

**ANALISIS DE RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO EN
COLOMBIA**

WILMAR GONZÁLEZ RINCÓN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION
BUCARAMANGA
2010**

**ANALISIS DE RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO EN
COLOMBIA**

WILMAR GONZÁLEZ RINCÓN

**Trabajo de grado para optar al título de
Economista**

Director

RAFAEL VIANA BARCELÓ

Docente Académico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION
BUCARAMANGA**

2010

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo al Rey de todos los Reyes a Jesucristo, porque de él mana toda sabiduría e inteligencia y da sagacidad al simple y cordura a los jóvenes.

A mi familia por apoyarme en esta odisea, que al principio para ellos fue una decisión loca, pero tenía fe de que Dios me iba a sostener en sus manos en las cosas que yo emprendiera.

A mi Madre, por su incondicionalidad, sus consejos, exhortaciones, por sus oraciones y constantes deseos de mi superación personal.

A mi Padre, por guiarme por el sendero del bien, enseñarme con su ejemplo sobre el esfuerzo y dedicación que se debe tener hacia las cosas que se emprenden, para poder ver los resultados deseados.

A mi Dulcinea, con sus abrazos y caricias, me llenaban de fuerzas para seguir conquistando los nuevos peldaños de mi vida.

A mi principito, con su sonrisa, juegos, y espíritu de conquista, me llenaba de gozo y satisfacción.

A Darío Ruedas Pacheco, por inspirarme en emprender esta carrera de formación académica y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento:

Al profesor Rafael Viana Barceló, siempre se caracterizó por su disposición, paciencia y motivación constante en cada dificultad que se me presentó cuando desarrollaba esta monografía.

A todos los profesores de la UIS, por dar lo mejor que tenía, y sembrar en mí una actitud crítica y propositiva, de y para la sociedad.

A mis compañeros de estudio, por aportarme en mi formación personal y académica.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO TEORICO	17
2. RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO	27
2.1 EL MODELO PROBIT	27
2.2 MODELO ECONOMETRICO	29
2.3 VARIABLES	30
2.4 RESULTADOS	32
3. RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO	35
3.1 MODELO LOGIT	35
3.1.1 INTERPRETACIÓN DE LOS COEFICIENTES: EFECTOS MARGINALES	37
3.1.2 ESTIMACIÓN DEL MODELO LOGIT	38
3.2 MODELO ECONOMETRICO	39
3.3 VARIABLES	40
3.4 RESULTADOS	41
4. ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA	44
4.1 LA ACCIDENTALIDAD AGRUPADA EN GÉNERO Y EDAD	45
4.2 EL NIVEL EDUCATIVO DE LAS PERSONAS ACCIDENTADAS	46
4.3 ROLES QUE DESEMPEÑABA CUANDO FUERON ACCIDENTADOS	48
4.4 COMPORTAMIENTO QUE CAUSARON LOS ACCIDENTES	50
4.5 VEHICULO EN EL CUAL SE DESPLAZABA CUANDO SUFRÍO EL ACCIDENTE	51
4.6 LAS VÍAS EN LAS QUE OCURRIERON LOS ACCIDENTES	54
4.7 LESIONES CAUSADAS POR HABER SUFRIDO UN ACCIDENTE	55
4.8 ATENCIÓN DESPUÉS DEL ACCIDENTE	56
CONCLUSIONES	60

BIBLOGRAFÍA\F C \L	62
ANEXOS	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1, La representación esquemática en accidentes viales	25
Gráfico No. 2, Función probit	28
Gráfica No. 3, Riesgos de los roles	43
Gráfica No. 4, Hombres y Mujeres Accidentados	45
Gráfica No. 5, Niveles Educativos-Hombres	47
Gráfica No. 6, Niveles Educativos-Mujeres	47
Gráfica No. 7, Roles de los Hombres	48
Gráfica No. 8, Roles de las Mujeres	50
Gráfica No. 9, Conductas	51
Gráfica No. 10, Desplazamiento	52
Gráfica No. 11, Contra qué se Accidentó	53
Gráfica No. 12, Situaciones en las que se Encontraba	54
Gráfica No. 13, La Vía en la que se Accidentó	55
Gráfica No. 14, Lesiones	56
Gráfica No. 15, Consultó	57
Gráfica No. 16, Lugar de Primera Atención	57
Gráfica No. 17, Quién pagó	58

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1, Matriz de Haddon	20
Tabla No. 2, Resultado de la regresión	32
Tabla No. 3, Regresión Accidente roles, años 2005-2007.	41

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Formato de la Encuesta, Accidente de Tránsito.	65
ANEXO B. Estadísticas de la Encuesta Sobre Accidente de Tránsito, Género y Edad.	69
ANEXO C. Estadísticas de la Encuesta Sobre Accidente de Tránsito, Nivel de Estudio y Género.	70
ANEXO D. Estadísticas Roles por Géneros.	71
ANEXO E. Estadísticas, Conductas, Situación, Desplazamiento y Vías.	72
ANEXO F. Estadísticas, Atención Postraumática y sus Lesiones.	73

RESUMEN

TÍTULO: ANALISIS DE RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO EN COLOMBIA*

AUTOR: WILMAR GONZALEZ RINCON**

PALABRAS CLAVES

ANALISIS DE RIESGO, RIESGO VIAL, ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO, POLITICA PUBLICA.

DESCRIPCIÓN

Se realizó un análisis de riesgo en accidentalidad vial. El estudio arrojó los niveles de riesgos de cada determinante que se tuvo en cuenta para la modelación econométrica de este tema, y así determinar el nivel de riesgo que está expuesto los individuos en el sistema vial o movilidad de Colombia.

Los traumatismos causados por los accidentes de tránsito, deberían considerarse junto con otras enfermedades un problema de salud pública, además los accidentes de tránsito es la segunda causas de muerte en el país. Esto se debe principalmente al desarrollo tecnológico del mundo que implica el aumento del parque automotor y el crecimiento poblacional de los centros urbanos y la necesidad de recorrer en menor tiempo distancias determinadas. Los accidentes de tránsito constituyen un evento que genera grandes costos económicos por pérdidas de productividad y por el tratamiento de los lesionados. Por lo tanto la investigación se enfoca a diseñar y evaluar el riesgo individual como en roles de los individuos, y la descripción estadística de la encuesta desarrollada por el Ministerio de Transporte en el año 2007 a nivel nacional.

La base teórica está dada por lo aportes de William Haddon, quién desarrolló un enfoque sistémico al proceso de un accidente de tránsito, él afirma que existen una interacción de tres factores necesarios para que un choque dado ocurra: ser humano, vehículo y entorno. Marcado en tres tiempos: antes, durante y después del choque. La metodología a seguir fue: la filtración de los datos de la encuesta anteriormente descrita, y modelación econométrica en modelos probit y logit. Los determinantes de mayor influencia es la velocidad, las fallas mecánicas y el rol de mayor riesgo es el motociclista seguido por conductor. Las tendencias son crecientes en relación con el tiempo.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Director: Rafael Viana Barcelo

ABSTRACT

TITLE

RISK ANALYSIS IN ROAD ACCIDENT OF COLOMBIA*

AUTHOR

WILMAR GONZALEZ RINCON **

KEY WORDS

RISK ANALYSIS, ROAD RISK, TRAFFIC ACCIDENTS, PUBLIC POLICY

DESCRIPTION

We performed a risk analysis in road accident. The study showed the risk levels of each factor to be taken into account in the econometric modeling of this item, and determine the level of risk you are exposed individuals in the road system or mobility of Colombia.

Injuries caused by traffic accidents, should be considered along with other diseases a public health problem, addition to traffic accidents is the second cause of death in the country. This is mainly due to technological development in the world that involves the increased fleet and population growth of urban centers and the need to travel certain distances in less time. Traffic accidents constitute an event that generates large economic costs due to lost productivity and treat the injured. Therefore the research focuses on designing and evaluating individual risk and role of individuals, and statistical description of the survey carried out by the Ministry of Transportation in 2007 nationwide.

The theoretical basis is given by the contributions of William Haddon, who developed a systemic approach to the process of a traffic accident; He says there is an interaction of three times: before, during and after the collision. The methodology followed was: seepage from the survey data described above, and econometric modeling probit and logit models. The most influential determinants of the speed and mechanical failures. The role of highest risk, followed by motorcycle driver. The trends are growing in relation to time.

