerio de Transporte convenios de planes locales de seguridad vial, el beneficio del convenio busca la disminución efectiva de la accidentalidad en el marco del ordenamiento jurídico vigente. Este convenio ya adelantó un estudio presentado en el mes de Junio del año 2013, indicando que el objetivo principal es brindar a la ciudad de Popayán, un plan a nivel esquemático que permita avanzar en la disminución de los accidentes de tránsito. Para Popayán, por ejemplo, el estudio apunta a reducir al año 2016, un 25 por ciento de los accidentes que arrojan saldos de muertes y heridos en las vías<sup>8</sup>.

Por otro lado se desarrolló el “Sistema Estratégico de Transporte Público de pasajeros para la ciudad de Popayán” (SETP) por medio del conpes 3602 (DNP, 2009). Uno de los principales objetivos del SETP es reducir las cifras de accidentes, de aquí el interés creciente por parte de las autoridades para atacar el problema de la accidentalidad.

Teniendo en cuenta el marco legal, estudios como el presente que determine las causas de la accidentalidad y los lugares de más concurrencia para los mismos en Popayán pueden brindar a las autoridades competentes información necesaria para la formulación de posibles soluciones al problema, determinando cual sería el frente a tratar como primordial: Infraestructura, equipo y vehículos, institucionalidad, comportamiento humano.

---

<sup>8</sup> Tomado de la Federación Colombiana de Municipios disponible en <http://www.fcm.org.co/index.php?>

#### **4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE POPAYÁN. PRIMER SEMESTRE DE 2013**

El siguiente análisis descriptivo se desarrolla con base en los informes de accidentes del primer semestre del año 2013 realizados por la Policía municipal y reportados a la Secretaría de Tránsito y Transporte de Popayán. El análisis tendrá en cuenta la gravedad de los accidentes, las características de las víctimas, las características de los vehículos, el entorno, y por último, un análisis descriptivo de las posibles causas y causantes de los accidentes según lo reportado en el informe realizado por la Policía.

Al final del análisis se dispondrá de información pertinente para determinar las principales características de la accidentalidad en Popayán, al igual que sus posibles causas para el primer semestre del 2013. Esto a su vez dará luz para guiar las líneas de acción a tomar por parte de las autoridades pertinentes municipales.

##### **4.1. GRAVEDAD**

Se analizan los accidentes de enero a junio del 2013 en función de su gravedad, teniendo en cuenta la clase de accidente y su participación en el total de accidentes. Los tres niveles de gravedad considerados son: accidentes con solo daños, accidentes con heridos y accidentes con muertos.

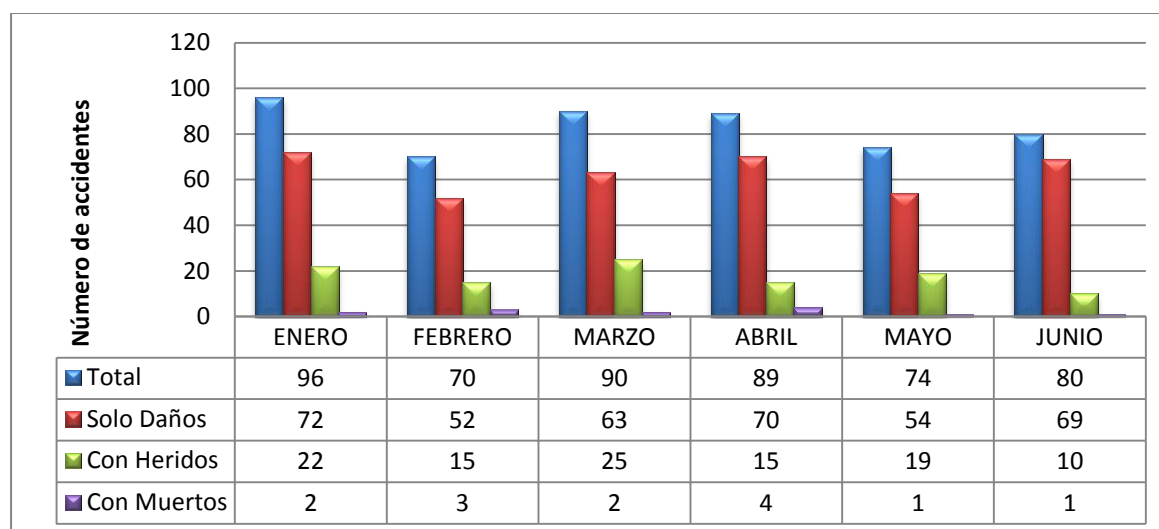
Estos tres niveles se clasifican de la siguiente manera:

- Si el accidente presenta muertos y heridos, o los anteriores combinados con daños materiales, la gravedad queda definida como accidentes con muertos.
- Si el accidente presenta heridos, o heridos y daños materiales, la gravedad queda definida como accidentes con heridos.

- Si solo se presentan daños materiales, la gravedad es definida como solo daños. Es pertinente anotar que muchos de estos accidentes no hacen parte del registro de la Secretaria de Tránsito, debido a que este tipo de accidentes muchas veces no son reportados cuando las partes involucradas concilian sin la presencia de un agente de tránsito.

De acuerdo a lo anterior, a continuación se puede evidenciar el gráfico que indica tanto el número de accidentes según su gravedad, como el total de accidentes del primer semestre del año 2013 discriminado por mes.

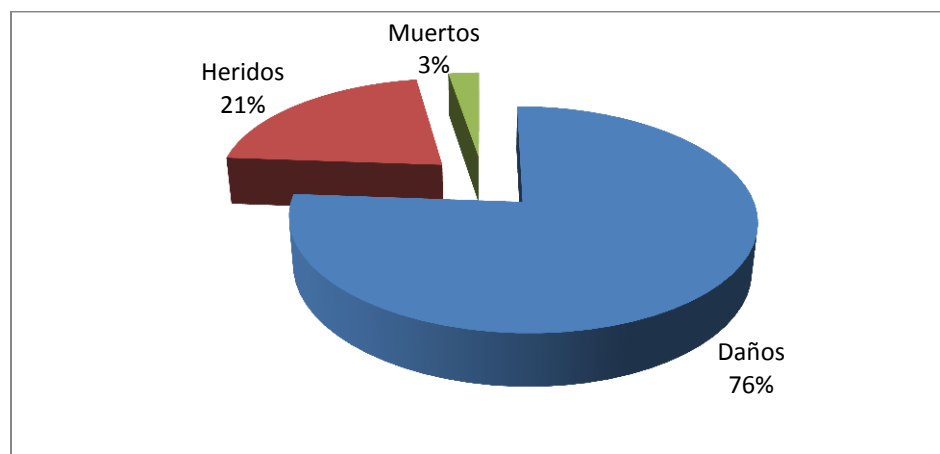
**Gráfico 5. Número de accidentes por gravedad. Enero- Junio 2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Es evidente que la mayoría de accidentes solo presenta daños, el total de estos accidentes en el primer semestre es de 380 accidentes, pasando de 72 accidentes en enero a 69 accidentes en junio. Los accidentes con heridos y con muertos aunque no representan una gran cantidad en el total de accidentes, si representan cifras considerables para tener en cuenta por parte de las autoridades. Los accidentes con heridos y muertos en el primer semestre son de 106 y 13 accidentes respectivamente. Se observa claramente que en ninguno de los tres casos se presenta una clara tendencia hacia la baja en los accidentes, por el contrario estos permanecen casi constantes mes a mes.

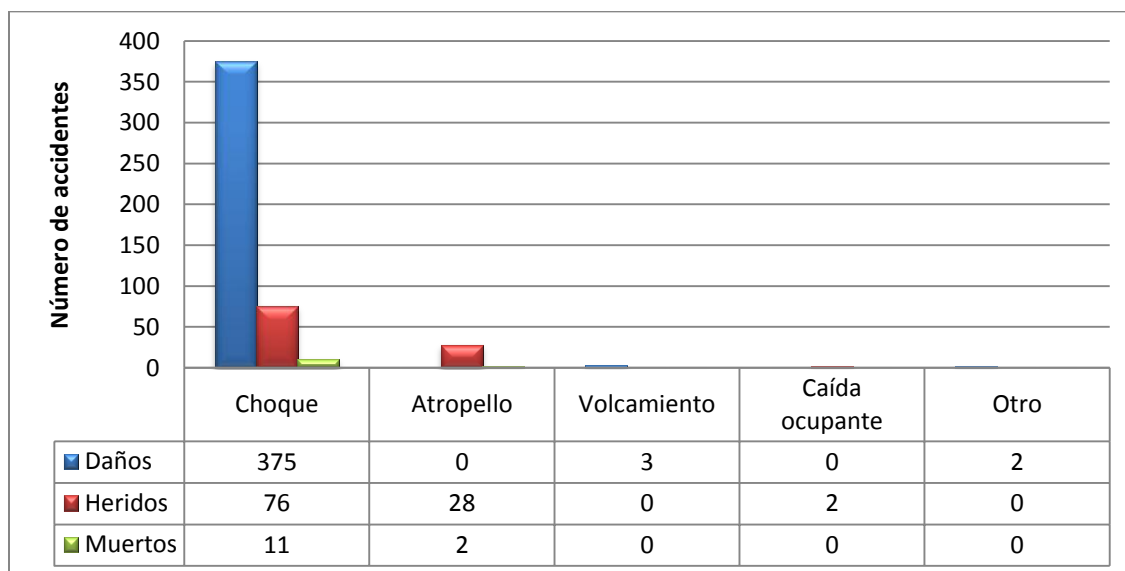
**Gráfico 6. Participación de los accidentes de tránsito según su gravedad. Primer semestre de 2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Según la participación porcentual, los accidentes con solo daños representan el 76% del total de accidentes de tránsito, mientras que los heridos y muertos solamente tienen una participación del 21% y del 3% respectivamente. Pese a la menor participación que tienen los accidentes con heridos y con muertos en el total de accidentes, las autoridades municipales consideran sus cifras muy elevadas, por lo que asumen como uno de sus principales objetivos reducir los accidentes con víctimas en un 25% para el año 2016.

**Gráfico 7. Accidentes de tránsito según su clase y gravedad. Primer semestre de 2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

El gráfico 7 indica que el mayor número de accidentes en los tres factores de gravedad corresponde a choque. Para los accidentes de clase ‘atropello’ y ‘caída ocupante’, siempre se presentaron víctimas (ya sean heridos y/o muertos). En el caso de los ‘atropellos’, 28 fueron los accidentes con heridos, y dos los accidentes con víctimas fatales. ‘Caída ocupante’ solo registra dos accidentes con heridos. En el caso de los accidentes con clase ‘volcamiento’ y ‘otro’ su gravedad solo corresponde a daños con una participación muy baja para el periodo estudiado.

Teniendo en cuenta que la clase de accidente atropello siempre representa víctimas, sería apropiado que las autoridades competentes enfoquen medidas hacia éste con el fin de evitar un aumento en los accidentes de esta clase. Teniendo en cuenta el cuadro 5, la línea de acción que mejor se enfocaría en este objetivo es la que comprende estrategias sobre el comportamiento humano, puesto que muchos de estos accidentes son causados por la falta de educación y prevención vial por parte de los conductores como de los peatones. Muchas de estas medidas no solo disminuirían los atropellos, también las otras clases de accidentes, lo que reduciría el número de accidentes en general.

## 4.2. VICTIMAS<sup>9</sup>

El siguiente análisis descriptivo se desarrolla teniendo en cuenta el total de víctimas en los accidentes de tránsito registrados en el primer semestre del 2013, se presentará por tanto las características de las víctimas en un accidente de tránsito según: su condición de usuario, el sexo y la edad. La caracterización de las víctimas es importante para la identificación de los grupos más propensos a sufrir lesiones o perder la vida en los accidentes de tránsito.

De igual manera un cruce de variables permitirá determinar y analizar los actores más proclives a lesionarse o morir en los accidentes de tránsito coincidiendo en dos o más características. Así no solo se dirá si son los hombres o las mujeres quienes más se lesionan en accidentes de tránsito,

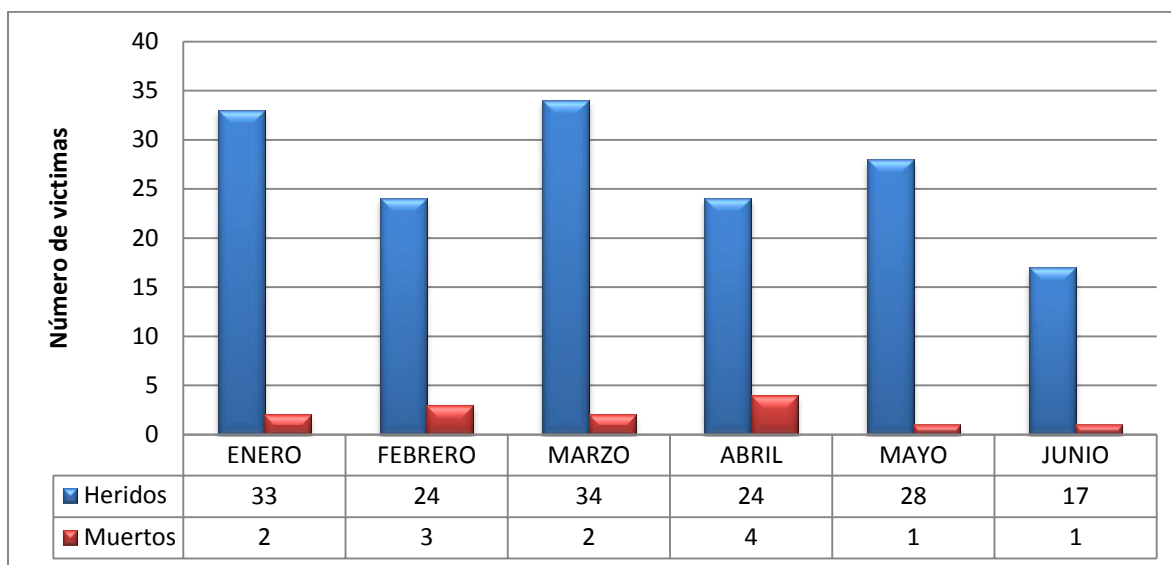
---

<sup>9</sup> El análisis que se hará en este numeral tendrá en cuenta el número total de víctimas, sabiendo que en un accidente con heridos o muertos se pueden registrar una o más víctimas. De este modo el número de víctimas deberá ser igual o mayor al número de accidentes con víctimas. Por esta razón, los datos del gráfico 8 difieren de los datos del gráfico 5, dado que el 8 representa las víctimas, y el 5 los accidentes con víctimas.



sino que se puede decir que es el hombre o la mujer de determinada edad o conductor de determinado vehículo.