* Work degree

**Faculty of Humans Sciences. School of Economic and Administration. Director: Rafael Viana Barceló

INTRODUCCIÓN

Las lesiones ocasionadas por accidente viales son una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. Según el informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año más de 5 millones de personas mueren por lesiones. Las causas de las lesiones son principalmente por accidentes de tránsito producidos por vehículos automotores. Es importante destacar que el 25% de mortalidad por lesiones corresponda a los accidentes de tránsito, 16% a suicidios y 10% a homicidios. De igual manera, el informe afirma que otros 5 millones de personas sobreviven a las lesiones, y muchas de ellas padecen de algún tipo de discapacidad de por vida.

Según la OMS, las lesiones producidas por accidentes de tránsito ocuparon el noveno lugar en 1990 y para el año 2000 ocuparon el tercer lugar a nivel mundial en el ranking general de morbilidad. Además, en los países desarrollados las lesiones se volvieron la tercera causa de mortalidad general y la primera causa en la población menor de 40 años de edad. Se cree que cada habitante del mundo, durante toda su vida, tiene una probabilidad del 14% de sufrir, algún día, un accidente de tránsito¹.

Los estudios liderado por la OMS, han revelado que América Latina y el Caribe, tienen la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito más alta del mundo 26.1 muertes por cada 100 mil habitantes. La tasa hace referencia

¹ TRINCA G. Johnston I, Campbell B. Reducing traffic injury a global challenge. Melbourne, Australia; 1988.

al el año 2000 y este valor llegaría a 31, para el año 2020 si se mantienen las actuales tendencias².

En Colombia la accidentalidad vial es un problema de política pública al igual que en el resto del mundo, los accidentes de tránsito representan la segunda causa de las muertes violentas, (según el observatorio de movilidad, de Bogotá). La principal causa de muerte en el país son los homicidios (60,5%), seguida de los accidentes de tránsito (21%) para el año 2007. Las cifras mencionadas anteriormente, evidencian la necesidad de diseñar e incorporar políticas dirigidas a mitigar y reducir este problema de salud, este fenómeno es un factor de fuerte impacto no sólo en términos humanos sino también económicos en todo el mundo y en el país.

El accidente de tránsito es una de las causas del avance tecnológico experimentado por la sociedad. A medida que la población mundial ha crecido, las distancia entre un centro poblado y otro también se ha incrementado, esto ha originado que los individuos quieran recorrer grandes distancias en menor tiempo. Este hecho ha llevado que los individuos usen cada vez más medios que faciliten y agilicen el recorrido (bicicletas, buses, automóviles, camiones, etc.)³.

Para Malinowski (2007), El estudio de la accidentalidad de transito requiere todo un grupo interdisciplinario, que amplié el espectro del análisis. La ingeniería para detectar las transformaciones de la red vial y los

² Organización Mundial de la Salud

³ En los Estados Unidos, hace unos 30 años, William Haddon Jr describió el transporte por carretera como un sistema «hombre-máquina» mal concebido que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral. Ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores – ser humano, vehículo y entorno – durante las tres fases de un choque: la previa, la del choque mismo y la posterior.

componentes del entorno, y la sociología; para entender y cambiar los patrones de comportamiento de los ciudadanos, para que tengan conciencia dentro del espacio de riesgo.

Este trabajo se divide en cuatro capítulos, el primero es el marco teórico de abarcar este tema. El segundo se diseña un modelo probit, analizando la incidencia que tiene un grupo de variables o comportamientos del ser humano en la influencia de un accidente. En el tercero capítulo se diseña un modelo logit determinando la incidencia que representa los diferentes roles (peatón, pasajero, motociclista, conductor y ciclista), para determinar el riesgo que tiene cada uno de los roles. En el capítulo cuatro, se hace un análisis descriptivo de la accidentalidad vial en Colombia para los años 2005-2007 según encuesta del Ministerio de Seguridad Vial. Y en el capítulo cinco se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

1. MARCO TEORICO

La economía y la salud presentan vínculos cada vez más estrechos, debido tanto a la importancia que adquiere la salud dentro del bienestar y la definición sobre calidad de vida, como al desarrollo tecnológico que permea el sistema de prestación de servicios de salud. En efecto, el impacto de la salud en la economía se refiere a la manera como a partir de mejoras en la población, ésta obtiene mayores niveles de productividad que facilitan el crecimiento y el desarrollo; por otro lado, nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Así como los avances de la investigación orientada a su prevención y a la promoción de una buena salud realizan aportes muy importantes para la producción de capital salud (Gallego, 2001).

Es así, como surge la economía de la salud, integrando elementos conceptuales y metodológicos que fundamentan e instrumentan la práctica de los principios de eficiencia y equidad en el estudio, y la intervención de la problemática en el complejo médico industrial, los servicios y la salud de la población.

El objetivo de la economía de la salud ha tenido, como en el caso de la ciencia económica misma dos aspectos interrelacionados, el descriptivo y el normativo. El aspecto descriptivo busca ordenar y precisar el conocimiento sobre las relaciones sociales que surgen en la prestación de servicios de salud y en los procesos que esto involucran cuando ellos son mirados como bienes económicos y procesos económicos. La salud es analizada con las herramientas teóricas que dispone la economía (micro, macroeconomía y econometría) teniendo como referente la teoría del

crecimiento y desarrollo económico, sin dejar de mencionar teorías del bienestar y desarrollo sostenible.

Ahora bien, conviene examinar el origen de la Economía de la Salud. Aunque existen algunas referencias en textos de economistas clásicos, en particular sobre el papel de la salud dentro de la economía, solamente a finales de la década de 1950 se inicia la configuración de la Economía de la Salud como una subdisciplina académica. En esa época, Selma Mushkin la definió como “un campo de investigación cuyo objeto de estudio es el uso óptimo de los recursos para la atención de enfermedades y la promoción de la salud. Su tarea consiste en evaluar la eficiencia de la organización de los servicios de salud y sugerir formas de mejorar esta organización” (Citado por Karen espinosa, 2003).

El aporte de Mushkin parece inédito y la literatura en Economía de la Salud reconoce como artículo seminal el trabajo de Arrow (1963), sobre la incertidumbre y el análisis de bienestar de las prestaciones médicas, en el cual evalúa el grado de competitividad de los mercados de salud. Con este trabajo se dio inicio a la aplicación de herramientas teóricas al análisis del mercado de servicios médicos. Los primeros estudios se ocuparon de cuestiones particulares tales como: aversión al riesgo, riesgo moral, asimetría de información y externalidades.

El término ‘riesgo moral’ se utiliza con frecuencia para analizar los efectos contraproducentes de los seguros. Se refiere a la idea de que cuando se cuenta con un seguro, aumentan las posibilidades de que ocurra el hecho contra el cual se compró el seguro. Esto se debe a que el asegurado se siente menos incentivado a adoptar medidas preventivas para evitar el evento contra el cual se asegura.

En primero en dar una contribución de análisis sobre los eventos de accidentes fue William Haddon (1970) quién diseñó una matriz que lleva su nombre, la matriz facilita comprender las interacciones necesarias para que exista un accidente de tránsito; el ser humano, el vehículo y el entorno, construyendo así un enfoque sistémico. Este enfoque, marca tres tiempos antes, durante y después del accidente.

En el presente trabajo se realiza un análisis de las condiciones que contribuyeron al individuo presentar un accidente de tránsito. Por lo tanto este enfoque sistémico ayudará a diseñar los factores que influyen en el ser humano y determinar los niveles de preponderancia que tiene cada uno de ellos en la exposición al riesgo de sufrir un accidente vial.

En materia de seguridad vial, se ha considerado tradicionalmente que los choques suelen ser responsabilidad exclusiva de los usuarios individuales de la vía pública, pese a que pueden haber intervenido muchos otros factores sobre los que ellos no tienen control, como el entorno, las condiciones técnicas de los vehículos, las normas de tránsito y los medios de asegurar su cumplimiento influyen de diversas maneras en él.

Tabla No. 1. Matriz de Haddon

Matriz de Haddon		FACTORES		
FASE		SER HUMANO	VEHÍCULOS Y EQUIPO	ENTORNO
ANTES DEL CHOQUE	Prevención De choques	Información Actitudes Discapacidad Aplicación de la Reglamentación por La policía	Buen estado técnico luces frenos maniobrabilidad Control de la velocidad	Diseño y trazado de la vía pública Limitación de la Velocidad Vías peatonales
CHOQUE	Prevención De traumatismos Durante el choque	Utilización de Dispositivos de retención Discapacidad	Dispositivos de retención de los ocupantes Otros dispositivos de Diseño protector contra accidentes	Objetos protectores contra choques
DESPUÉS DEL CHOQUE	Conservación de la vida	Primeros auxilios Acceso a atención médica	Facilidad de acceso Riesgo de incendio	Servicios de socorro Congestión

De estos tres componentes de la triada epidemiológica el agente, el vehículo y el medio están ligados en mayor o menor proporción a algún tipo de accidente; en cambio las personas interactúan con múltiples agentes en medios variados. Es por eso que el comportamiento humano es incierto en un entorno de tránsito complejo, por lo que no es realista esperar que puedan prevenirse todos los choques. Sin embargo el ser humano toma actitudes de riesgo, teniendo información del estado del clima, deslizamiento, congestión vial, exceso de velocidad en áreas con volúmenes altos de movilidad, y consecuencias de algunas imprudencias por parte de su conducción en determinadas áreas viales.

El comportamiento lo puede determinar la edad; marca diferencias en una serie de variables que influyen la exposición al riesgo de distintos accidentes, la capacidad para superarlos y la probabilidad de sufrir lesiones, así como su gravedad y la posibilidad de recuperarse de las mismas. Es así que en la niñez y la adolescencia el riesgo de sufrir accidentes es función de la inexperiencia, sumada a la necesidad o deseos de involucrarse en actividades peligrosas de por sí, o por la manera de encararlas, mientras que en la vejez es debido a la merma de las capacidades para superar las demandas⁴.

Información: desconoce el estado mecánico del vehículo, el estado de la vía, y las maniobras arriesgadas o imprudentes de otros individuos o intrusos no convencionales en la vía (animales, residuos sólidos o líquidos).

Discapacidades: no percibe el riesgo o no lo hace en forma adecuada y en ello influye: condiciones físicas; su visión periférica deficiente, dificultad para localizar una fuente de sonido, fácil distracción, dificultad para desechar información irrelevante. La acción destinada a superar la situación no se da o no es adecuada; a esto se suma la falta de reflejos, habilidad, fuerza muscular y de coordinación de movimientos.

La aplicación de la reglamentación por parte de la policía: determina en el ser humano, la disposición de cumplimiento de las reglas de tránsito. Si la policía fuera imparcial y eficiente para efectuar los comparendos, los individuos evitarían en mayor medida el incumplimiento de las normas y reglas de tránsito.

⁴ Academia Nacional de Medicina. Niños traumatizado en el tránsito, “una propuesta de cambio no accidentes”. UCIN, Montevideo, 2005

Basándose en las ideas de Haddon, el enfoque sistémico procura identificar y corregir las principales fuentes de error o deficiencias de diseño que contribuyen a los choques mortales o causantes de lesiones graves, para así mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos con las medidas siguientes:

- Reducir la exposición a riesgos.
- Impedir que se produzcan choques en la vía pública.
- Reducir la gravedad de los traumatismos en caso de choque.
- Mitigar las consecuencias de los traumatismos mediante una mejor atención posterior a la colisión.

En el marco del enfoque sistémico, es preciso examinar una serie de factores que afectan a la probabilidad de sufrir lesiones causadas por el tránsito. Los diversos tipos de riesgos relacionados con ellas y los factores que determinan los mismos. En cuanto a la exposición al riesgo los factores a tener en cuenta son los: factores económicos y demográficos, el nivel de motorización, los modos de desplazamiento, el volumen de trayectos innecesarios, y las prácticas de planificación del uso de las tierras.

En lo que se refiere a la incidencia de choques, los factores de riesgo son la velocidad excesiva, la conducción bajo los efectos del alcohol o drogas, los vehículos inseguros, el diseño de vías poco seguras, y la falta de una aplicación eficaz de la legislación y la reglamentación en materia de seguridad relacionada con dichos factores. (OMS, citado por Rosa Garrido, 2007)

Respecto de la evolución de los traumatismos después del choque, los factores de riesgo comprenden los retrasos en la detección del siniestro y en la aplicación de medidas para el salvamento de vidas y la prestación de

asistencia psicológica; la falta de servicios de urgencias en el lugar del incidente y de transporte a un servicio sanitario o el retraso en suministrarlos; y la dispensación de cuidados postraumáticos y rehabilitación y la calidad de los mismos.

Para la OMS (Organización Mundial para la Salud), el riesgo de accidentalidad de tránsito depende de cuatro elementos. El primero es la exposición, es decir, la cantidad de movimiento o de desplazamientos dentro del sistema por parte de los distintos usuarios o una población de determinada densidad. El segundo es la probabilidad básica de sufrir un choque, dada una exposición determinada. El tercero es la probabilidad de lesión en caso de choque. El cuarto elemento es el resultado de dicha lesión. El riesgo puede explicarse por el error humano, la energía cinética, la tolerancia del cuerpo humano y la atención posterior al incidente.

La exposición a los riesgos significa la exposición al tránsito resultante de la necesidad de utilizar la vía pública, del volumen y la composición del tránsito en ella. Si no se aplican nuevas medidas de seguridad, todos los usuarios de la red vial pueden verse expuestos a riesgos cada vez mayores a medida que aumenta el tránsito, especialmente cuando distintos tipos de vehículos de motor, algunos de los cuales se desplazan a gran velocidad, comparten la vía pública con otros vehículos, peatones y ciclistas.

El presente estudio, se centrará en el segundo elemento de riesgo, que es la probabilidad básica de sufrir un choque, dada una exposición determinada. Para determinar el nivel de riesgo se utiliza el método cuantitativo, que permite hacer valoraciones cuantitativas respecto a las frecuencias de ocurrencia de un determina suceso.

Para este método se utiliza el enfoque de decisión de valor esperado, empleando el análisis de decisión (para las condiciones de incertidumbre), es una estrategia sistemática por medio de un método gráfico y algebraico, a través de secuencias ordenadas, se representan en un esquema todas las diferentes ramificaciones de acontecimientos y resultados⁵.

Para desarrollar el método de valor esperado o resultado esperado se debe; primero, plantear el problema mediante la representación esquemática de todas las opciones, los acontecimientos y los resultados a que puede dar lugar el diseño del modelo desplegado según las reglas de un árbol de decisión⁶.

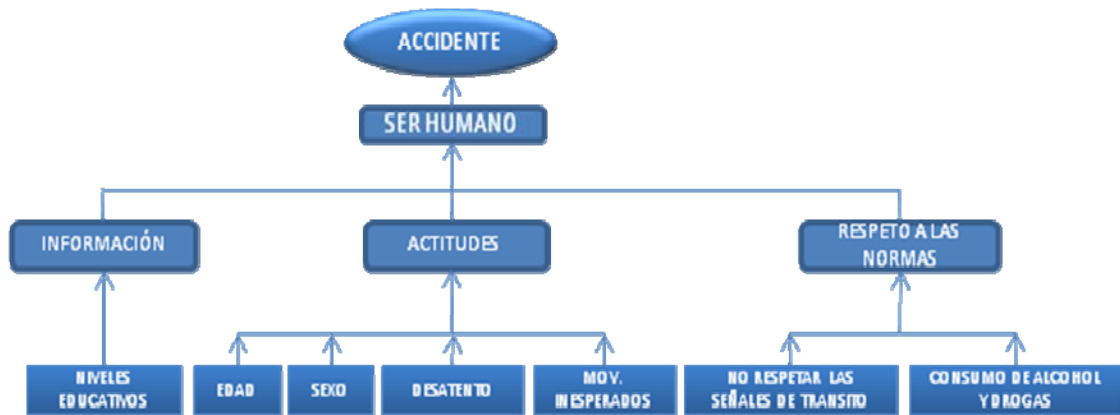
El problema es, el accidente vial, las opciones, es sufrir un accidente o no. Las variables que determinan el valor esperado son: ser humano, vehículos y entorno, cada una de estas variables tiene características propias que determina el valor esperado de cada una de ellas.