**Gráfico 8. Total de víctimas en accidentes de tránsito. Enero-Junio 2013.**



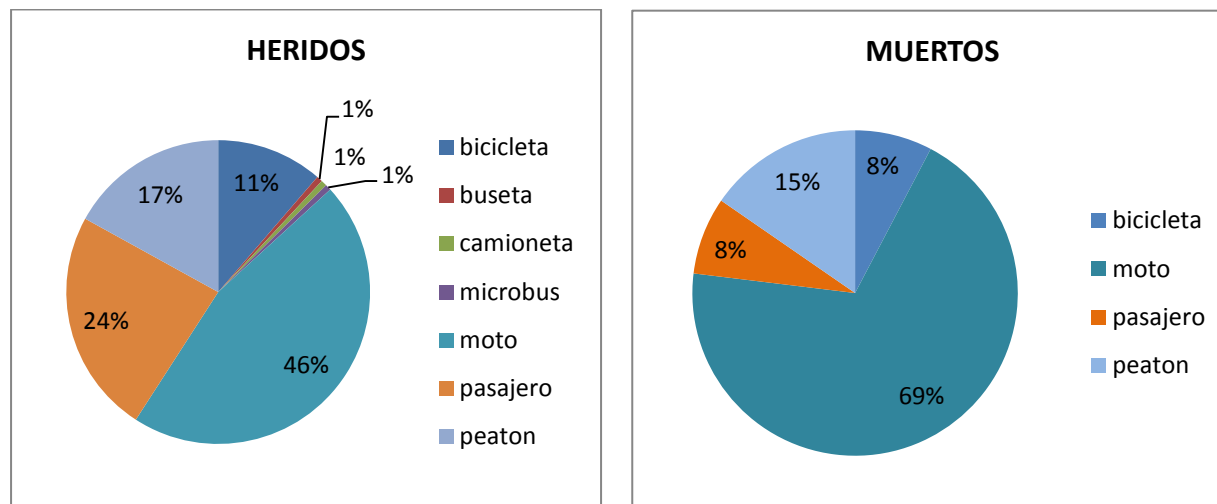
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Tránsito de Popayán.

Del gráfico anterior se tiene que el primer semestre presentó un total de 173 víctimas, de las cuales 106 fueron heridos y 13 muertos. Durante los seis meses el número de víctimas en la condición de heridos es mayor que la de víctimas fatales. En los meses de enero y marzo se presentó el mayor número de heridos con 33 y 34 respectivamente; mientras que el mes con mayor número de muertos fue abril, con un total de 4 fatalidades.

#### **4.2.1. Condición de usuario**

La condición de usuario hace referencia al estado de las víctimas como usuario de las vías y del transporte en el momento del accidente de tránsito, clasificadas como: conductores, peatones, y pasajeros. Esta vez brindará información para determinar al actor más propenso teniendo en cuenta en esta ocasión, su condición de usuario. Según informes nacionales los peatones son víctimas de muchos accidentes, lo cual los hace más propensos a sufrir un accidente con resultados fatales. A partir del siguiente gráfico se determina cuál de los distintos actores es más proclive a sufrir lesiones o a perder la vida.

**Gráfico 9. Participación de heridos y muertos según su condición de usuario. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

El gráfico 9 indica que las motocicletas, los peatones y los pasajeros, representan más del 80% del total de heridos y muertos para lo corrido del año 2013. En el caso de los heridos, la moto tiene el 46% de participación sobre el total de heridos, mientras que los pasajeros el 24%, el peatón ocupa el tercer puesto con el 17%. Para las víctimas fatales, la motocicleta nuevamente ocupa el primer lugar con una participación del 69% sobre el total de víctimas fatales, el segundo lugar es para el peatón con un 15% de participación, y el tercer puesto lo comparten los pasajeros y conductores de bicicletas con un 8%.

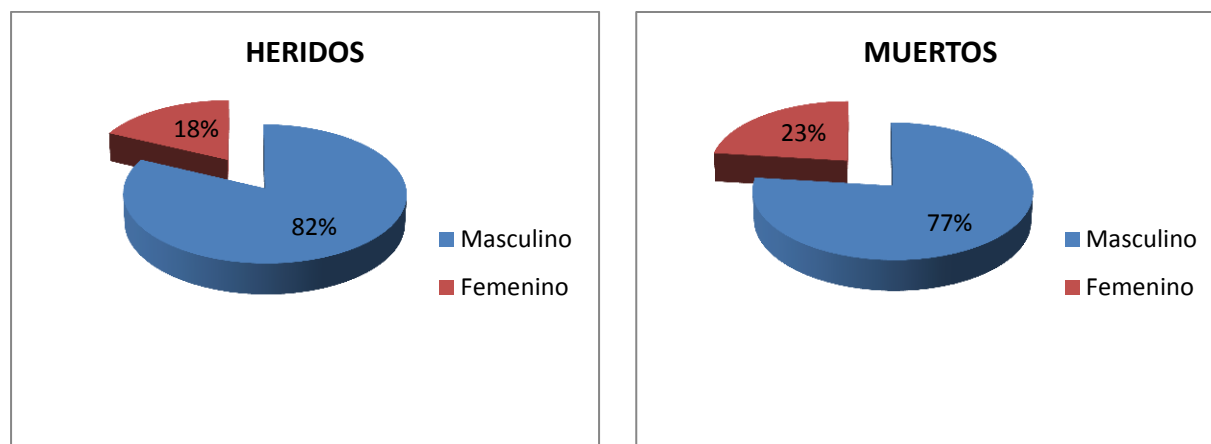
Estos datos coinciden con la tendencia nacional, la cual indica que los conductores de motos son los actores más propensos a sufrir heridas o a perder la vida en un accidente de tránsito, además se tiene a los peatones y pasajeros como los otros actores vulnerables. Para los accidentes con víctimas fatales solo estuvieron involucradas 4 condiciones de usuario, mientras que para heridos se presentaron 7 condiciones de usuario.

#### 4.2.2. Sexo

Según el gráfico 10 los hombres representan la mayoría de los muertos y heridos del primer semestre del 2013; estos cuentan con un 82% de participación en el total de heridos y con un 77%

de participación en el total de muertos. No obstante, aunque la participación de las mujeres es menor, su porcentaje de muertos (23%) supera a la de heridos (8%).

**Gráfico 10. Porcentaje de heridos y muertos según sexo. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

De acuerdo con esto, los hombres son el grupo más propenso en los accidentes con heridos y con muertos, y por ende son más proclives a sufrir heridas o a perder la vida en un accidente de tránsito. Aunque la participación de las mujeres es baja con respecto a la de los hombres, estas representan unas cifras considerables.

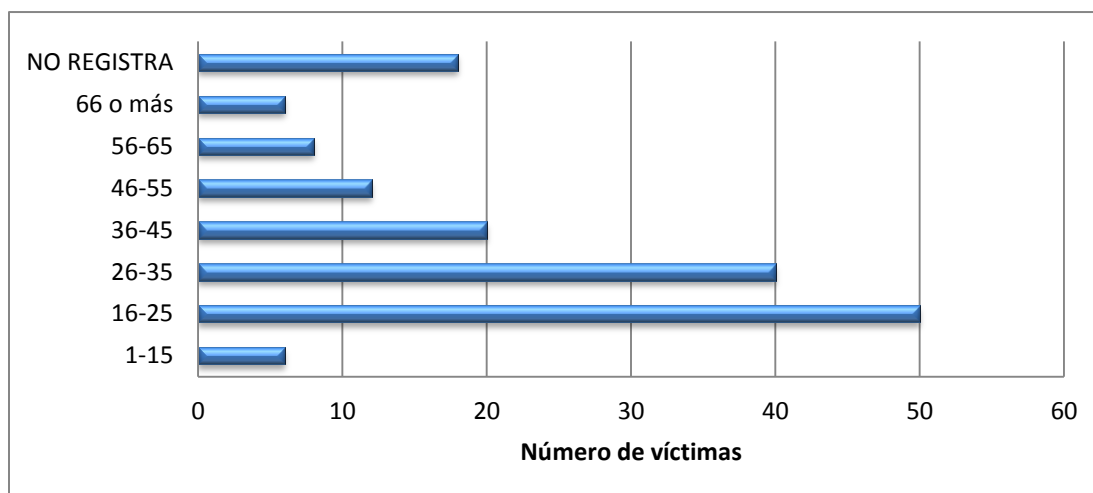
#### 4.2.3. Edad.

Analizar la edad en los accidentes de tránsito es un aspecto importante, ya que permite determinar cuál es el grupo poblacional más propenso a sufrir un accidente, para luego, tomar las medidas necesarias y disminuirlos según su rango de edad, ya sean niños, adolescentes, jóvenes, adultos o adultos mayores.

De esta manera, la edad es una variable primordial e importante en el estudio de la accidentalidad, toda vez que permite analizar y determinar diversas causas y consecuencias que de ésta se derivan. El análisis que se hará a continuación de las víctimas según la edad, se realizará agrupando las víctimas en rangos de edad de la siguiente manera: de 1 a 15 años; de 16 a 25 años; de 26 a 35 años; de 36 a 45 años; de 46 a 55 años; de 56 a 65 años, y; de 66 años o

más. En primer lugar se tendrá en cuenta los heridos, para luego seguir con el análisis de las víctimas fatales.

**Gráfico 11. Número de heridos en accidentes de tránsito por rango de edad. Primer semestre de 2013<sup>10</sup>.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

La población que registró mayor número de heridos en la ciudad de Popayán para el periodo de análisis es la comprendida en el rango de edad de 16 a 25 años, este grupo sin distinguir el género representó el 31% del total de heridos, convirtiéndose en la población más propensa a sufrir lesiones en los accidentes de tránsito. El segundo grupo vulnerable comprende la población entre 26 y 35 años de edad, representando el 25% de los accidentes. Estos dos grupos suman un poco más de la mitad del total de accidentes en la ciudad (56%).

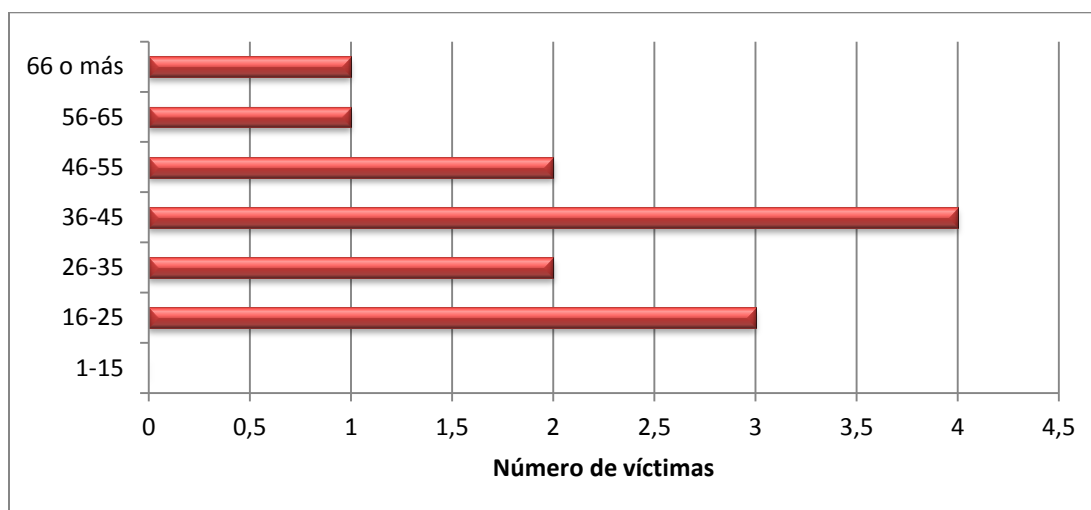
Los datos permiten identificar que hay dos rangos de edad en los cuales se corre el riesgo de sufrir lesiones en accidentes de tránsito, los adolescentes y adultos jóvenes. Los accidentes en este grupo de personas son una de las causas principales de lesiones, debido en algunas

<sup>10</sup> En el gráfico se observa un rango de edad “NO REGISTRA”, el cual abarca aquellos informes de accidentes con heridos que no tienen información en el campo de edad. Esto sucede porque cuando un accidente tiene heridos se presenta inconciencia en las víctimas, lo que no permite adquirir dicha información; también se presenta porque en muchos de los casos las víctimas deben ser trasladadas con urgencia al centro de atención, lo que no permite obtener la información por parte de las autoridades de tránsito.

ocasiones, a la relación que éstos presentan con factores de tipo psicológico, social, cultural, familiar, etc., que llevan a que el adolescente, principalmente, asuma conductas que atenten contra su vida, en este caso se podría asumir como las imprudencias o riesgos que asume esta población, en el momento de conducir un vehículo.

A continuación se tendrá en cuenta solamente las víctimas fatales según su rango de edad:

**Gráfico 12. Número de muertos en accidentes de tránsito por rango de edad. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Teniendo en cuenta las víctimas fatales por rango de edad en los accidentes de tránsito registrados en la ciudad, el grupo con mayor número de víctimas fueron los de 36 a 45 años de edad, con el 30,7% del total de muertos. En este caso el grupo más propenso cambió con respecto al de los heridos, sin embargo, el grupo con más heridos es aquel que ocupa el segundo puesto en cuanto a muertos, lo que indica que el rango de edad de 16 a 25 años es el grupo más riesgoso en los accidentes de tránsito. Adicionalmente para el periodo analizado se rescata el hecho de que no se hayan presentado niños muertos en dichos accidentes.

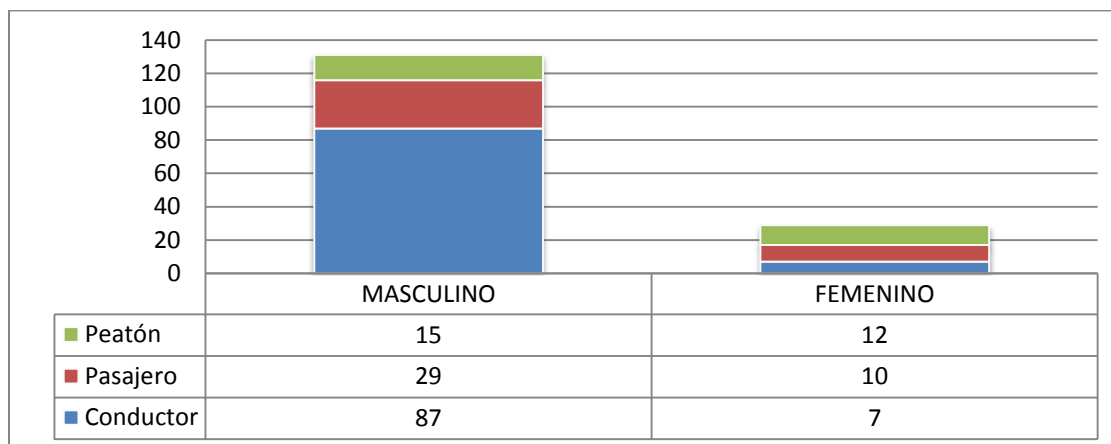
Hay que tener en cuenta que los grupos mayormente afectados lo constituyen los jóvenes y adultos en edad económicamente productiva. En consecuencia cada muerte por accidente de tránsito, en promedio, representa una pérdida alrededor de 30 años hombre de esperanza de vida. (OPS, 1984).

*Determinantes de la accidentalidad y sus implicaciones en Popayán*

#### 4.2.4. Condición y sexo.

En este numeral se presentará un cruce de factores con el fin de determinar con mayor especificidad los actores más vulnerables en un accidente de tránsito con víctimas.