Las variables que influyen en el ser humano para ocasionar un accidente de tránsito según la matriz de Haddon son: Información; los niveles educativos alcanzados por los individuos encuestados. Actitudes: lo relacionamos con la edad, el sexo, desatención, movimientos inesperados o cambio de carril. El respeto a las normas de tránsito (niveles de velocidad, no respetar las señales de tránsito, consumo de alcohol y drogas, cruces no permitidos).

⁵ RUBIO, Santiago. Análisis de decisión y tratamiento de la incertidumbre. Editorial Díaz de Santos, S.A. 2006. p. 160

⁶ Ibis, p. 168

Grafico No, 1. La representación esquemática en accidentes viales es la siguiente:



Para su adecuada estimación se hará por Máxima Probabilidad⁷ o también conocida por máxima verosimilitud, de aquí en adelante el término que utilizaremos será máxima verosimilitud, el cual se utiliza para modelar un conjunto de variables independientes en función de una dependiente y determinar la probabilidad esperada de pertenecer a cierto grupo. Por ejemplo, dado un conjunto de variables independientes (edad, sexo, nivel de educación, etc.), podemos modelar la probabilidad de ocurrencia de un evento en la variable dependiente en este caso accidente o no, utilizando máxima verosimilitud. Un modelo de regresión típica no es válido debido a que los errores son heterocedasticos y anormales, y la probabilidad resultante estimada en ocasiones será mayor a 1 o menor que 0. El análisis máxima verosimilitud maneja todos estos problemas utilizando una rutina de optimización iterativa.

⁷ Lo que este procedimiento hace es maximizar una función que se determina por cambios en los parámetros, los valores de los parámetros convergen cuando la función de máxima verosimilitud, para más detalles ver Coin and Pravin (2010), Microeconometrics Using Stata, Stata Press

Se utiliza la máxima verosimilitud cuando los datos están desagrupados (sólo hay una variable dependiente, y sus valores son 1 para el éxito o 0 para el fracaso). Si los datos están agrupados en categorías únicas, por ejemplo, cuando las variables dependientes en realidad son dos variables, una para el Total de Eventos (T) y otra para Eventos Exitosos (E). Es decir, basándonos en datos históricos para un nivel dado de edad, nivel de educación, etc., cuántas personas han estado vinculada al sistema vial, el tamaño de la muestras en nuestro caso y de éstos cuantos han presentado accidentes de tránsito (E), entonces en lugar de utilizar otros métodos de estimación lo hacemos máxima verosimilitud. Este método ha sido ampliamente utilizado para la maximización de utilidad, los pioneros en utilizar este tipo de modelación y aportes, se encuentra de Thurstone (1927), Marschak (1960), Quandt (1968) y McFadden (1974) RUM models. El individuo n se enfrenta a J alternativas. Donde U_{nj} : utilidad de la alternativa j para n y Elige alternativa i si y solo si $U_{ni} > U_{nj}$, $j \neq i$. La utilidad del individuo n puede expresarse como: $U_{nj} = V_{nj}(X_{nj}, S_n) + \varepsilon_{nj}$

Teniendo en cuenta el marco teórico anteriormente descrito, haciendo uso de las herramientas de la econometría, en los capítulos siguientes desarrollaremos todos los modelos relacionados con la accidentalidad vial del ser humano, y poder hacer un análisis detallados de cada uno de sus coeficientes o valores esperados y su implicación en las empresas de seguros y entidades encargadas el manejo de las políticas públicas en seguridad vial en los diferentes entes territoriales del país.

2. RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO

El objetivo de este trabajo es diseñar un modelo de riesgo en accidentalidad vial para determinar la influencia que tiene cada variable que hace parte. El modelo probit permite llevar a cabo este tipo de estudios dado que en éste se cumple la existencia de una variable latente subyacente para la cual se observa una evidencia dicotómica. En este trabajo, el modelo probit postula como variable si la persona tiene o no un accidente.

2.1 EL MODELO PROBIT

Se observa el siguiente modelo $P(y=1/x) = F(\hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 x_1 + \hat{\alpha}_2 x_2 + \dots + \hat{\alpha}_n x_n) = F(\hat{\alpha}'x)$, en donde F es una función que asume valores que se hallan estrictamente entre cero y uno $0 < F(\hat{\alpha}'x) < 1$, para todos los números reales. Esto asegura que todas las probabilidades de respuestas estimadas se hallen estrictamente entre cero y uno. En el modelo probit, F representa la función de distribución acumulada normal estándar, que se expresa como una integral:

$$P(y = 1) = F(\beta'x) = \int_{-\infty}^{\beta'x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}t^2\right) dt = \int_{-\infty}^{\beta'x} \phi(t) dt \quad 2.1$$

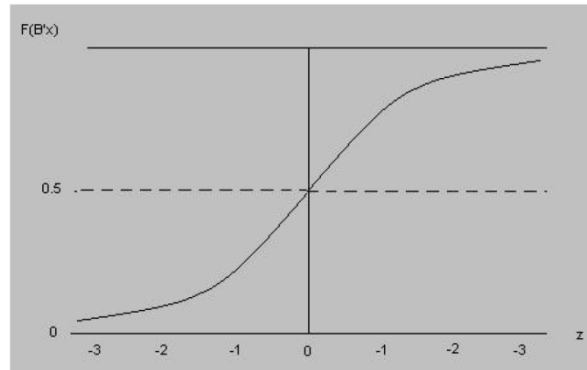
Y

$$\phi(t) = (2\pi)^{-1/2} \exp(-t^2/2)$$

La función F en (2.1) es creciente. $F(t) \rightarrow 0$ cuando $t \rightarrow -\infty$ y $F(t) \rightarrow 1$ cuando $t \rightarrow \infty$. La función Probit se presenta en la gráfica N° 2.

Gráfico N° 2

Función Probit $P(y = 1) = F(\beta' X) = \int_{-\infty}^{\beta'x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}t^2\right) dt = \int_{-\infty}^{\beta'x} \phi(t) dt$



La gráfica anterior representa la distribución acumulada de la probabilidad de sufrir un accidente uno (p), y el no padecerlo cero (1-p).

Debido a que el modelo probit es un modelo de variable dependiente limitada, la estimación de los parámetros se hace a través del método de máxima verosimilitud. Este método sugiere que se elijan como estimados los valores de los parámetros que maximicen el logaritmo de la función de verosimilitud (Maddala, 1997). La función logarítmica de verosimilitud para la observación i está dada por:

$$\lambda_i(\beta) = y_i \log(G(x_i\beta)) + (1 - y_i) \log(1 - G(x_i\beta)) \quad 2.2$$

El logaritmo de la función de verosimilitud para una muestra de tamaño n se define entonces como:

$$\mathcal{L} = \sum_{i=1}^n \lambda_i(\beta).$$

El estimador de máxima verosimilitud de β denotado por $\hat{\beta}$ maximiza este logaritmo de verosimilitud (wooldridge, 2003). Las propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud del modelo son consistentes, asintóticamente normales, y asintóticamente eficientes.

A fin de conocer los efectos de los cambios en las variables explicativas sobre las probabilidades de que cualquier observación pertenezca a uno de los dos grupos ($y=0$, $y=1$), se emplea una derivada parcial denotada como:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(\beta_0 + x\beta)\beta_j, \text{ donde, } g(z) \equiv \frac{\partial G}{\partial z}(z) \quad 2.3$$

El término $g(z)$ corresponde a una función de densidad de probabilidad. Dado que en el modelo probit es una función de distribución acumulativa estrictamente positiva, $g(z) > 0$ para toda z , el signo del efecto parcial es el mismo que el de β_j .

2.2 MODELO ECONOMETRICO

La encuesta nacional de salud realizada por el Ministerio de Protección Social para el año 2007, recopiló información de hogares, usuarios e instituciones del sistema colombiano de salud, con esta información posteriormente caracteriza la situación y el nivel de atención prestada por las empresas de salud y su influencia en el bienestar de la población del país.

La base de datos recopilada en la encuesta a hogares, del módulo 2, para personas de 6 años y más, en la sección XII accidentes de tránsito con un cuestionario de 23 preguntas⁸. El número de encuestado para esta muestra

⁸ Ver anexo 1; Formato de la encuesta.

fue de 80628. Hasta el momento no se han desarrollado modelos de riesgo en accidentalidad vial, basado en la información descrita anteriormente.

Por lo tanto se desarrolla un modelo econométrico probit para determinar las incidencias que tiene las variables: edad, sexo, básica secundaria, técnico, universitario, postgrado, iba rápido, no respeto al semáforo, contravía, cambio de carril, alcohol y drogas, desatento, cruce no permitido, fallas mecánicas; a continuación se describe el modelo.

$$Y_i = B_0S + B_1M + B_2N + B_3P + B_4Q + B_5R + B_6S + B_7T + B_8V + B_9W + B_{10}X + B_{11}Z + U_i$$

$Y_i = 1$ accidente

$Y_i = 0$ no accidente

2.3 VARIABLES

La variable edad = edad; es una variable continua, oscila de 6 a 69 años los encuestados.

La variable sexo = sexo; es una variable discreta, que toma valores de uno si es hombre y cero si es mujer.

Las variables que identifica el nivel educativo que han cursado hasta el momento de la encuesta, se clasificaron desde preescolar hasta postgrado, organizada como una variable dummies.

La variable iba rápido = ibarapido; es una variable discreta, toma valores de uno si iba rápido y cero si no lo iba.

La variable no respetar el pare o el semáforo = `nresema`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien no respeto la señales y cero si la respetaron.

La variable alguien se metió en contravía = `contrava`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien lo hizo y cero si no lo hicieron.

La variable alguien se cambio de carril sin avisar = `cambiocarril`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien lo hizo y cero si no lo hicieron.

La variable alguien había consumido alcohol o drogas = `alcodrog`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien estaba y cero si no lo estaba.

La variable alguien había estaba desatento = `desatento`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien estaba y cero si no lo estaba.

La variable tomaron la iniciativa de cruzar por un lugar no permitido o no utilizaron el puente peatona = `cruz0pe`; es una variable discreta, toma valores de uno si alguien tomo esta actitud o cero si no la tomó.

La variable algún vehículo tuvo fallas mecánicas = `falmecan`; es una variable discreta, toma valores de uno si algún vehículo presentó fallas mecánica y cero si no la presentó.

2.4 RESULTADOS

Al correr el modelo probit en el software stata 10.1, se hayo que todas las variables son significativas para el modelo con un nivel de confianza de 95%.

Tabla No. 2, Resultado de la regresión

accidente	Coef.	Mean
edad	.0036832*	2.551.841
	(.0003228)	
sexo	.0648886*	.4653346
	(.0108945)	
ningu0	-.1935524*	.0465826
	(.0337994)	
b1cap	-.141086*	.4201362
	(.0230543)	
b1cas	-.049075**	.4131289
	(.0229234)	
univer1	-.0213793	.0462849
	(.0311239)	
postgrad	.0278607	.0531929
	(.0643742)	
ibarapido	.5497734*	.0069824
	(.033989)	
nresema	.183776*	.0263174
	(.0536033)	
contrava	.3120392*	.0086939
	(.051204)	
cambiocarril	.2185153*	.0098225
	(.0513557)	
alcodrog	.1675529**	.0096365
	(.0582171)	
desatento	.38211*	.0068584
	(.0416834)	
cruz0pe	.3518443*	.0137416
	(.0770455)	
falmecan	.4630386*	.003609
	(.0607638)	
cons	-1.103.451*	.0056306
	(.0236983)	

Los valores que están en paréntesis, hace referencia al error estándar.

* Es significativo al uno por ciento

** Es significativo al 5 por ciento

*** es significativo al 10 por ciento

Los Coeficientes proporcionan la estimación de la pendiente e intercepción de la función probit anteriormente estimada. Para ver que tan exacta es la predicción de los coeficientes se mira el Error Estándar, dependiendo de la dispersión de los datos su valor varía, y es mayor cuando la dispersión es amplia.

La estadística Z son los cocientes de cada coeficiente sobre su Error Estándar. La prueba Z es muy importante ya que calcula si cada uno de los coeficientes es estadísticamente significativo ante la presencia de los otros regresores. Esto significa que la estadística Z verifica si un regresor o variable independiente debe permanecer en el modelo o debe descartarse. Entre menor sea el P-Valor, más importante es el coeficiente. Los niveles habituales para el P-Valor son 0.01, 0.05, y 0.10, correspondiente al 99%, 95%, y 90% de los niveles de confianza.

Teniendo en cuenta los estadísticos anteriores, el modelo indica las variables no significativas es; univer1 y postgrad. Las otras variables son muy significativas para el modelo, analizando la estadística Z y el P-Valor. Para mirar el nivel de probabilidad en las variables dicótomas o discretas se deben de utilizar el inverso logarítmico para hallar el valor de probabilidad que representa cada variable.

Las variables más influyente en generar un accidente es, iba muy rápido, como lo corrobora los estudios del hechos por el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud, en su informe sobre la prevención de los traumatismo causado por el tránsito; que los niveles altos de velocidad aumenta el riesgo de accidentalidad vial y por lo tanto recomienda poner control de velocidad en áreas de mayor ocurrencia.

Fallas mecánicas, es la otra variable de mayor impacto de probabilidad el hecho de un accidente, según la creencia que tiene las personas, la falla más señalada por los agentes de tránsito, es la falla en los frenos.

La variable desatento y contravía, son de los actos que tienen gran importancia en que alguien pueda sufrir un o ocasionar un accidente, debido a que no tiene toda su capacidad funcional en lo que debería estar haciendo, y el uso de carriles en sentido contrario siempre va a ser un riesgo alto para generar accidentes.

La variable cruz0pe, hace referencia a la conducta de las personas que tomaron la iniciativa de cruzar por un lugar no permitido o no utilizaron el puente peatonal. Esta variable es la quinta de mayor incidencia para que un individuo padezca un accidente. En el modelo los hombres son los que tienen mayor probabilidad de sufrir un accidente de tránsito en relación con las mujeres.

Las variables que identifican los niveles de formación académica o escolaridad, es de destacar las personas con formación universitaria y postgrado no tiene significancia para el modelo como lo deja ver el estadístico z y el P-Valor, lo otro de resaltar es a menor grado de formación es menor la probabilidad de sufrir un accidente, se puede pensar que estas personas no hacen uso constante del sistema vial y por lo tanto su riesgo disminuye, ejemplo los campesinos de nuestro país, su nivel académico es bajo.

3. RIESGO EN ACCIDENTALIDAD DE TRANSITO PARA LOS AÑOS 2005-2007

En este capítulo se analiza y se compara los coeficientes que presenta cada una de las variables, que identifica los roles que puede tomar una persona en un evento de accidente de tránsito; estos roles son: peatón, ciclista, motociclista, conductor y pasajeros.

Para realizar esta comparación de los coeficientes, se correrán tres modelos logit, cada modelo identifica cada año de estudio, este periodo va desde 2005 al 2007, tiempo en la cual los encuestados manifestaron su participación en accidente de tránsito.

3.1 MODELO LOGIT

El modelo logit se utiliza para modelar variables latente, y maximización de utilidad, esta es la justificación teórica que se le da para su aplicación. Se puede expresar su función: $P (y = 1 | X) = G (X \beta)$. Seleccionar G de tal manera que G(.) tome valores en el intervalo abierto (0,1): $0 < G(z) < 1$

En la mayor parte de aplicaciones, G es una función de distribución acumulada. Modelo logit: asume una función de distribución logística

$$G (z) = \frac{\exp(z)}{[1 + \exp(z)]} \quad 3.1$$

Derivación: modelo de variable latente

$$y^* = x\beta + \varepsilon, \quad 3.2$$

$$y=1 \quad \text{si } y^* > 0$$

$$y=0 \quad \text{si } y^* < 0$$

Donde ε tiene media cero y varianza constante.