**Gráfico 13. Número de personas heridas según su condición y sexo. Primer semestre de 2013.**

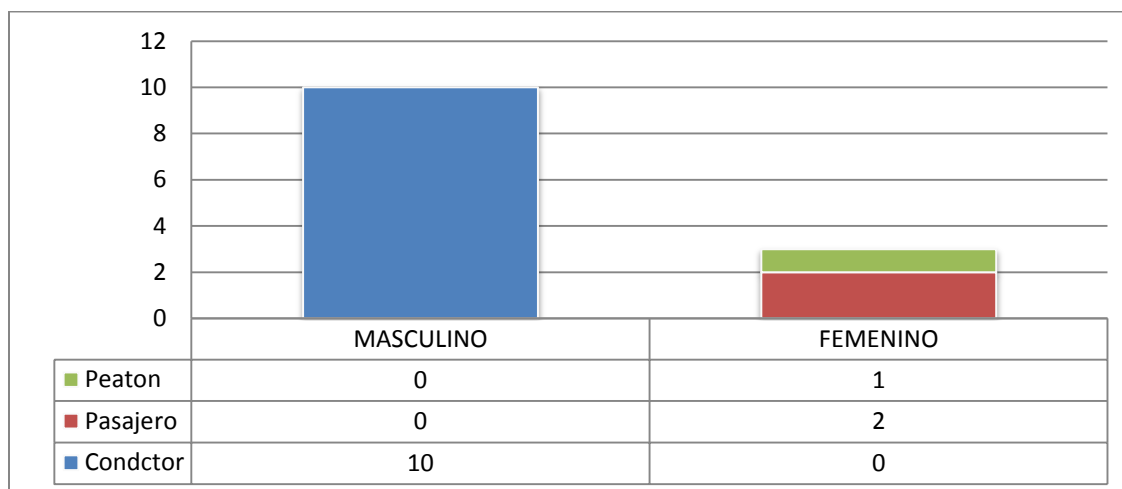


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Evidentemente como se observó en el gráfico 10, los hombres son quienes resultan heridos en mayor número en accidentes de tránsito, sin embargo, el gráfico muestra la distribución de heridos según su condición y sexo. Para los hombres ser conductor es la condición más propensa para sufrir heridas en accidentes de tránsito, mientras que ser peatón representa el menor riesgo. De manera contraria ocurre para las mujeres, la condición más proclive la representa ser peatón, mientras que conducir un vehículo les representa el mínimo riesgo. En este orden de ideas, el actor más propenso a sufrir heridas es la de ser hombre conductor.

Las cosas cambian si el análisis se hace para las víctimas fatales (gráfico 14), la distribución nos indica que para los hombres su condición de conductor es la única que generó muertos en los accidentes de tránsito, mientras que para las mujeres esta condición no generó ninguna víctima fatal. Para las mujeres la condición de peatón y pasajero son las que ocasionaron las muertes en el periodo de análisis, para los hombres, estas condiciones no ocasionaron víctimas fatales.

**Gráfico 14. Número de personas muertas según su condición y sexo. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Los resultados podrían explicarse porque generalmente las mujeres son más cuidadosas que los hombres en el momento de conducir, respetando las señales de tránsito y los límites de velocidad, lo que lleva a su nula participación como víctimas fatales en esta condición; sin embargo su participación como peatón y pasajero en los accidentes con muertos es mayor.

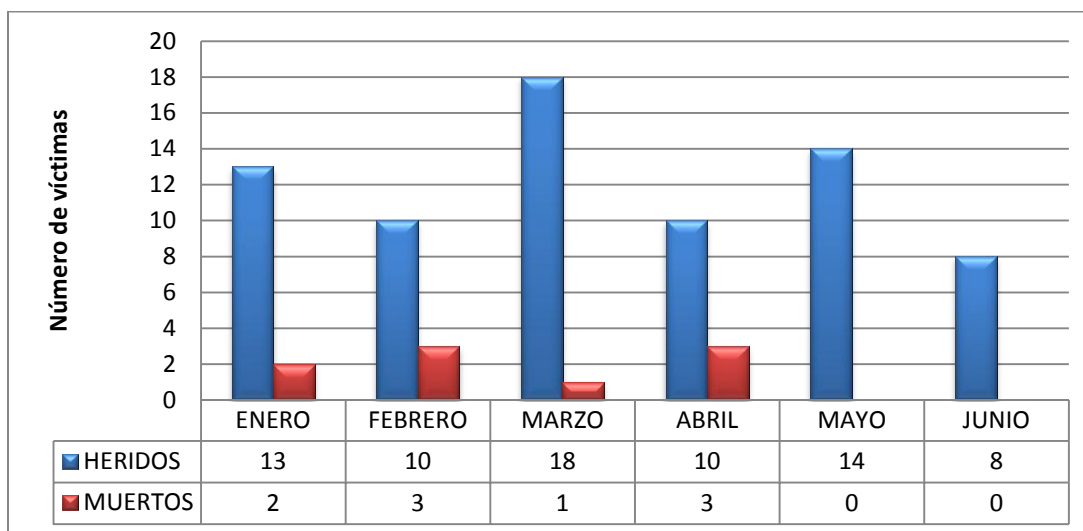
De la caracterización de heridos y muertos según su condición y género, nuevamente es evidente que ser hombre y conductor es la situación más propensa en los accidentes de tránsito con víctimas, superando en mayor proporción a cualquier otra caracterización expuesta en este numeral.

#### **4.2.5. Los actores más propensos.**

A continuación se hará un análisis descriptivo teniendo en cuenta aquellos actores catalogados como los más propensos según lo expuesto hasta el momento.

Recordando el gráfico 9, donde se indica a los usuarios de motos como los actores más proclives para sufrir heridas al igual que para perder la vida, el siguiente gráfico muestra la evolución de los mismos, tanto para heridos como para muertos.

**Gráfico15. Evolución de los conductores de motos, heridos y muertos en accidentes de tránsito. Enero – Junio 2013.**



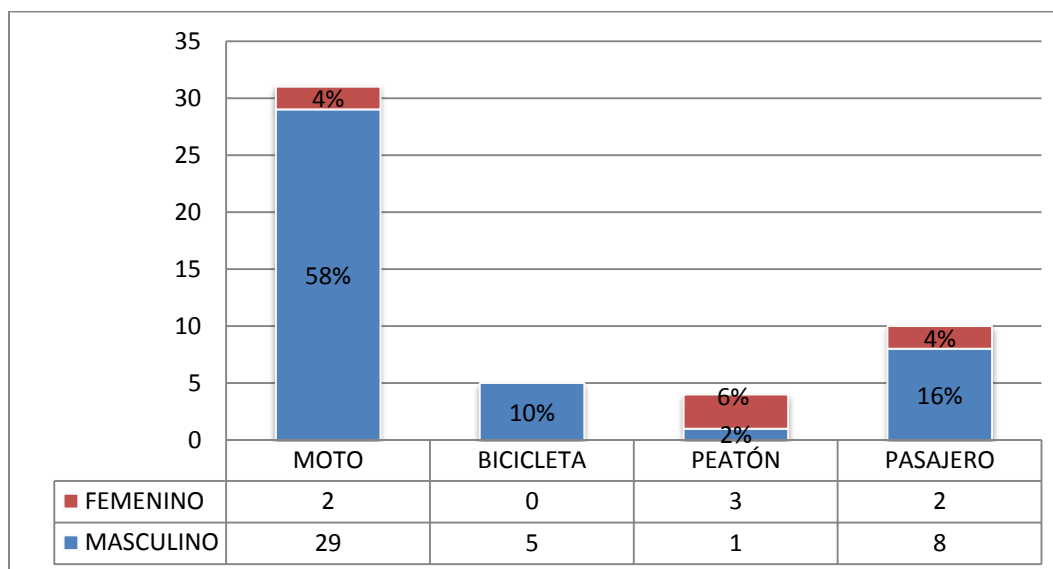
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Los conductores de motocicleta heridos han presentado variaciones, con incrementos y caídas durante todo el periodo analizado, siendo el mes de marzo el mes con más heridos como lo muestra el gráfico. Por el lado de las víctimas fatales, los conductores que perdieron la vida no presentaron una significativa variación, sin embargo para los dos últimos meses se presentó una reducción a la nulidad de las víctimas fatales entre los usuarios de motocicletas.

A continuación y teniendo en cuenta que el rango de edad más propenso a sufrir lesiones fue el de 16 a 25 años, se hará el análisis a este grupo según su condición de usuario y sexo. Para este grupo poblacional y como se observa en el gráfico 16 los hombres nuevamente representaron el mayor número de heridos en el periodo, siendo su condición de conductor de motocicleta el más vulnerable con una participación de 58% del total de heridos del rango de edad analizado. Para este rango de edad las otras condiciones presentes en accidentes con heridos son las de usuario de bicicleta, la de peatón y pasajero. Ser peatón es la única condición donde las mujeres superan a los hombres, y donde las mujeres tienen el mayor porcentaje de heridos. De aquí es correcto considerar al hombre entre 16 y 26 años conductores de motocicleta, el actor más sensible para sufrir lesiones en accidentes de tránsito.



**Gráfico 16. Participación de heridos de 16 a 25 años de edad según su condición de usuario y sexo. Enero-Junio 2013.**

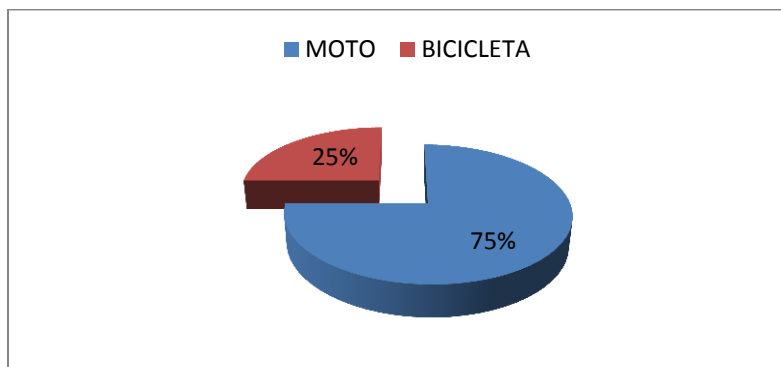


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Los resultados del anterior gráfico se pueden explicar por factores culturales que diferencian al hombre de la mujer, siendo resultado de una cultura aun machista que considera el oficio de conducir un vehículo como propio de hombres. Generalmente los hombres consideran que las mujeres tienen poca pericia al momento de conducir un vehículo, de ahí la frase “mujeres al volante peligro constante”, cuya significancia ha ocasionado que las mujeres sean relegadas a la hora de conducir. Sin embargo, los resultados demuestran que los hombres son quienes más se accidentan al estar frente al volante y las mujeres por el contrario, desmintiendo lo que se piensa de ellas, son más responsables al manejar.

El gráfico 17 tiene en cuenta el rango de edad de 36 a 45 años, quien fue el que presentó el mayor número de muertos de acuerdo al gráfico 12. El siguiente gráfico indica el rango de edad con más números de muertos en accidentes de tránsito según su condición de usuario. En este caso solo son dos las condiciones presentes, la de conductor de motocicleta y la de conductor de bicicleta. Las motos ocasionaron el 75% de los muertos en accidentes de tránsito para el rango de edad considerado, mientras que la bicicleta aportó solo el 25%. Nuevamente es evidente que ser hombre y conductor, es la característica más sensible para perder la vida en un accidente.

**Gráfico 17. Participación de los hombres muertos de entre 36 a 45 años de edad según su condición de usuario<sup>11</sup>**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Tránsito de Popayán.

Para concluir, conducir una motocicleta implica un riesgo muy alto para sufrir lesiones en un accidente de tránsito, pero este riesgo aumenta si además se es de sexo masculino y se encuentra entre la edad de 16 a 45 años. Claro que no se debe ignorar el riesgo que se tiene como usuario de bicicleta.

### 4.3.VEHÍCULOS

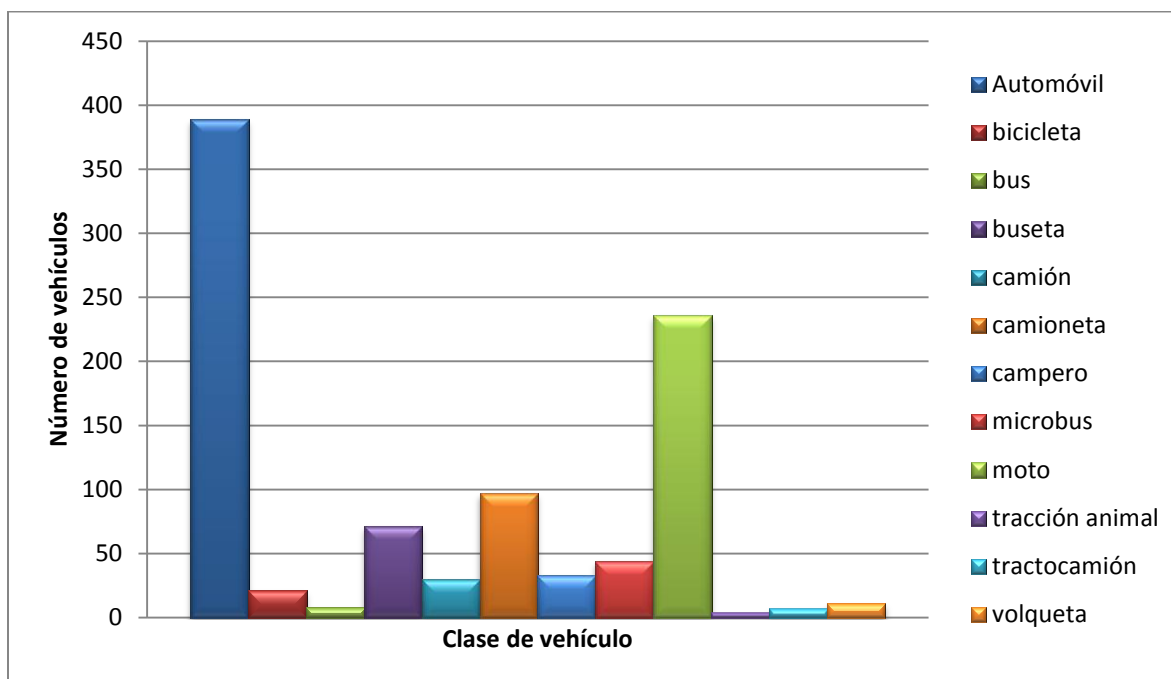
Los vehículos son un factor determinante en el momento de presentarse un accidente, dependiendo del accidente puede conllevar víctimas o no. Por tal razón, tener en cuenta las características de los vehículos involucrados en accidentes de tránsito brindaría información pertinente a las autoridades competentes.

#### 4.3.1. Clase de vehículo

Clase de vehículo es una variable que representa las categorías expuestas en el formato del informe de accidentes de la Policía Nacional, para Popayán fueron 12 las categorías que se vieron involucradas en accidentes como se ve en el siguiente gráfico.

<sup>11</sup> Este gráfico solo muestra a los hombres, dado que para el rango de edad analizado no se presentaron víctimas fatales de género femenino. De este modo el gráfico solo se limitaría a los hombres muertos según su condición.

**Gráfico 18. Clase de vehículos registrados en accidentes de tránsito. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

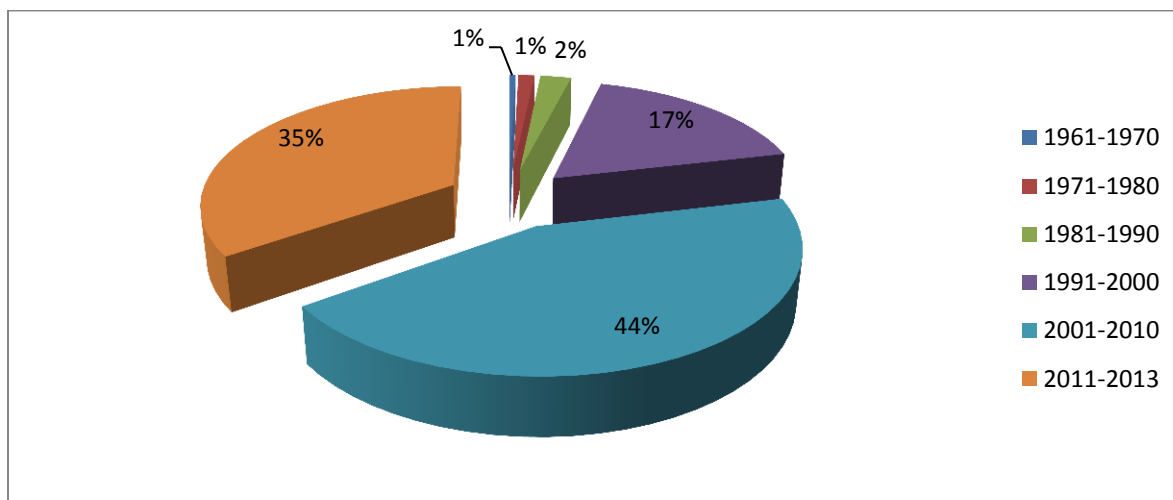
Se evidencia a dos grupos como sobresalientes en el gráfico: los automóviles y las motocicletas. En el primer caso, 389 son los automóviles involucrados en accidentes, mientras que las motocicletas involucradas fueron 236. Los automóviles por lo tanto son la clase de vehículo que presenta más accidentes de tránsito en el primer semestre del 2013, sin embargo, si recordamos el gráfico 9 donde se observa la condición de usuario de las víctimas, el automóvil no estuvo presente en accidentes con heridos o muertos, mientras que las motocicletas en ambos casos era la condición con más víctimas.

De lo anterior se deduce que en accidentes de tránsito donde se han involucrado automóviles, estos no representan mayor preocupación para las autoridades dada su no participación en el agregado de víctimas. Las motocicletas por el contrario representan más preocupación según los datos, ya que no solo son el segundo tipo de vehículo involucrado en más accidentes sino que son los más proclives a dejar lesionados o víctimas fatales.

### 4.3.2. Modelo del vehículo.

Estos datos se agruparon por décadas como se observa en el siguiente gráfico, se tomaron el total de accidentes registrados sin tener en cuenta la gravedad.

**Gráfico 19. Porcentaje de vehículos registrados en accidentes de tránsito según su modelo. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

La relación entre accidente y modelo de vehículo indica que, entre más nuevo sea el modelo mayor es su participación en accidentes de tránsito. Los vehículos que mayor participación tuvieron en accidentes de tránsito son los de modelo entre 2001 y 2010, con un 44 % de participación. El segundo grupo en cuanto participación tiene un porcentaje del 35%, sin embargo este grupo comprende solo tres modelos de vehículo (2011-2012-2013), estando por encima de grupos de vehículos con 10 tipos de modelos. Esto indica claramente que entre más reciente sea el modelo del vehículo, más propenso es éste a estar involucrado en un accidente de tránsito.

Sin embargo se debe considerar el crecimiento del parque automotor, dado que éste está constituido en su mayoría por vehículos de modelos recientes, lo que quiere decir que por las calles transitan muchos más vehículos de modelos nuevos que de modelos antiguos<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> El crecimiento del parque automotor se puede consultar en el Anuario Estadístico de Accidentalidad vial 2010, disponible en <http://fpv.org.co/images/repositorioftp/ANUARIO-2010-V14.pdf>

### 4.3.3. Matrices de accidentalidad entre vehículos.

Los siguientes cuadros representan el número de veces que un par de vehículos estuvieron involucrados en accidentes con heridos y con muertos. Los cuales fueron divididos en: peatón, transporte de pasajeros, transporte de carga, transporte particular, moto y bicicleta<sup>13</sup>.

**Cuadro 6. Par de vehículos involucrados en accidentes de tránsito con heridos. Primer semestre del 2013.**

	Peatón	Transporte de pasajeros	Transporte de carga	Transporte particular	Moto	Bicicleta
Peatón	-	1	1	5	16	1
Transporte de pasajeros	1	1	-	4	14	5
Transporte de carga	1	-	-	-	2	1
Transporte particular	5	4	-	2	23	4
Moto	16	14	2	23	14	8
bicicleta	1	5	1	4	8	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Tránsito de Popayán.

En el cuadro 6, las celdas sombreadas en rojo representan al par de vehículos con mayor número de accidentes con heridos en la ciudad. Del cuadro se puede observar que el par de vehículos que más resultaron involucrados en accidentes con heridos son la moto con el transporte particular, seguido de la moto con el peatón. Nuevamente el dato sobresaliente indica que el vehículo con mayor participación en accidentes de tránsito con heridos es la motocicleta, la cual estuvo en 77 accidentes de los 163 registrados con heridos, viéndose involucradas 91 motocicletas.

En el cuadro 7 por su parte, en todos los accidentes con muertos las motos siempre estuvieron involucradas, y además son las únicas que forman pareja con todos los otros tipos de vehículos. Las parejas que más presentaron víctimas fatales fueron, las motos con el transporte de carga y la

<sup>13</sup> En el grupo 'transporte de pasajeros' se encuentran las busetas, los microbuses y los automóviles públicos (taxis). En el grupo 'transporte particular' se encuentran las camionetas y los automóviles particulares. En el grupo 'transporte de carga' están los camiones y las volquetas.

pareja conformada entre moto y moto. Al igual que el cuadro 6, las motos son las más propensas en los accidentes de tránsito, de 13 accidentes con muertos hay 16 motos involucradas.

**Cuadro 7. Par de vehículos involucrados en accidentes de tránsito con muertos. Primer semestre del 2013.**

	Peatón	Transporte de pasajeros	Transporte de carga	Transporte particular	Moto	bicicleta	Otro
Peatón	-	-	-	-	2	-	-
Transporte de pasajeros	-	-	-	-	1	-	-
Transporte de carga	-	-	-	-	3	-	-
Transporte particular	-	-	-	-	2	-	-
Moto	2	1	3	2	3	1	1
bicicleta	-	-	-	-	1	-	-
otro	-	-	-	-	1	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Al igual que en el apartado de víctimas, las motocicletas nuevamente se presentan como el actor más sensible a sufrir heridas o perder la vida en accidentes de tránsito. Según las autoridades nacionales, esto ocurre por las características propias de las motocicletas y porque es uno de los vehículos con mayor parque automotor<sup>14</sup>.

#### 4.4. ENTORNO

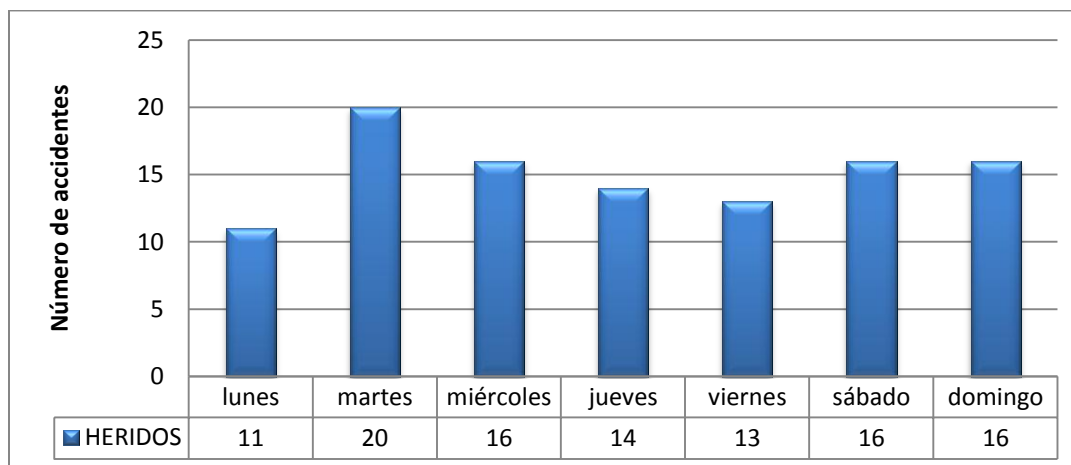
El entorno hará referencia a las estadísticas que identifican si los accidentes con víctimas se concentran en determinados días de la semana, o en determinadas horas del día. De esta manera se brindará información para centralizar medidas de intervención y prevención en determinados momentos.

<sup>14</sup> Anuario estadístico de accidentalidad 2010. Fondo de Prevención Vial y Universidad de los Andes.

#### 4.4.1. Víctimas en función del Día

El siguiente gráfico determinará la concentración de accidentes según el día de la semana, sin tener en cuenta el orden que estos ocupan en el mes.

**Gráfico 20. Accidente con heridos en función del día de la semana. Primer semestre 2013.**



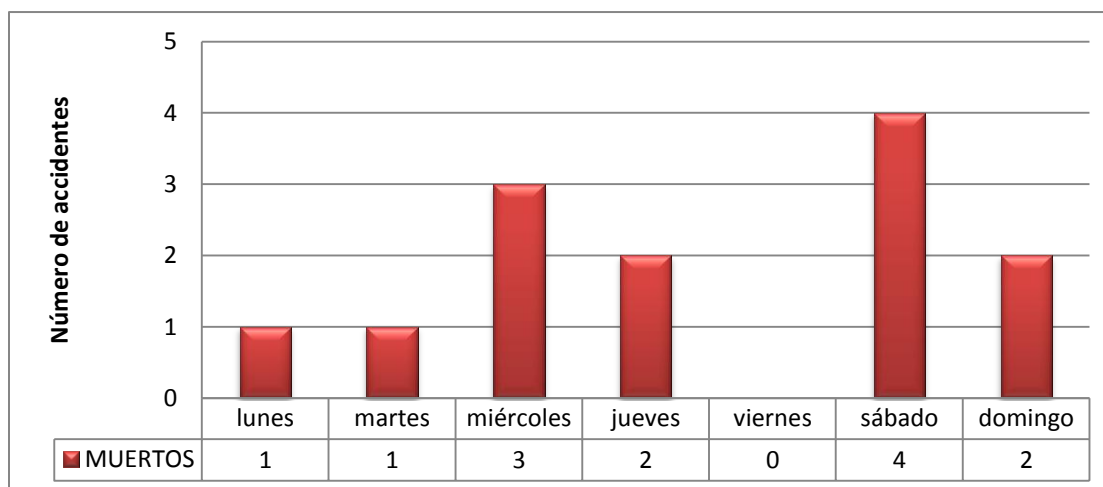
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Según el gráfico 20, los accidentes con heridos no registraron una contundente concentración en algún día de la semana durante el primer semestre del 2013. Aunque el día martes presentó el mayor número de accidentes con heridos, la diferencia con el resto de días no es muy significativa. Teniendo en cuenta lo anterior, durante todos los días de la semana se está en igual riesgo de sufrir una lesión en accidentes de tránsito. Estos datos difieren a las estadísticas nacionales debido a que en éstas se muestra una clara concentración de accidentes en los días fines de semana.

Teniendo en cuenta los accidentes con muertos (gráfico 21), el día en que se presentó el mayor número de accidentes con víctimas fatales fue el sábado, día de fin de semana; seguidamente, el día miércoles con tres accidentes con muertos ocupa el segundo lugar. Si tenemos en cuenta el total de accidentes con muertos de los días de fin de semana (sábado y domingo), estos representan casi el mismo número de accidentes durante la semana (lunes, martes, miércoles,

jueves, viernes), lo que indica para Popayán una tendencia a concentrarse los accidentes con muertos los fines de semana.

**Gráfico 21. Accidente con muertos en función del día de la semana. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

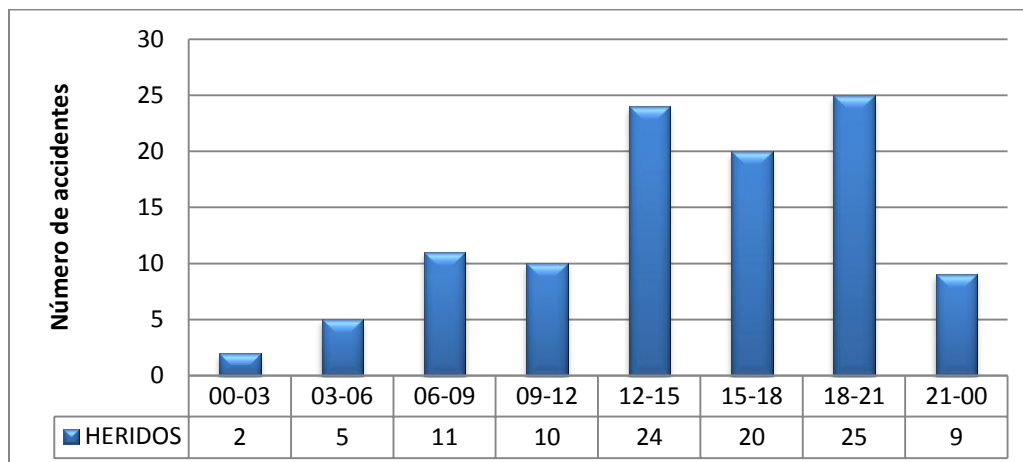
#### 4.4.2. Víctimas en función de la hora

Para determinar la concentración de accidentes en el transcurso del día, se congregaron ocho grupos de tres horas, organizados así: de 00 horas a 03 horas; de 03 horas a 06 horas; de 06 horas a 09 horas; de 09 horas a 12 horas; de 12 horas a 15 horas; de 15 horas a 18 horas; de 18 horas a 21 horas; y de 21 horas a 00 horas. De estos grupos, se pueden considerar como rangos de horas 'pico' los de 06 a 09 horas, de 12 a 15 horas, y de 18 a 21 horas, teniendo en cuenta que durante estas horas se concentra el ingreso o salida a las distintas actividades del día.

El siguiente gráfico mostrará la concentración de accidentes con heridos durante las distintas horas del día, para el primer semestre del 2013, el objetivo es determinar cuál es el rango de horas que más presentó accidentes con víctimas en el primer semestre del 2013.



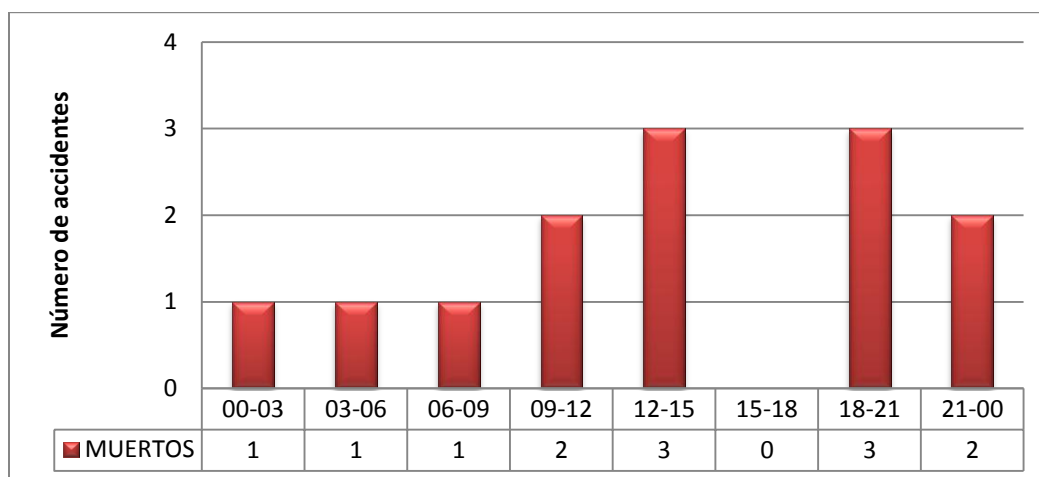
**Gráfico 22. Número de accidente con heridos en función de la hora del día. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Es evidente según el anterior gráfico, que al transcurrir el día la concentración de accidentes aumenta, cayendo nuevamente en el último grupo de horas. De los grupos considerados como de hora 'pico', solo dos concentran el mayor número de accidentes: los de 12 a 15 horas; y los de 18 a 21 horas. Es evidente que en las primeras horas del día poca es la concentración de accidentes, después del mediodía hasta las 21 horas se concentran casi la mayoría de los accidentes, 69 de 106 accidentes con heridos.