Si ε se distribuye de acuerdo con una función de distribución G simétrica:

$$P(y=1|x) = P(y^* > 0|x) = P(\varepsilon > -x\beta|x) = P(\varepsilon < x\beta|x) = G(x\beta)$$

3.3

Para la maximización de utilidad aleatoria. Basado en los apuntes de Thurstone (1927), Marschak (1960), Quandt (1968) y McFadden (1974) RUM models. El individuo n se enfrenta a J alternativas. Donde U_{nj} : utilidad de la alternativa j para n y Elige alternativa i si y solo si $U_{ni} > U_{nj} \quad j \neq i$. La utilidad del individuo n puede expresarse como: $U_{nj} = V_{nj}(X_{nj}, S_n) + \varepsilon_{nj}$

V_{nj} = componente determinístico, "utilidad representativa"

ε_{nj} = componente aleatorio, "gustos no observados"

$$\begin{aligned} P_{ni} &= \text{Prob}(U_{ni} > U_{nj} \quad \forall j \neq i) = \\ &= \text{Prob}(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj}) = \\ &= \text{Prob}(V_{ni} - V_{nj} > \varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni}) = \\ &= \text{Prob}(\varepsilon_{nj} - \varepsilon_{ni} < V_{ni} - V_{nj}) \end{aligned}$$

En general, V se especifica como una función lineal en los parámetros β .

$$V_{ni} = Z'_{ni} \beta \quad Z_{ni} = (X_{ni}, S_n) \quad 3.4$$

$$P(\xi < (Z'_i \beta - Z'_j \beta)) = P(\xi < Z'^* \beta) \quad 3.5$$

Esta forma de caracterizar el proceso de elección afecta a la especificación de los modelos de elección discreta de dos formas distintas:

- La escala de medición de la utilidad es irrelevante, lo cual obliga a normalizarla.

➤ Sólo las diferencias de utilidad son relevantes para la elección, lo cual influye sobre la interpretación de: Los términos constantes de la función de utilidad y las características socioeconómicas de los agentes

3.1.1 Interpretación de los Coeficientes: efectos marginales

a. X_j continua

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(x\beta) \beta_j \quad \text{donde} \quad g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z)$$

Efecto marginal de x_j en la probabilidad depende de X a través de $g(X\beta)$. Sin embargo, el signo del efecto viene dado por el signo de β_j .

Probit: $g(z) \equiv \phi(z)$ donde $\phi(z)$ es la función de densidad de una normal.

$$\text{Logit:} \quad g(z) = \frac{\exp(z)}{[1 + \exp(z)]^2} = P_i * (1 - P_i) \quad =3.1$$

Además, el efecto relativo no depende de X :

$$\frac{\partial p(x)/\partial x_j}{\partial p(x)/\partial x_h} = \frac{\beta_j}{\beta_h} \quad 3.6$$

b. X_j discreta

Variable binaria que toma valores 1 y 0

$$G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1} + \beta_k) - G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1}) \quad 3.7$$

Depende de todos los valores de X.

Variable que toma valores discretos (sexo)

$$G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1} + \beta_k c_k) - \\ - G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1} + \beta_k (c_k + 1))$$

Elegir los valores de X

- Valores medios de la muestra
- Valores extremos de X
- Evaluar el efecto para cada observación y calcular la media
- Si X incluye funciones no lineales, es preferible calcular el valor de la función para la media de la variable (ej. logaritmo (X), logaritmo de la media o media de logaritmos).

3.1.2 Estimación del Modelo Logit La forma de estimar el modelo *logit* es la misma que para el modelo *probit*, es decir, utilizando máxima verosimilitud introduciendo las probabilidades definidas por la ecuación (3.1). Los parámetros estimados por *logit* van a diferir un poco de los encontrados por el modelo *probit*, ya que las distribuciones son muy similares no son idénticas. Al igual que con el modelo *probit*, el impacto marginal de cada variable va a depender del punto en la distribución en el que lo estamos evaluando.

Los parámetros encontrados por los modelos *probit* y *logit* se ajustan de tal manera que la proporción de 1s observada es igual a la probabilidad predicha por el modelo latente:

$$\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = \sum_{i=1}^n \hat{p}_i \quad 3.8$$

Esta propiedad sirve de referencia para revisar la bondad de ajuste del modelo. Sin embargo, el estadístico más utilizado para evaluar el ajuste del modelo es el pseudo- R^2 que es el equivalente al R^2 en una regresión OLS. Este estadístico está definido de la siguiente manera:

$$pseudo - R^2 = \frac{L_{\Omega}^{2/n} - L_{\omega}^{2/n}}{1 - L_{\omega}^{2/n}} \quad 3.9$$

En donde L_{Ω} y L_{ω} son los valores de la función de máxima verosimilitud con el modelo completo y con un modelo de sólo una constante, respectivamente. El estadístico pseudo- R^2 reporta el incremento en la verosimilitud que está explicado por las variables incluidas en el modelo.

Como se explicó, los modelos *probit* y *logit* arrojan estimaciones sobre el modelo para la variable latente. Para comparar estos resultados con los observados tenemos que pasar de los resultados de una variable continua a una discreta, esto se logra de manera sencilla toda vez que la probabilidad ha sido estimada. Aquellos valores cuya $Prob(y_i = 1) > 0,5$ se les asigna un valor de 1 y 0 de lo contrario. Este es, probablemente, la evaluación de ajuste más estricta ya que nos da la proporción de casos en los cuales la predicción es la correcta.

3.2 MODELO ECONOMETRICO

Para desarrollar una comparación en el riesgo en accidentalidad vial para los años 2005 al 2007, en los diferentes roles que puede desempeñar un individuo, teniendo en cuenta la información recopilada en La encuesta nacional de salud realizada por el Ministerio de Protección Social para el año 2007, descrita en el capítulo anterior. Se filtra la información, para

pasar a correr el modelo que permite hallar valores esperados para cada una de las variables que tuvimos en cuenta para medir cual rol ha presentado una variación en la exposición de sufrir un accidente de tránsito en este periodo de estudio.

Por lo tanto se corre un modelo econométrico logit para determinar las incidencias que tiene las variables: peatón, ciclista, motociclista, pasajero y conductor. A continuación se describe el modelo.

$$Y_i = B_0S + B_1M + B_2N + B_3P + B_4Q + B_5R + E_i$$

$Y_i = 1$ accidente

$Y_i = 0$ no accidente

3.3 VARIABLES

La variable peatón = *peatn*; es una variable discreta, que toma valores de uno si presentó accidente siendo peatón ó cero si no presentó accidente.

La variable pasajero = *pasajero*; es una variable discreta, que toma valores de uno si presentó accidente siendo pasajero o cero si no presentó accidente.

La variable conductor = *conductor*; es una variable discreta, que toma valores de uno si presentó accidente siendo conductor ó cero si no presentó accidente.

La variable ciclista = *ciclista*; es una variable discreta, que toma valores de uno si presentó accidente siendo ciclista ó cero si no presentó accidente.

La variable motociclista = *motociclista*; es una variable discreta, que toma valores de uno si presentó accidente siendo motociclista ó cero si no presentó accidente.

3.4 RESULTADOS

Al correr el modelo logit en el software stata 10.1, se hayo que todas las variables son significativas para el modelo con un nivel de confianza de 95%.

Tabla No. 3, Regresión Accidentes versus roles, años 2005-2007

Variables	accide2005 Coef.	accide2006 Coef.	accide2007 Coef.
pasajero	5,031693*	5,302023*	5,521396*
	(0,0944395)	(0,086379)	(0,0896269)
conductor	5,113024*	5,256798*	5,784295*
	(0,1011988)	(0,0937622)	(0,0955739)
ciclista	5,111755*	5,295325*	5,585464*
	(0,1081538)	(0,1001593)	(0,1023806)
motociclista	4,729439*	5,507375*	5,872842*
	(0,1156663)	(0,100256)	(0,1028067)
_cons	-5,984928*	-5,791762*	-5,929354*
	(0,0720721)	(0,0654717)	(0,0701069)

Los valores que están en paréntesis, hace referencia al error estándar.

* Es significativo al uno por ciento

Al correr el modelo de accidentalidad de roles, en los años 2005 al 2007. Todos los roles son significativo al uno por ciento, observando el p-valor, y el estadístico z. A nivel de variaciones el comportamiento de riesgo que tiene cada rol, la tendencia es creciente, si detallamos las variaciones de los coeficientes⁹. El rol pasajero, su coeficiente varió 5,3% para el año 2006 en relación al año 2005, y su crecimiento para el periodo 2006 al 2007 un 4,8%.

⁹ Se mira solo la variación de los coeficientes de cada variable en relación con el año anterior, para ver su crecimiento, sin tener en cuenta la variación de la constante.