**Gráfico 23. Número de accidente con muertos en función de la hora del día. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Para los accidentes con víctimas fatales (gráfico 23), éstos se concentran en su mayoría en las horas ‘pico’ de 12 a 15 horas, y de 18 a 21 horas. En las primeras horas del día se presentaron menor número de accidentes con muertos que durante el resto del día. A diferencia de los accidentes con heridos, el grupo de 15 a 18 horas no presentó accidentes con muertos durante todo el primer semestre del 2013.

Teniendo en cuenta las horas del día, se evidenció que después del mediodía es donde se concentran los accidentes con víctimas, siendo las horas pico las que los agrupan en su mayoría. De esta manera, las medidas para disminuir los accidentes con víctimas se dirigirían a poner mayor atención en las horas ‘pico’, especialmente las de la tarde y noche.

## **4.5. CAUSAS**

Este numeral tendrá en cuenta dos categorías registradas en los informes policiales sobre los accidentes de tránsito en la ciudad de Popayán. Determinado de esta manera no solo el posible causante del accidente, sino además la causa que le hizo cometer el mismo.

### **4.5.1. Causa probable**

Esta subsección dará a conocer las causas probables por las que ocurre un accidente de tránsito de acuerdo al croquis realizado por las autoridades de tránsito municipal. Solo se determinaran las causas probables de los accidentes de tránsito con víctimas. Las causas fueron clasificadas como: fallas humanas, fallas del vehículo, causa vía y, causa alcoholemia<sup>15</sup>.

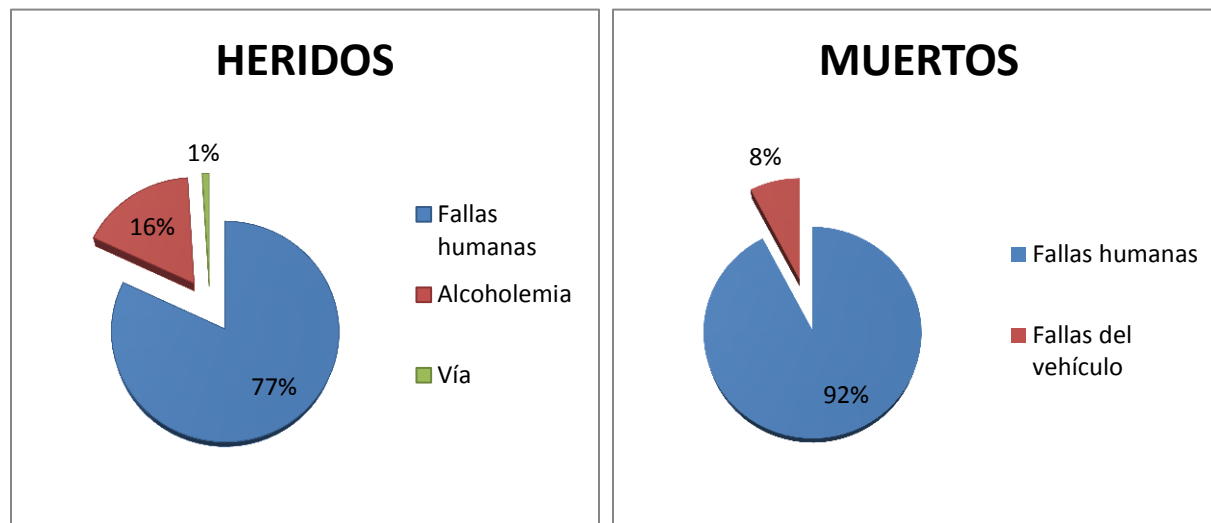
Es necesario tener presente que la alcoholemia a pesar de ser una falla humana, la clasificamos fuera de ésta, dado que se ha convertido en una de las mayores causas de accidentes de tránsito ocasionando grandes lesiones y pérdidas humanas, convirtiéndose en un problema de salud

---

<sup>15</sup> Las ‘fallas humanas’ son todas aquellas fallas atribuidas a la persona como tal (conductor o peatón). Las ‘fallas del vehículo’ se atribuye a problemas técnicos o mecánicos del mismo. La ‘causa vía’ se refiere al mal estado de la vía o a obstáculos presentes en la misma que causaron el accidente. Por ultimo ‘causa alcoholemia’ se refiere estrictamente a que el accidente se dio por la embriaguez de alguno de los implicados.

pública, dado el incremento generalizado de los accidentes de tránsito a causa de los conductores borrachos.

**Gráfico 24. Causa probable en accidentes con víctimas. Primer semestre de 2013**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Tránsito de Popayán.

En la gráfica se puede observar que las fallas humanas son la causa que genera mayor porcentaje de heridos y muertos en los accidentes de tránsito, 93% (dado que la alcoholemia se considera como una falla humana) y 92% respectivamente. Esto indica que la imprudencia o negligencia de los individuos, tanto de conductores como de peatones, son el principal producto de los accidentes de tránsito; no respetar las señales de tránsito, no conservar distancia entre vehículos, no respetar prelación, el uso del celular, entre otros son factores que abarca esta categoría y provoca la mayoría de siniestros de tránsito.

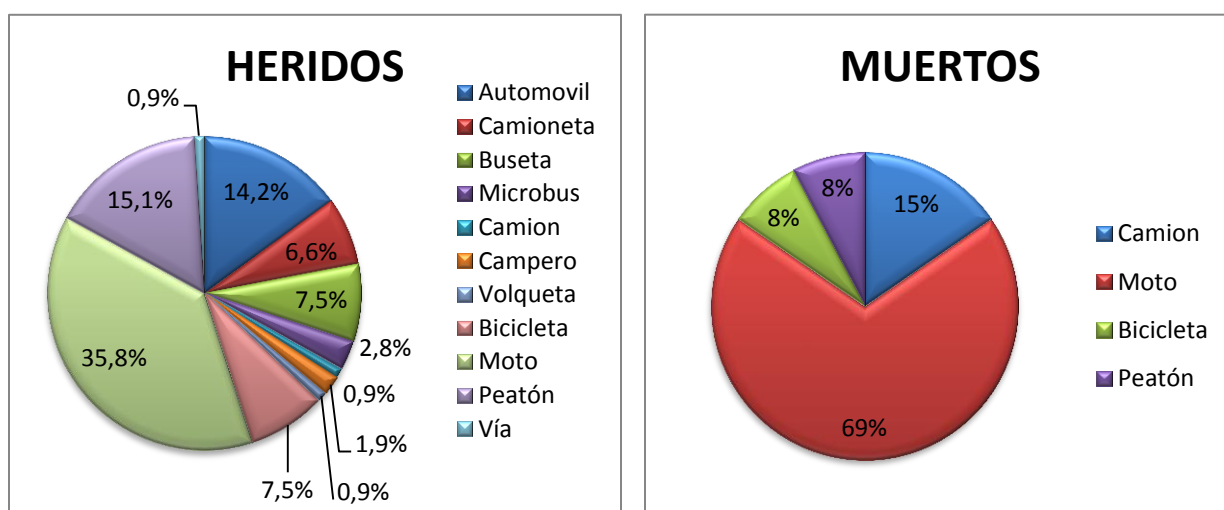
La causa por alcoholemia tiene una participación del 16% en el total de accidentes con heridos convirtiéndose en la segunda causa de los accidentes de tránsito; esto generalmente se presenta, dado que el alcohol influye negativamente en los individuos provocando cambios psicológicos y neurológicos, afectando la habilidad de las personas para realizar algunas actividades entre ellas conducir. En esta misma categoría de accidentes con heridos, la tercera causa es la vía, ésta causa el 1% del total de accidentes de esta gravedad. La vía puede causar accidentes por su mal estado o por presencia de objetos o animales en la misma.

Las fallas del vehículo no causaron accidentes con heridos, aunque en los accidentes con muertos tienen una participación del 8% en el total de los accidentes con muertos. Dentro de esta causa se tienen: falla en las llantas, falta de mantenimiento mecánico, falla en los frenos, fallas en las luces, entre otros.

#### 4.5.2. Posible causante

Este apartado determinará los posibles causantes de los accidentes de tránsito en la ciudad y su porcentaje de participación en el total de accidentes con heridos y muertos. Teniendo en cuenta que en un accidente de tránsito siempre estará involucrado un vehículo, el ‘posible causante’ determina cual vehículo fue el culpable según el informe de la policía, si en el accidente se ve involucrado un peatón o la vía, estos también son tenidos en cuenta como posible causante si así se determina.

**Gráfico 25. Posible causante de accidentes con víctimas. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

El gráfico indica que la moto es el principal causante de heridos y muertos en los accidentes de tránsito con una participación de 35,8% para heridos y de 69% para muertos. El peatón es considerado el segundo posible causante de heridos en los accidentes de tránsito con el 15,1% de participación, y el tercero para muertos con el 8%. Aunque en la gran mayoría de accidentes donde se ve involucrado un peatón se debe al irrespeto de los conductores hacia los peatones,

algunas veces la imprudencia que tiene el peatón a la hora de transitar en las calles de la ciudad también es el causante de los accidentes donde éste se encuentra implicado. Claro que se debe considerar el mal diseño de las vías para la segura movilidad de peatones, además del irrespeto por la prioridad de paso que se debe tener a los mismos.

El automóvil y demás vehículos a pesar de no tener mayor participación en los accidentes con víctimas, estos son considerados peligrosos, puesto que los accidentes con heridos o muertos en los que se encuentran involucrados se debe principalmente a factores humanos, por lo que es de vital importancia ser tenidos en cuenta por las autoridades a la hora de realizar las políticas de seguridad vial.

Los resultados obtenidos en el análisis de la *causa probable* y el *posible causante* tienen una gran repercusión para las autoridades competentes, debido a que se brinda información pertinente para determinar la población objetivo de las políticas de prevención vial. Teniendo en cuenta por ejemplo que la mayor causa probable se da por fallas humanas tales como, la falta de pericia de los conductores, las imprudencias que cometen, el irrespeto de las señales de tránsito y la falta de concentración en el momento de conducir, y además sabiendo que la moto es la que más causa accidentes, la política de prevención vial más efectiva en este caso, y según el cuadro 5, sería una estrategia encaminada al comportamiento humano, específicamente como campañas comunicacionales y de educación vial dirigida sobre todo a los conductores de motocicletas.

## 5. FACTORES DETERMINANTES DE LA ACCIDENTALIDAD EN POPAYÁN

Esta sección presentará el análisis econométrico que determina los factores que aumentan o disminuyen la probabilidad de un accidente de tránsito con víctimas o sin ellas, teniendo en cuenta las variables características del accidente, del lugar del accidente, de los conductores y del tipo del vehículo. Teniendo en cuenta la información obtenida por el análisis descriptivo de la sección anterior, se establecerán el grupo de variables que determinen de mejor manera la ocurrencia de un accidente con solo daños, con heridos o con muertos.

### 5.1. Recolección de Datos

Los datos corresponden a un estudio de corte transversal<sup>16</sup> basado en los informes de accidentes reportados por la Policía municipal a la secretaria de Tránsito y Transporte de Popayán en el primer semestre del 2013. La base de datos consta de 499 observaciones, en la cual se encuentran relacionados 952 conductores, sin embargo, el siguiente análisis se limitó al total de automóviles involucrados en los accidentes que tuvieran información completa para las variables consideradas, por lo cual se trabajó con 817 observaciones.

### 5.2. Modelo econométrico

Para inferir los factores que determinan los accidentes de tránsito según su gravedad en Popayán en el primer semestre del 2013, se realizó un modelo logit multinomial<sup>17</sup>, la especificación general se presenta a continuación.

$$Gravedad_i = \beta_0 + \beta_1 Licencia + \beta_2 Atropello + \beta_3 Tiempo + \beta_4 Via + \beta_5 Señal + \beta_6 Alchoho + \beta_7 TVmoto$$

Gravedad es la variable dependiente, la cual contiene tres categorías a saber: accidentes con solo daños, accidentes con heridos y accidentes con muertos. Para la realización del ejercicio, la

<sup>16</sup> Los datos de corte transversal consiste en la recolección de información de una o más variables en el mismo momento del tiempo. Para nuestro caso son los datos del primer semestre del 2013.

<sup>17</sup> Los modelos Logit multinomial son modelos estadísticos en que se pretende conocer la relación entre una variable dependiente cualitativa con más de dos categorías y entre variables explicativas independientes, que pueden ser cualitativas o cuantitativas. La aplicación de este modelo se da porque la variable dependiente en nuestro caso (gravedad), tiene tres categorías (daños, heridos y muertos).

categoría de accidentes con solo daños será la utilizada para compararse con las dos categorías restantes.

Las variables independientes del modelo se caracterizan por ser variables binarias, por lo que toman valores estrictamente de 1 o 0, siendo 1 la presencia de cierta característica, y 0 la ausencia de la misma. *Licencia* (toma el valor de 1 cuando el conductor tiene licencia de conducción, y 0 cuando carece de la misma); *Atropello* (toma el valor de 1 cuando el accidente fue de clase atropello, y 0 cuando el accidente fue de otra clase<sup>18</sup>); *Tiempo* (toma valor de 1 cuando el tiempo en el momento del accidente es bueno, y 0 cuando se presentó mal tiempo); *Vía* (toma valor de 1 cuando el estado de la vía es bueno, y 0 cuando la vía está en mal estado); *Señal* (toma valor de 1 cuando el lugar del accidente está señalizado, y 0 cuando carece de señales de tránsito); *Alcohol* (toma valor de 1 cuando la causa del accidente se da por embriaguez del conductor, y 0 cuando la causa no es el estado de embriaguez); y *TVmoto* (toma valor de 1 cuando el tipo de vehículo involucrado en el accidente es una motocicleta, y 0 cuando el tipo de vehículo es diferente a la motocicleta).

### 5.3. Resultados obtenidos

El cuadro 8 representa las estimaciones sobre las probabilidades relativas de un accidente con heridos o muertos sobre un accidente en el que solo se presenten daños. De este modo, tener licencia de conducción disminuye la probabilidad de sufrir un accidente con heridos o muertos, esto se debe por su parte a los conocimientos en conducción y tránsito que se adquieren en los cursos para obtener la licencia, y que obviamente los carecen aquellos que no la poseen.

Por su parte algo que puede ser muy obvio, los datos lo confirman, si el accidente fue de clase atropello la probabilidad de sufrir un accidente con heridos o muertos aumenta con una significancia muy alta. El estado del tiempo por su parte arroja un resultado algo curioso para la ciudad, si el estado del tiempo es bueno (entiéndase como un tiempo sin lluvia o neblina), este aumenta la probabilidad de sufrir un accidente con heridos o muertos, en otras palabras es menos probable de sufrir un accidente con víctimas si en el momento del accidente estaba lloviendo o

---

<sup>18</sup> Entre los accidentes de otra clase se encuentran: el choque, el volcamiento y la caída del ocupante.

haciendo neblina. Lo mismo ocurre con la señalización, si el lugar donde se presentó el accidente se encuentra señalizado esto aumenta la probabilidad de sufrir un accidente con víctimas, algo contradictorio para lo que se espera. Puede esto ser una muestra de la falta de educación y del irrespeto que se tiene sobre las señales de tránsito, ya que no disminuyen la probabilidad de sufrir accidentes para el periodo de estudio.

**Cuadro 8. Resultados estimación del modelo<sup>19</sup>**

Pseudo R2		0.24				
Observaciones		817				
Variable	Con Heridos			Con Muertos		
	Coef.	Desv. est		Coef.	Desv. est	
<i>Licencia</i>	-0.967	0.35	**	-1.928	0.62	**
<i>Atropello</i>	19.01	0.49	**	18.83	0.90	**
<i>Tiempo</i>	1.156	0.59	*	14.61	0.51	**
<i>Vía</i>	-1.027	0.27	**	-1.974	0.53	**
<i>Señal</i>	0.666	0.22	**	1.272	0.48	**
<i>Alcohol</i>	1.162	0.38	**	-14.43	0.48	**
<i>TVMoto</i>	1.747	0.21	**	2.358	0.50	**

\* Significancia al 5%

\*\* Significancia al 0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

El estado de la vía por su parte disminuye la probabilidad de sufrir un accidente con víctimas si se encuentra en buen estado, una estrategia por lo tanto iría encaminada a la infraestructura, mejorando el estado de las vías que se encuentran defectuosas. Si la causa del accidente es el estado de embriaguez de algunos de los implicados, esto aumenta la probabilidad de que en el accidente se presenten heridos, todo lo contrario ocurre en los accidentes con muertos, la causa alcoholemia disminuye la probabilidad de que en un accidente de tránsito se presenten muertos,

<sup>19</sup> La estimación de los coeficientes y los errores estándar se obtuvieron por medio del método de máxima verosimilitud. En estos modelos el valor de los coeficientes no son estrictamente informativos, sin embargo el signo del coeficiente puede interpretarse sin problemas como el incremento o disminución de la probabilidad ante cambios de la variable. Para mayor información consultar “Técnicas de modelización de variables cualitativas: regresión logística” disponible en [http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/rmc/econometria/pdf/Intro\\_ANALISIS%20LOGIT.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/rmc/econometria/pdf/Intro_ANALISIS%20LOGIT.pdf)



esto podría explicarse gracias al gráfico 24 dado que la causa alcoholemia no implicó muertes, pero si fue la segunda causa de los accidentes con heridos.

Por ultimo tenemos que si el tipo de vehículo involucrado en el accidente es una motocicleta esto incrementa la probabilidad de sufrir un accidente con heridos o muertos. Este dato acaba de confirmar lo que se ha dicho de las motocicletas en el análisis descriptivo del presente documento. La gran probabilidad para este tipo de vehículo se debe a las características propias de las motocicletas, donde el conductor de estas es quien recibe todo el impacto del choque.

#### 5.4. Efectos marginales

Los efectos marginales indicaran la influencia que tiene cada variable sobre la probabilidad de que ocurra un accidente con solo daños. De este modo, esta sección enseñará los valores de las variables que indican la mayor probabilidad de sufrir un accidente con solo daños teniendo en cuenta que el objetivo es reducir los accidentes con víctimas, para que así se puedan determinar los efectos de cada variable sobre el cambio de la probabilidad. El ejercicio es conveniente porque no solo indica cuales deberían ser las condiciones para que en un accidente sea menos probable la presencia de víctimas, sino que además revela el impacto de cada una de las variables que cambian esa probabilidad de manera significativa.

**Cuadro 9. Efectos marginales con valores predeterminados.**

<b>Y = probabilidad (gravedad solo daños)</b>			
<b>0,99</b>			
<b>VARIABLE</b>	<b>dy/dx</b>	<b>Desv. est</b>	<b>X</b>
Licencia	0.03	0.02	1
Atropello	-0.98	0.01	0
Tiempo	-0.04	0.01	0
Vía	0.03	0.02	1
Señal	-0.01	0.01	0
Alcohol	-0.04	0.03	0
TVmoto	-0.08	0.04	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

El cuadro número 9 indica una probabilidad para la gravedad solo daños del 0.99 según los valores predeterminados en la columna “X”. En otras palabras, si el conductor del vehículo posee licencia de conducción, el accidente no es un choque ni es causado por alcoholemia, el tiempo no es bueno, el tipo de vehículo no es una moto, la vía está en buen estado y sin señalización, la probabilidad de que el accidente solo tenga daños es del 99%. Estas son las condiciones de las variables significativas del modelo que reducen al máximo la probabilidad de que en un accidente de tránsito se presente víctimas.

La columna  $dy/dx$  por su parte indica el cambio de la probabilidad provocado por un cambio de la variable binaria de 0 a 1. Por ejemplo, en accidentes de tránsito con las mismas características, tener licencia de conducción aumenta la probabilidad de que se presente solo daños en un 3% a cambio de no tenerla. En otras palabras, en un accidente donde el conductor posee licencia de conducción es 3% más probable de que no se presenten víctimas a cuando el conductor no la tiene. La variable ‘atropello’ podríamos considerarla como un caso aparte, ya que por razones indudables, si un accidente se da por atropello éste seguramente presentará víctimas, teniendo en cuenta que en el accidente está implicado el binomio vehículo - peatón, siendo el peatón el que recibe todo el impacto del golpe. Por esta razón, el efecto marginal de la variable atropello es del -0.98, indicando que si un accidente es de clase atropello, éste disminuye la probabilidad casi en un 98 % de que el accidente no tenga víctimas. Por esta razón, es una variable aparte considerando la indiscutible presencia de víctimas en un atropello<sup>20</sup>.

Teniendo en cuenta el tipo de vehículo, es 8% menos probable que en accidentes con las mismas características se presente solo daños si es un vehículo tipo motocicleta a si es de otro tipo. La presencia de alcoholemia y buen tiempo por su parte disminuyen la probabilidad de que en un accidente se presente solo daños en un 4%, mientras que la presencia de señalización en la vía la reduce en solo un 1%. Por último, el buen estado de la vía aumenta la probabilidad de que no se presente víctimas en accidentes de tránsito en un 3% a diferencia de que si la vía está en mal estado.

---

<sup>20</sup> Realizando el mismo ejercicio sin la presencia de la variable atropello y su influencia tan evidente en los accidentes, tenemos que con los mismos valores de la columna ‘X’ del cuadro 9 de las demás variables, la probabilidad de que en un accidente solo tenga víctimas es del 97%, lo que indica que estos valores predeterminados también revelan significativamente las condiciones para que en un accidente sea menos probable la presencia de víctimas.

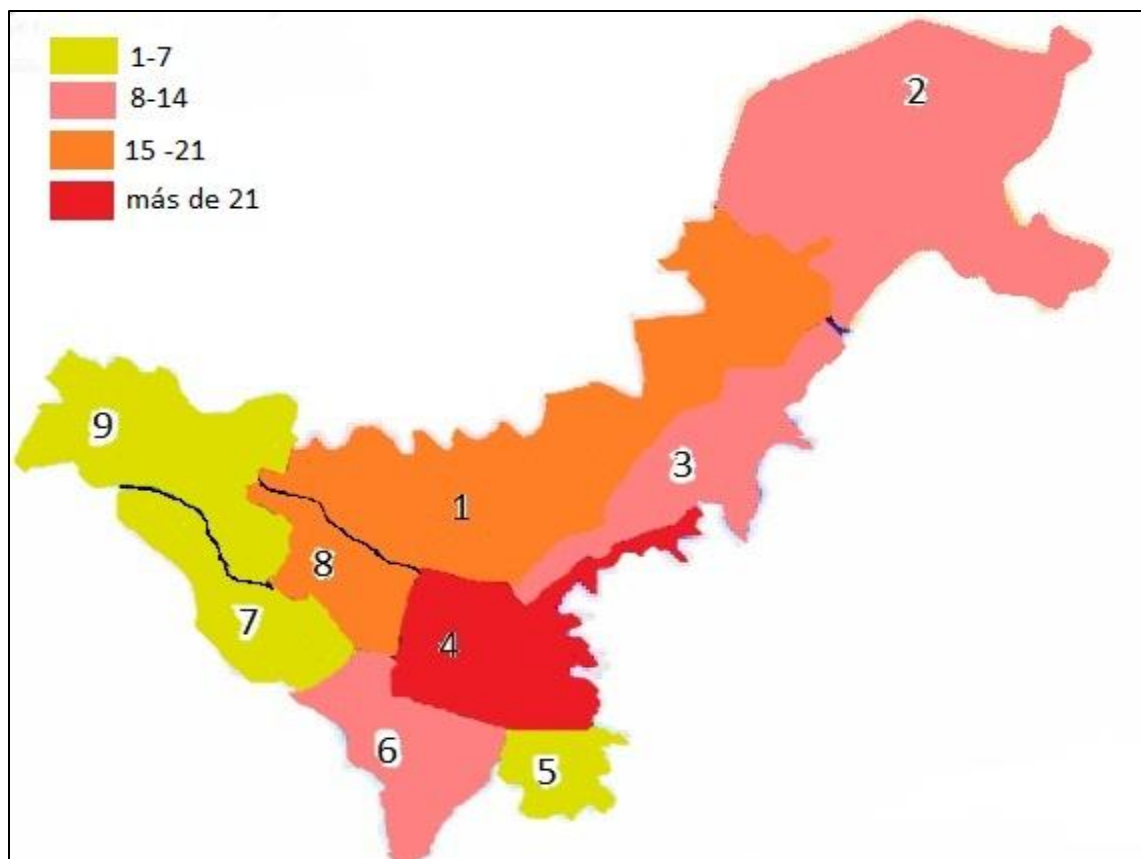
## 6. ANÁLISIS GEOGRÁFICO

La importancia del análisis geográfico radica en la localización espacial de los accidentes de tránsito con víctimas, denominados como los puntos críticos de movilidad. El objetivo es identificar qué vías de la ciudad de Popayán son las más críticas en cuanto a accidentes con heridos o muertos.

### 6.1. Número de accidentes con víctimas por comunas de la zona urbana- Popayán.

El presente numeral indicará la distribución de los accidentes con víctimas en las distintas comunas de la zona urbana de la ciudad de Popayán en el primer semestre del 2013, el objetivo es determinar en qué comuna se concentró el mayor número de accidentes con víctimas, y de igual manera establecer aquellas comunas en la que se presentaron pocos accidentes graves.

**Mapa 1. Accidentes con víctimas por comunas - Popayán. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

Las comunas de color amarillo (5, 7 y 9) concentraron el menor número de accidentes, siendo la comuna nueve la de menor número de accidentes con víctimas, con tan solo dos accidentes graves. Las comunas cinco y siete registraron 3 y 5 accidentes con víctimas, respectivamente. Las comunas de color rosado (2, 3 y 6), son el segundo grupo de menor concentración de accidentes, 8 accidentes para la comuna tres, 9 accidentes para la comuna seis y, 12 accidentes para la comuna dos.

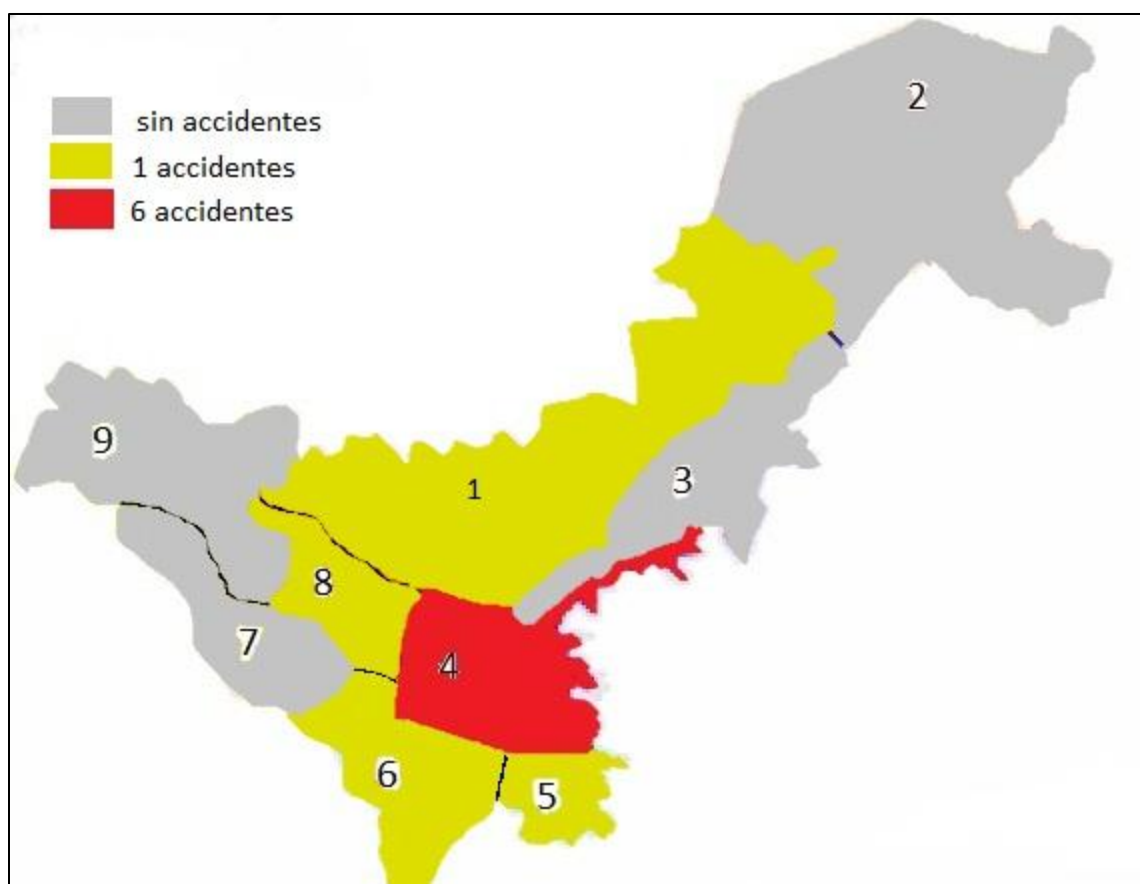
Las comunas de color naranja son el segundo grupo que concentran más accidentes graves. La comuna uno y comuna ocho pertenecen a este grupo con 19 y 16 accidentes respectivamente, sin embargo, la comuna ocho es mucho más pequeña en tamaño que la comuna 1, por lo que podría considerarse como una comuna de alta concentración de accidentes con víctimas.

Para el primer semestre del 2013 en la ciudad de Popayán la comuna cuatro concentró el mayor número de accidentes con víctimas, con un total de 27 accidentes graves, por lo cual puede catalogarse como la más crítica para la movilidad de vehículos y peatones. Esta comuna representada con color rojo en el mapa 1, es la que contiene la zona histórica de la ciudad y concentra la mayoría del comercio de la misma.

## **6.2. Número de accidentes fatales por comunas de la zona urbana- Popayán.**

El anterior numeral contenía la concentración de accidentes con víctimas, incluyendo los accidentes con heridos y los accidentes con muertos. Esta sección se concentrará en la distribución de los accidentes fatales en las distintas comunas de la ciudad, el objetivo es identificar cuál comuna concentró la mayor pérdida de vida por accidentes de tránsito para así ejercer las medidas necesarias sobre la misma. En el siguiente mapa las comunas de color gris no registraron víctimas fatales en accidentes de tránsito, las de color amarillo solo registraron un accidente con muertos, mientras que la de color rojo registró más de un accidente con víctimas fatales.