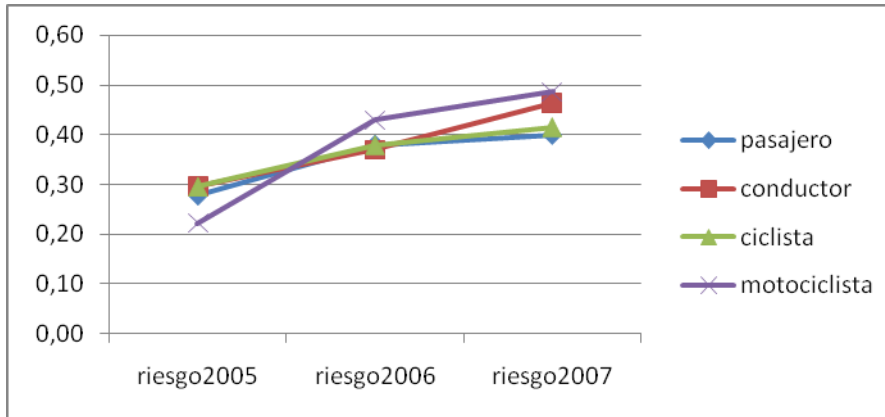
La variable conductor su coeficiente presentó variaciones de 2,8% y 10% periodo 2005-2006 y 2006-2007 respectivamente, esta tendencia creciente, se debe al nivel de cogestión vial de las vías, así como lo muestra el creciente aumento del parque automotor del país, en esos años.

La variable ciclista al igual que las anteriores roles su creciente riesgo es notable en las variaciones de sus coeficientes de cada año, para el año 2006 creció 3,5% en relación al año anterior, y para el año 2007 su coeficiente varió 5,4%, y para finalizar el rol motociclista es el que presenta la mayor variación creciente de su coeficiente del 16,4% y 6,4% en los periodos relacionados, la principal causa es la creciente demanda de estos vehículos y la vulnerabilidad que están expuestos quienes la conducen y la conducta de riesgo e imprudencia que toman ellos para la maniobras en las vías de las ciudades.

Para ver mejor el comportamiento y el nivel de riesgo¹⁰, en la gráfica No. 3, se observará las variaciones y su tendencia.

¹⁰ Para ver la probabilidad de riesgo de cada rol, se obtiene a través de de esta fórmula.
$$\frac{EXP(\text{Estimado } Y)}{1 + EXP(\text{Estimado } Y)}$$

Gráfica No. 3, Riesgos de los roles



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Es notorio la tendencia creciente y el incremento de riesgo que tienen cada rol, en el transcurso del tiempo, es de resaltar los roles de mayor riesgo es motociclista y conductor casi terminando el periodo de estudio con 49% y 46% respectivamente de probabilidad de sufrir un accidente. Es por esa tendencia la preocupación de las autoridades encargadas de hacer políticas públicas, en desarrollar mecanismos apropiados para disminuir y mitigar el impacto que el accidente vial ocasiona en la sociedad.

4. ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA

La accidentalidad vial es un problema de política pública de nuestro país, debido al costo social tan alto que se incurre en este tipo de situación, primero la pérdida de la vida de más de 5000 personas por años en la última década. Y segundo; más de 40000 heridos graves registrados, que requieren gastos médicos que ocasiona altos costo al sistema de salud nacional¹¹, como veremos más adelante el SOAT (Seguro Obligatorio Accidente de Tránsito) solo un 34% de las personas pagan sus gastos de accidentalidad a través de este seguro.

El Ministerio de Transporte, tiene registro de la concentración de esta problemática se exhibe en el área urbana con el 93% de los casos, en los años 2006-2008, esto se da por diversas razones, uno es el nivel de motorizaciones de los centros urbanos, diseños incorrectos de vías, falta de señalización y la cultura ciudadana al no respeto de las normas y reglas de tránsito.

Por lo tanto es una necesidad inmediata lograr la reducción del número de accidentes, muertos y lesionados en las vías del territorio colombiano, mediante la fijación de una política pública de seguridad vial orientada al mejoramiento permanente de la calidad de vida y la seguridad de los ciudadanos en el proceso de la movilidad. Y diseñar programas y estrategias orientadas a la administración, gestión y la promoción de la seguridad vial tendientes a minimizar los impactos de la accidentalidad, priorizando problemáticas críticas que afectan principalmente a usuarios altamente vulnerables.

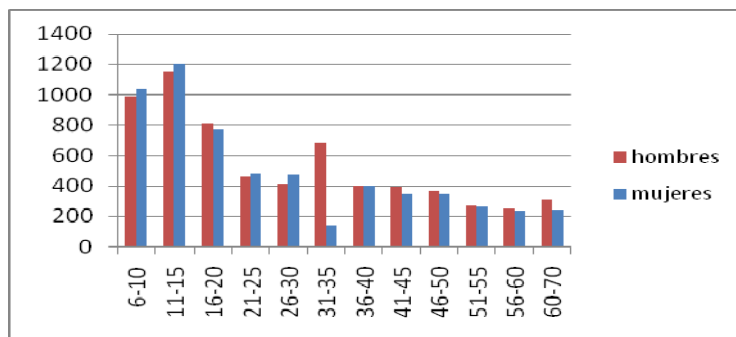
¹¹ Ministerio de Transporte

Teniendo en cuenta el panorama anteriormente descrito, y la necesidad del desarrollo de investigaciones hechas de esta problemática, se espera que este trabajo seminal sirva como aporte de análisis para las autoridades encargadas a nivel nacional, como entes territoriales (municipales, distritales y departamentales). En este capítulo se hará un análisis descriptivo, del comportamiento de un grupo de personas que sufrieron un accidente de tránsito, en los años 2005-2007, y así identificar los comportamientos de los agentes que hacen parte de la movilidad de nuestro territorio nacional.

4.1 LA ACCIDENTALIDAD AGRUPADA EN GÉNERO Y EDAD

La accidentalidad en Colombia basado en la encuesta hecha por el Ministerio de Protección Social en el año 2007, ha registrado el comportamiento de los géneros agrupados en rangos de edades quinquenales, la accidentalidad presentada en el periodo de estudio, y así poder evaluar su prevalencia.

Grafica No. 4, Hombres y Mujeres Accidentados



Fuente: MINISTERIO de PROTECCION SOCIAL. Calculos del autor

En este estudio, la encuesta abarcó a 80628 personas encuestas, y de estas 12396 presentaron un accidente en el periodo 2005 al 2007, en este

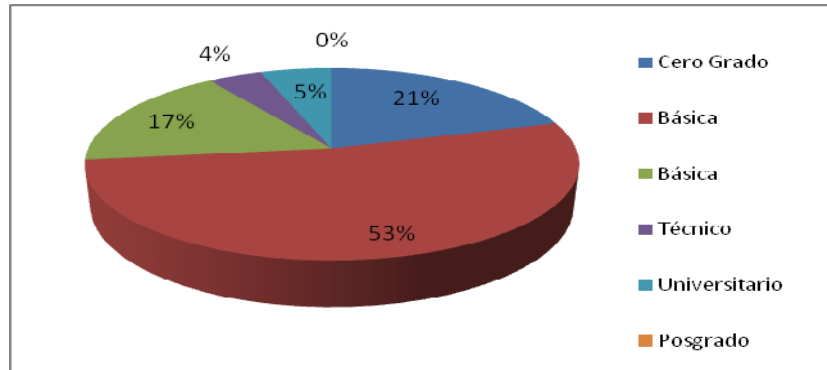
periodo 6486 hombres y 5910 mujeres que en tasas porcentuales representan el 52% y 48% respectivamente tuvieron un accidente de tránsito. En la gráfica anterior el comportamiento de los géneros es muy similar en edades, pero es notorio el rango de 31-35 años donde los hombres presentan una significativa diferencia en el nivel de accidentalidad en un 66% mayor al género femenino.

El comportamiento de las mujeres de 6 años de edad a los 30 años, presenta niveles mayores de casos en accidentes en comparación con los hombres, el rango de 21 a 25 años de edad es una excepción. Pero los hombres siempre superaron en número de accidente presentados después de los 30 años de edad. Por lo tanto las mujeres en temprana edad están propensas a sufrir mayores accidentes que los hombres y los hombres se dan después de los 30 años.

4.2 EL NIVEL EDUCATIVO DE LAS PERSONAS ACCIDENTADAS

El nivel educacional, genera mayores capacidades al ser humano para tomar decisiones racionales en momentos de actuar; por lo tanto he de notar que la población masculina que presentan los niveles educativos básicos son los que presentaron los mayores prevalencia en la accidentalidad vial.