**Mapa 2. Accidentes fatales por comunas - Popayán. Primer semestre de 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

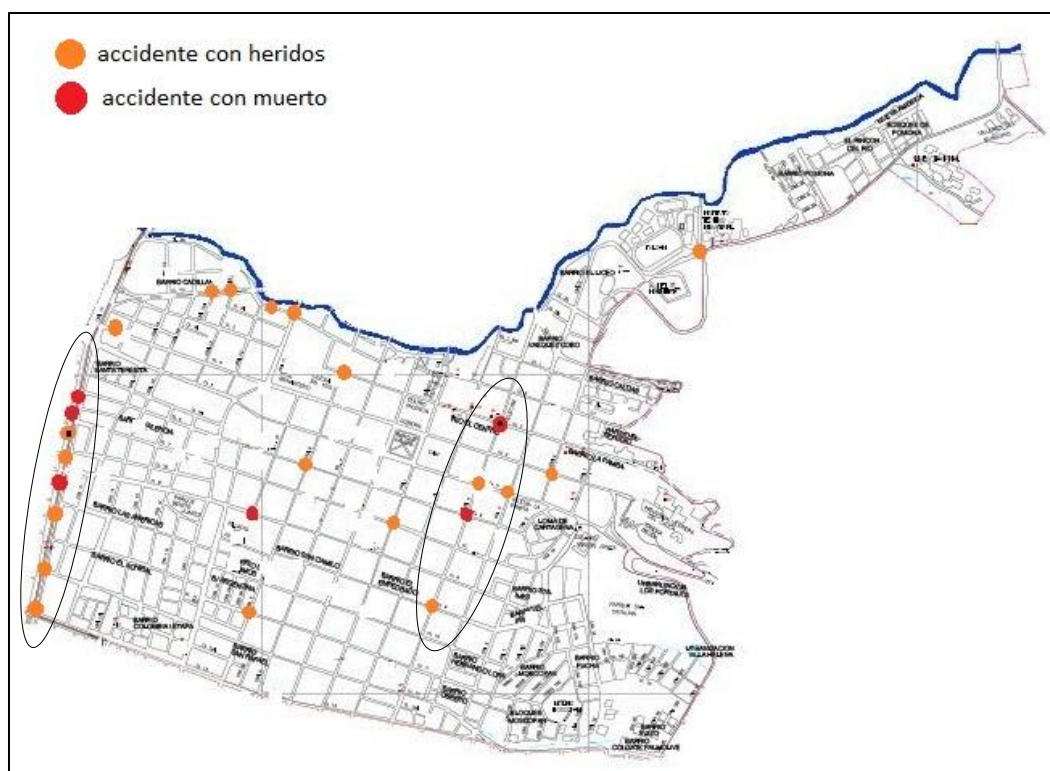
Para el periodo analizado, cuatro fueron las comunas donde no se presentaron accidentes con víctimas fatales, como se observa en el mapa 2, las comunas dos, tres, siete y nueve son las comunas que pertenecen a este grupo. Por otro lado, las comunas uno, cinco, seis y ocho registró tan solo un accidente con muertos en cada una, estas comunas aparecen de color amarillo en el anterior mapa.

La comuna cuatro marcada de color rojo en el mapa, concentró el mayor número de accidentes fatales, seis fue el número de accidentes que dejó igual número de muertos. De esta manera, la comuna cuatro no solo concentró el mayor número de accidentes con víctimas, sino que además fue el que registró el mayor número de muertes en accidentes de tránsito, razón por la cual las autoridades de tránsito deberían concentrar sus esfuerzos en esta comuna.

### 6.3. Puntos críticos de accidentalidad en la comuna cuatro – Popayán.

Teniendo en cuenta que la comuna cuatro fue aquella que concentró el mayor número de accidentes con víctimas y el mayor número de muertes en accidentes de tránsito, a continuación se determinarán los puntos críticos de la misma con el objetivo de establecer los lugares más riesgosos para la movilidad de vehículos y peatones.

**Mapa 3. Puntos críticos de la comuna cuatro – Popayán. Primer semestre 2013.**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Secretaria de Tránsito de Popayán.

La comuna cuatro que concentra la mayoría del comercio de la ciudad presentó 27 accidentes graves en el primer semestre del 2013, de los cuales 6 arrojaron una víctima fatal. Esta comuna conformada por 38 barrios contiene la zona histórica de la ciudad, además de contener una gran cantidad de negocios comerciales que ofrecen un sin número de bienes y servicios, razón por la cual confluye gran parte de la movilidad de vehículos y peatones.

Los puntos naranja en el mapa indican los lugares donde se presentó un accidente con heridos, mientras que los puntos rojos revelan los lugares donde se presentó un accidente con muertos. Existen lugares donde se presentaron más de un accidente en el primer semestre del 2013, estos lugares son representados por un punto negro dentro del punto naranja o rojo. Teniendo en cuenta lo anterior, en el mapa 3 se observan claramente dos lugares de mayor concentración: la avenida Panamericana (carrera 17) y, la zona centro especialmente la carrera 4.

Notoriamente la avenida Panamericana se considera la más crítica de la comuna cuatro, pues entre la calle sexta y la calle trece se presentaron 9 accidentes graves, de los cuales 3 registraron víctimas fatales como se observa en el mapa. De este modo, la avenida Panamericana puede considerarse como la vía más peligrosa para la movilización en la comuna cuatro y por ende en la ciudad de Popayán<sup>21</sup>.

#### **6.4. Sistema de Información Geográfico para la accidentalidad en Popayán<sup>22</sup>.**

El presente numeral revelará el aporte técnico que se obtuvo a través del Sistema de Información Geográfico y su software de implementación ArcGis. La utilización de Google Maps, Excel y ArcGIS, dieron la posibilidad de vincular una base de datos a la geo-referenciación de la accidentalidad en la ciudad de Popayán para el primer semestre del 2013.

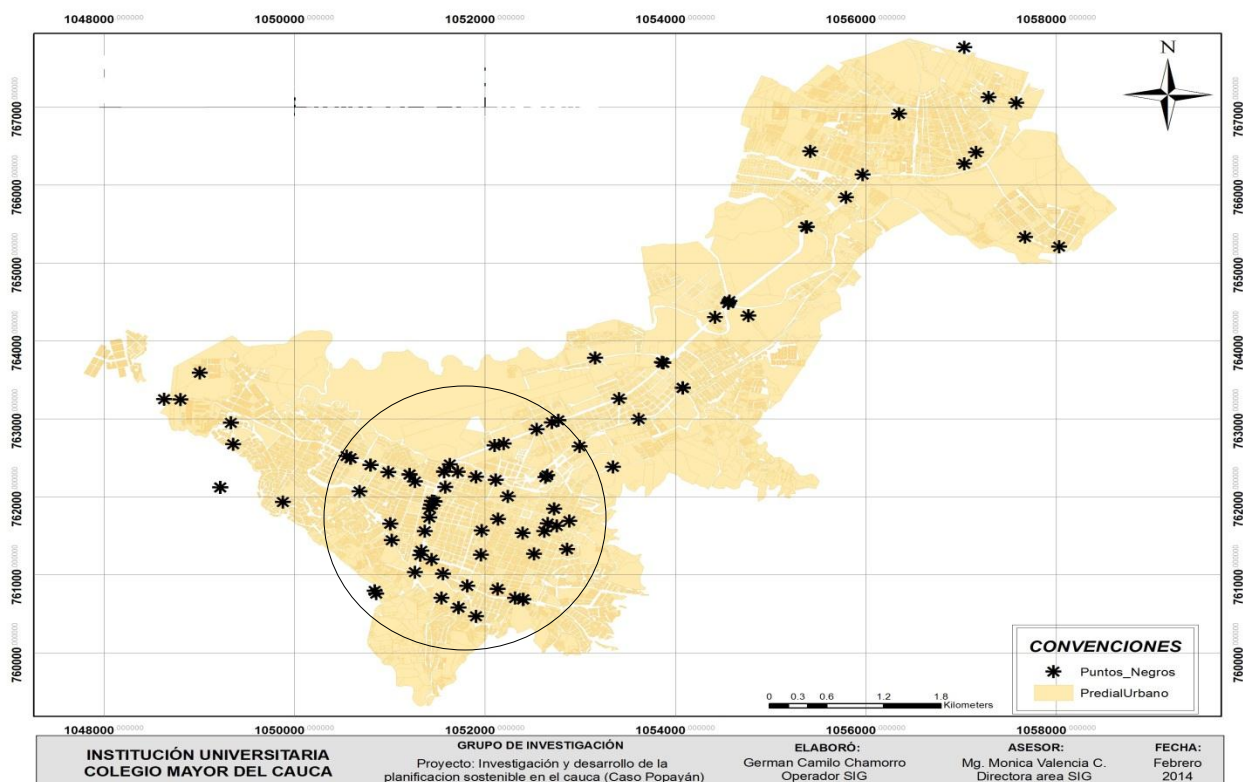
Gracias a una capa base (en este caso, el predial urbano de la ciudad de Popayán), se permite la creación de un documento geo-referenciado donde se ubican los puntos de accidentes con víctimas. La herramienta permite además realizar filtros para la geo-referenciación de variables que se quieran analizar por separado. A continuación se presentarán algunos mapas generados por el Sistema de Información Geográfico.

---

<sup>21</sup> Esta apreciación no solo se desprende del análisis de la comuna 4, dado que por toda la avenida Panamericana que atraviesa la zona urbana de Popayán se registraron 30 accidentes con víctimas, distribuidas de la siguiente manera: 14 accidentes en la comuna uno; 6 accidentes en la comuna dos; 9 accidentes en la comuna cuatro, y; 1 accidente en la comuna seis. Esto se confirma también según lo expuesto por el análisis del Sistema de Información Geográfico (Numeral 6.4).

<sup>22</sup> El Sistema de Información Geográfico para la accidentalidad en Popayán es un aporte técnico del Grupo de investigación en Diseño y Arte DYS del Colegio Mayor del Cauca. Agradecemos especialmente a: German Camilo Chamorro Gómez (operador SIG) y a su asesora la Mg. Mónica Valencia (Directora área SIG), por su valioso aporte a esta investigación.

**Mapa 4. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán. Primer semestre del 2013.**



Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación DYA con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte.

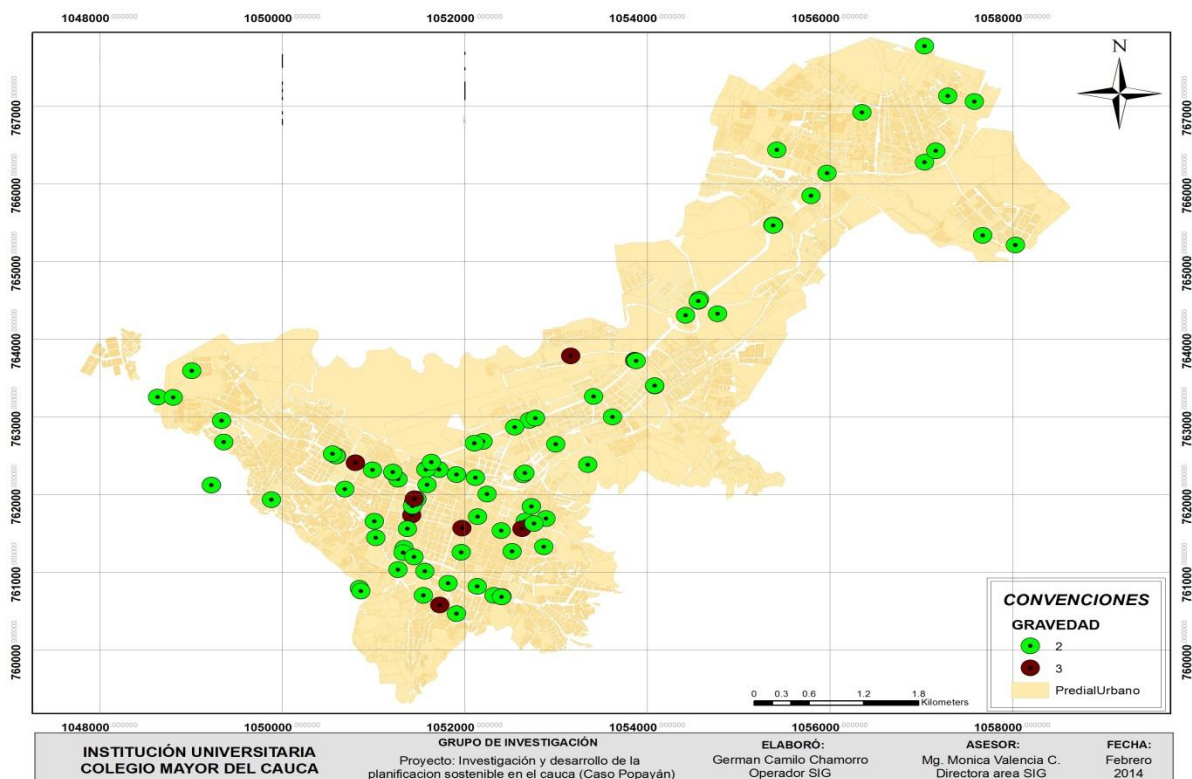
En el mapa 4 podemos identificar los puntos donde se han presentado accidentes con víctimas. El mapa muestra la distribución de los accidentes graves en la ciudad de Popayán, donde se observa la clara concentración de los mismos entre la comuna cuatro, seis y ocho (encerrados en el círculo).

Todo punto contiene una asignación de atributos que identifica las características de cada accidente, de esta manera el software ArcGIS no solo geo-referencia los accidentes sino que además almacena los datos que describen cada uno de los mismos. Por ejemplo, si nos ubicamos en el punto que identifica el accidente ocurrido en la carrera 9 con calle 10 norte, se revelará que en el accidente se vieron involucrados dos motocicletas y un peatón, resultando heridos los conductores de las motocicletas y el peatón, además de mostrar toda la información necesaria del accidente<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Entre la información disponible se encuentra la caracterización de los conductores, del lugar del accidente, de los vehículos, además de identificar cuál de los actores implicados son las víctimas.



**Mapa 5. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán por Gravedad. Primer semestre del 2013.**



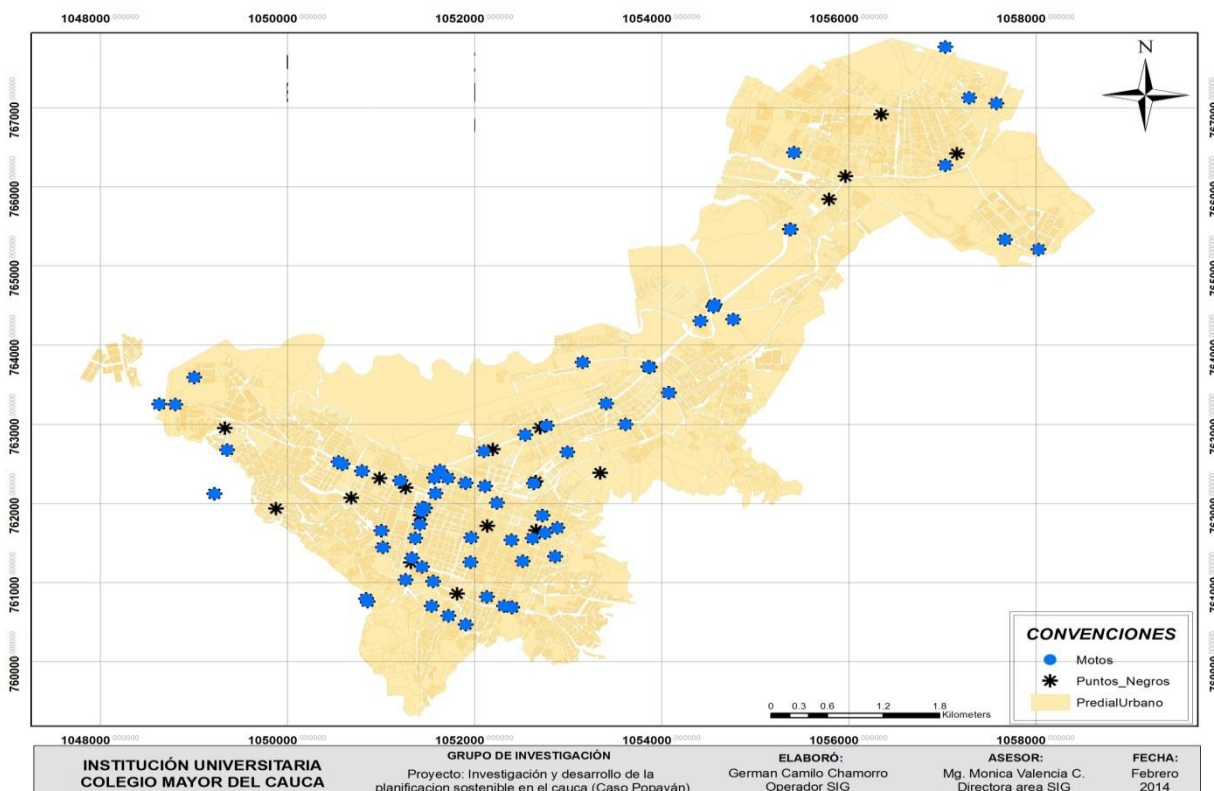
Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación DYA con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte.

El mapa 6 identifica los accidentes de tránsito con víctimas diferenciado por el grado de gravedad (heridos o muertos), los puntos de color verde identifican los lugares donde ocurrieron accidentes con heridos (gravedad 2), y los de color rojo (gravedad 3) son aquellos lugares donde ocurrieron accidentes con muertos. De igual manera cada punto contiene los atributos propios de los accidentes.

El mapa 6 refleja la opción del filtro, éste representa sólo aquellos accidentes donde se vieron involucradas las motocicletas, esta herramienta de filtración permite geo-referenciar los accidentes con una característica específica, en este caso los accidentes con víctimas donde se vio involucrada una motocicleta<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> El software permite hacer filtraciones según los atributos asignados, de esta manera se puede hacer geo-referenciación de los accidentes según el mes, el día de la semana, la clase de vehículo, la clase de accidente, el género, la edad y así con cada uno de los atributos.

**Mapa 6. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán donde la motocicleta es un actor involucrado. Primer semestre del 2013.**



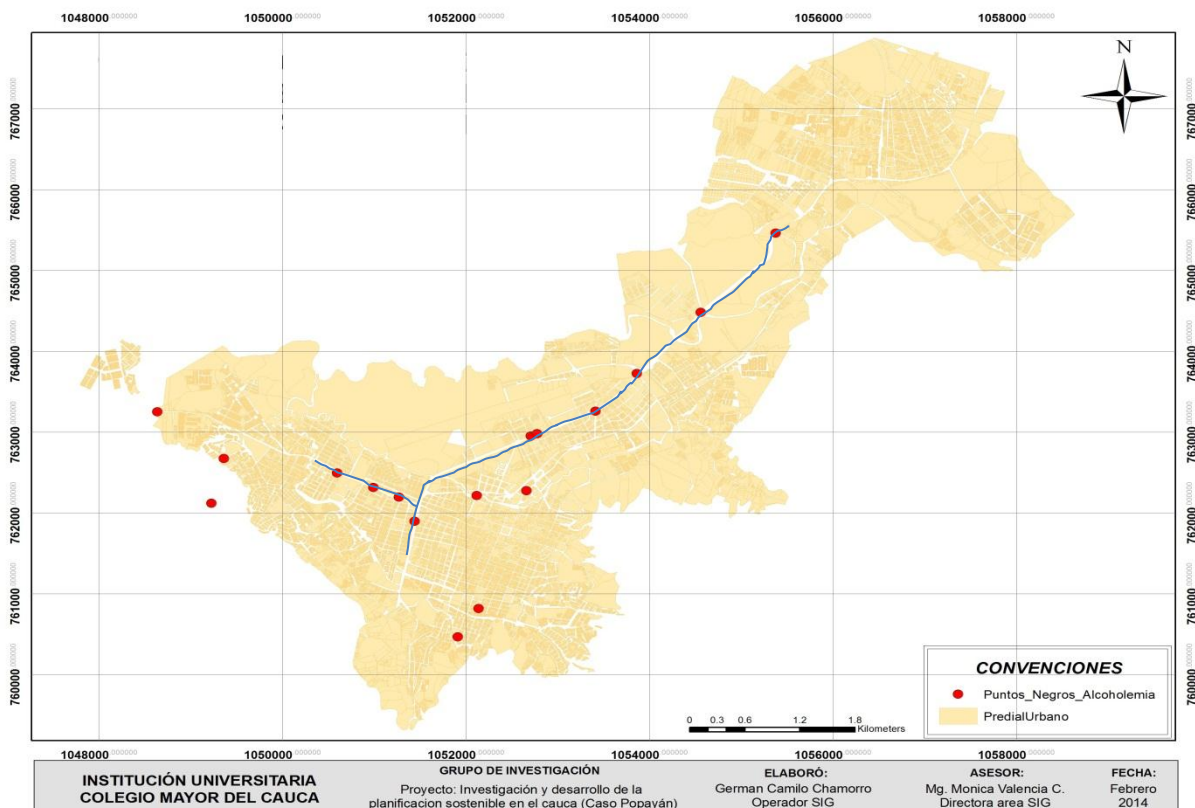
Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación DYA con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte.

El anterior mapa confirma lo expuesto en el numeral 4.2 del análisis descriptivo, dado que se evidencia que en la mayoría de los accidentes con víctimas se encuentra involucrada una motocicleta. Si observamos el mapa 6 con atención, los puntos azules representan aquellos accidentes donde estuvo involucrada una motocicleta, mientras que los puntos negros son aquellos accidentes donde la motocicleta no estuvo presente, es evidente que son pocos los accidentes donde la motocicleta no estuvo involucrada en el siniestro.

De igual manera se realizó un filtro donde se identificó aquellos lugares que presentaron accidentes por causa de la alcoholemia, bien sea de los conductores o peatones. Los puntos rojos del mapa 7 son todos aquellos lugares donde el accidente se dio por causa del estado de embriaguez de los conductores o de los peatones, dado el caso. Estos accidentes se dieron

principalmente en vías de gran movilidad dentro de la ciudad, la avenida panamericana y la calle quinta de la zona occidental (estas vías están marcadas por una línea de color azul en el mapa 7).

**Mapa 7. Puntos de accidentalidad en la zona urbana de Popayán causados por alcoholemia. Primer semestre del 2013.**



Fuente: Elaborado por el grupo de Investigación DYA con datos de la Secretaría de Tránsito y Transporte.

De esta manera, podemos implementar el uso del software como una eficaz herramienta para disminuir el número de víctimas en los accidentes de tránsito. La geo-referenciación de los accidentes permite identificar las zonas donde se enfocarían los esfuerzos por parte de las autoridades competentes teniendo en cuenta los lugares de mayor concentración de accidentes graves.

## CONCLUSIONES

- Por su participación en la accidentalidad, la moto debe considerarse como la principal prioridad en las políticas de seguridad vial de la ciudad, puesto que el mayor número de muertes en accidentes de tránsito en el primer semestre del año 2013 corresponde a motos (69%). Así mismo, gran cantidad de los heridos en accidentes de tránsito también son motociclistas (46%). Generalmente las motos al ser el vehículo con mayor número de propietarios y por ende de circulación en la ciudad son más propensos a sufrir accidentes de tránsito. Un porcentaje significativo de las muertes que en éstos se presentan se generan por choques con otros vehículos y atropellos, lo cual refleja condiciones agresivas de conducción e intolerancia por parte de los demás actores viales.

Adicionalmente, los motociclistas son responsables de la mayoría de los atropellos que causan heridas o muertes a peatones. Es de vital importancia para las autoridades competentes diseñar una política de seguridad vial para los usuarios de la moto, que incluya medidas encaminadas a fortalecer el proceso de capacitación y obtención de licencias, mejorar los elementos de seguridad obligatorios como el casco y el chaleco, así como evaluar mejoras en la infraestructura.

- Los peatones por su parte, representan el 15% del total de víctimas fatales y el 17% de los heridos en accidentes de tránsito; por lo cual es necesario elaborar políticas encaminadas a devolver la prioridad al peatón frente al automóvil, mejorando la infraestructura y el espacio público. Es fundamental mejorar andenes, senderos y pasos peatonales. Ante esto, es importante revisar que las medidas que se plantean para mejorar la seguridad de los peatones consideren las características de movilidad, accesibilidad y limitaciones que pueden llegar a tener ciertas personas, como los adultos mayores cuya participación en los accidentes de tránsito es notoria.
- En este análisis sobre la accidentalidad para el primer semestre de 2013 se determinó que los hombres entre 16 y 25 años de edad como conductores de motos son los más sensibles a sufrir lesiones en los accidentes de tránsito, en otras palabras, son los principales

involucrados en accidentes con heridos. De igual manera, para los accidentes con muertos los hombres entre 36 y 45 años de edad en su condición de conductor de moto representan el mayor número de víctimas fatales.

- Para el periodo estudiado se comprobó que las mujeres entre 16 y 25 años de edad en su condición de peatones son las principales víctimas en accidentes de tránsito con el mayor porcentaje de heridos. Así mismo, para los accidentes con muertos las mujeres entre 36 y 45 años de edad como peatones son las principales involucradas en los accidentes, siendo las mayores víctimas fatales en esa condición.
- Según los vehículos involucrados en los accidentes de tránsito, el automóvil representó el mayor número de accidentes (389), sin embargo su participación en éstos fue en la categoría de solo daños; por el contrario, la moto es el segundo tipo de vehículo involucrado en accidentes (236) que no solo ocasiona lesiones a las personas, sino que provoca la muerte a muchas de ellas, por lo que la atención prestada por parte de las autoridades debe ser aún mayor hacia este tipo de vehículos que cada vez se van convirtiendo en el principal medio de transporte de las personas de la ciudad de Popayán.
- De acuerdo al entorno se determinó que los días martes en horario de 12 a 15 horas y de 18 a 21 horas se presenta la mayor cantidad de accidentes de tránsito que conlleva heridos; de igual manera para los accidentes con muertos, los días miércoles y sábado en el mismo rango de hora anteriormente nombrado, se genera el mayor número de accidentes con víctimas fatales.

En términos del mejoramiento de la eficiencia de las intervenciones de la autoridad, el hecho de que se presenten fuertes probabilidades de accidentes graves en algunos periodos del día, en algunos días específicos, plantea la necesidad de reforzar las estrategias de prevención y control en estos momentos. Las intervenciones que se realicen en dichos puntos arrojarán resultados contundentes en la disminución del número y gravedad de los accidentes de tránsito.

- La actitud es el factor humano que influye sobre la conducta de las personas, la cual muchas veces induce a la violación de las leyes y normas de tránsito ocasionando graves lesiones en los accidentes, ésta calificada como fallas humanas son el principal responsable del gran porcentaje de los siniestros de tránsito, tanto por parte de los peatones como de los conductores de los vehículos.

De esta manera, una garantía de seguridad no solo es conocer las señales de tránsito, sino que es necesario estar pendiente de las acciones de los demás como de las propias, evitando así correr riesgos innecesarios que provoquen un accidente.

- La alcoholemia es la segunda causa de los accidentes de tránsito, especialmente de heridos y muertos, ya que tanto los conductores como los peatones que consumen alcohol disminuyen marcadamente su capacidad para conducir y transitar con seguridad, generando de esta manera mayores probabilidades de ocasionar o sufrir un accidente que conlleve lesiones graves.

La alcoholemia al ser un factor de riesgo debe ser altamente considerada y castigada por las autoridades competentes, no solo a través de la suspensión o cancelación de la licencia de conducción y las respectivas multas, además debería existir sanciones más severas que permitan de alguna manera disminuir los siniestros de tránsito ocasionados por este factor.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaria de Tránsito y Transporte. *Formulación del Plan Maestro de Movilidad para Bogotá D.C.* Volumen 8: movilidad y desarrollo sostenible. [http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx\\_archivos/ideofolio/02-MovilidadDesarrolloSostenible\\_14\\_53\\_49.pdf](http://www.movilidadbogota.gov.co/hiwebx_archivos/ideofolio/02-MovilidadDesarrolloSostenible_14_53_49.pdf)
- Alcaldía municipal de Popayán (2012). Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015. *Fuentes de progreso con seguridad.* Progreso para Popayán. Popayán- Cauca.
- Departamento Nacional de Planeación. (2009). *Sistema estratégico de transporte público de pasajeros para la ciudad de Popayán.* Documento Conpes 3602. Bogotá. Ministerio de hacienda pública y crédito público. <https://www.dnp.gov.co/CONPES/DocumentosConpes.aspx>
- Federación Colombiana de Municipios (2013). *Popayán-Cauca se alista para implementar el Plan local de seguridad vial.* Sala de prensa. Noticias regionales. <http://www.fcm.org.co>
- FLECHAS, Ana. (2006). *Movilidad y transporte: un enfoque territorial.* Modulo I: conceptos generales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.
- Fondo de Prevención Vial (2013). *Balance mixto para la seguridad vial en Colombia: 2012.* Bogotá, febrero 14 de 2013. <http://www.fpv.org.co/investigacion/estadisticas>
- Fondo de Prevención Vial y Universidad de los Andes (2010). *Anuario estadístico de accidentalidad vial,* Colombia. Bogotá- Colombia.
- Fundación Saldarriaga Concha (2013). Informe especial: *Aumentan en Colombia los accidentes de tránsito en las personas mayores.* <http://www.agenciapandi.org/aumentan-en-colombia-los-accidentes-de-transito-en-las-personas-mayores>

- MAHÍA, Ramón (2013). *Técnicas de modelización de variables cualitativas: regresión logística*. Parte I: modelo de regresión logística binario. Formación de especialistas en investigación social aplicada y análisis de datos. Curso de postgrado 2012-2013. UAM. Madrid- España.
- MENDIETA, Juan y PERDOMO, Jorge. (2008). *Fundamentos de la economía del transporte: teoría, metodología y análisis de política*. Capítulo 1. Edición 1ª. Universidad de los Andes. Facultad de Economía. Bogotá.
- Ministerio de transporte (2011). *Plan Nacional de Seguridad vial. Colombia 2011-2016*. Bogotá D.C. <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=1330>
- Organización Panamericana de la Salud (2009). *Informe sobre el estado de la seguridad vial en la región de las américas*. Washington, D.C.
- Plan de Ordenamiento Territorial. *Capítulo V: Plan vial y de transporte*. Municipio de Popayán. Documento técnico. <http://popayan-cauca.gov.co>
- RAMIREZ, Rodolfo, BERMUDEZ, Diego, LONGO, Mario y BENAVIDEZ, Felipe. (2009). *Sistema integral de transporte público en Popayán-departamento del Cauca: análisis prospectivo*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Popayán. <http://repository.unad.edu.co/bitstream>
- RUS, Gines de, CAMPOS, Javier, y NOMBELA, Gustavo. (2003). *Economía del transporte*. Antonio Bosh editor. Universidad de Las Palmas de Gran Bretaña. Impreso en España.