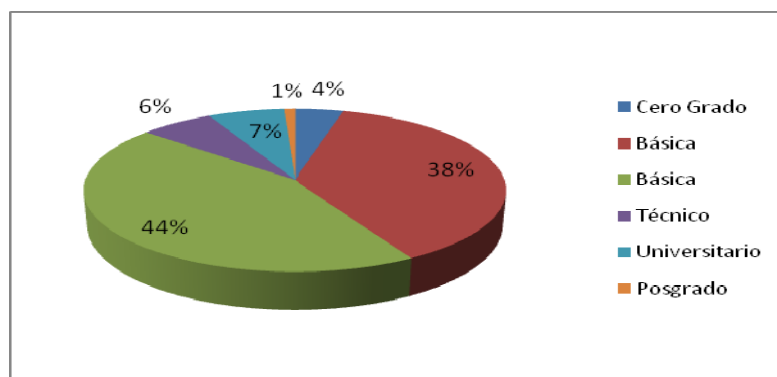
Gráfica No. 5, Niveles Educativos-Hombres



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Y en el caso de las mujeres, los niveles educativos de básica primaria y básica secundaria presentan la prevalencia en la formación educativa de las accidentadas, con un 38% y un 44% respectivamente, esto deja ver la influencia significativa que tiene la formación académica en el comportamiento del ser humano para actuar en diferentes circunstancias.

Gráfica No. 6, Niveles Educativos-Mujeres



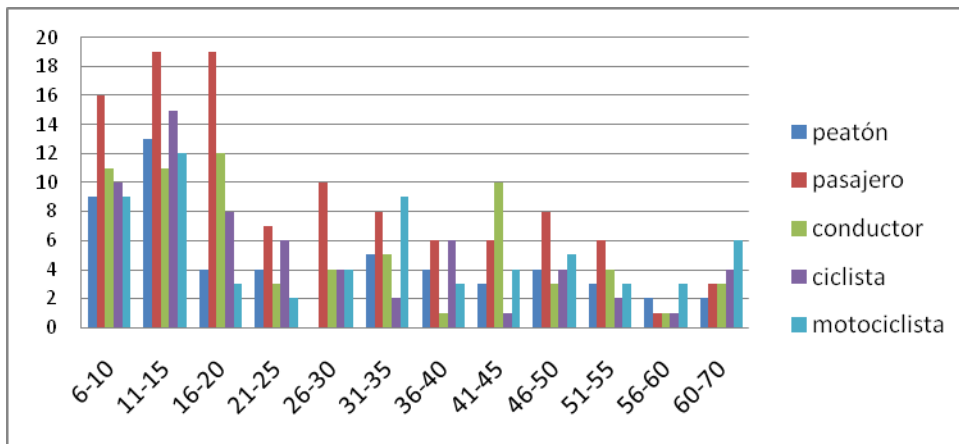
Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Es de resaltar que los individuos de niveles de formación profesional como son: los técnicos y universitarios; con tasas de seis y siete por ciento alrededor, son altas teniendo en cuenta la cantidad de personas que tiene esos niveles educativos en Colombia.

4.3 ROLES QUE DESEMPEÑABA CUANDO FUERON ACCIDENTADOS

Los denominados roles en este trabajo son los desempeños que puede tener un individuo en un eventual accidente de tránsito, estos son: peatón, pasajero, conductor, ciclista y motociclista. En las gráficas Nos. 7 y 8 vemos distribuido el comportamiento de cada uno de los roles en los rangos quinquenales de las edades y así poder identificar en cuales edades se presentan la mayor incidencia, en relación con el rol de los individuos actores del accidente.

Gráfica No. 7, Roles de los Hombres



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Según la información del gráfico No. 6, la población que presentan el número mayor de accidente es la población menores de 30 años. En los hombres se identifica el rol pasajero el de mayor prevalencia durante casi toda la población encuestada, se resalta la población menores de 30 años

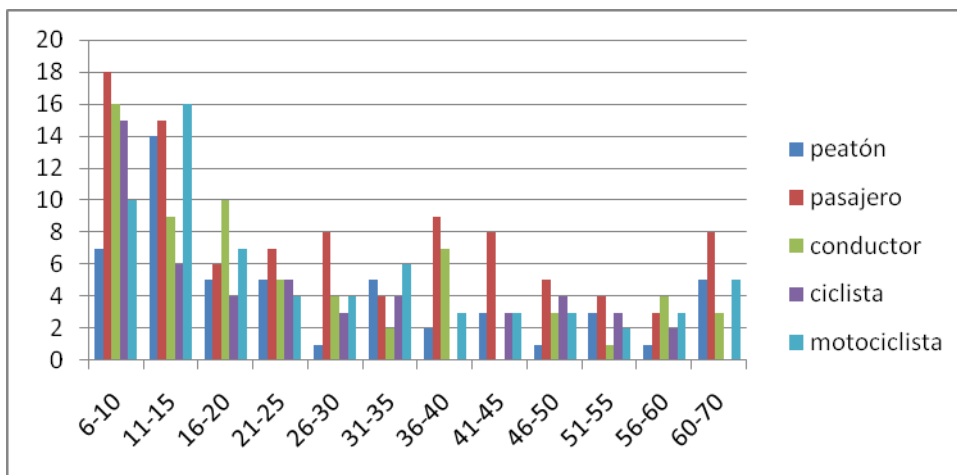
de este rol con el 65.3% acumulado durante todo el rango de vida mencionado.

La concentración de accidentalidad en las edades tempranas se pueden explicar, como lo argumenta la Academia Nacional de Medicina Uruguay UCIN, la edad influye en la exposición al riesgo, debido a la inexperiencia, sumada a la necesidad o deseos de involucrarse en actividades peligrosas de por sí, o por la manera de encararlas. Este comportamiento anteriormente descrito se ve claramente en el peatón, ciclista, conductor, y motociclista; como de 6 – 10 años los casos son bastantes por su inexperiencia, y en la adolescencia aumenta por la conducta de riesgo que tiene los ellos y merma con el pasos de los años esas accidentalidades.

Hay roles con un comportamiento particulares en algunos rangos de edades como es el caso de 26-30 años sobresale el pasajero significativamente, el de 31-35 el de motociclista, el de 41-45 de conductor. Se presenta un patrón de adquisición o cambios de roles a través de la edad.

En las mujeres el comportamiento presenta leves diferencia en comparación con los hombres; en la posición de pasajero es prevaeciente en la muestra en casi todas las edades, excepto de 11-15 años donde rol de motociclista sobresale. El comportamiento también se puede explicar como lo indica la Academia Nacional de Medicina Uruguay, por la inexperiencia y la búsqueda de actividades riesgosas.

Gráfica No. 8 Roles de las Mujeres



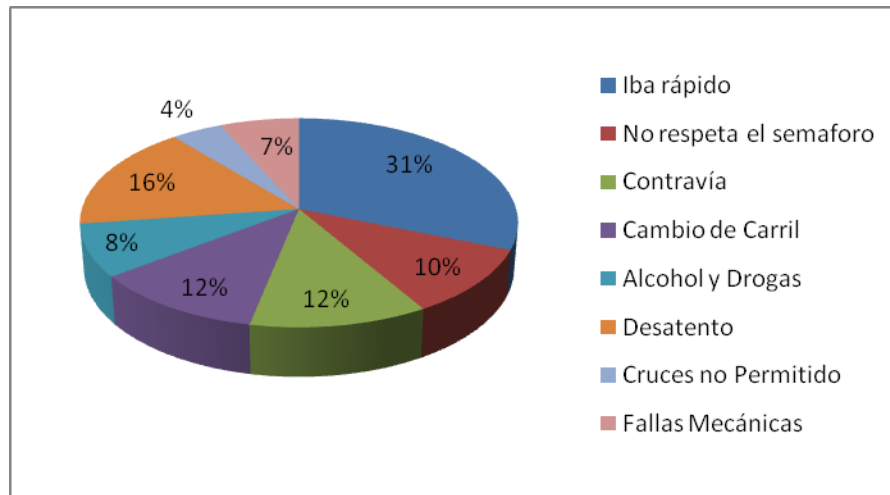
Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

La encuesta deja ver que el 30% de los accidentes los individuos han estado en la posición de pasajero, y los roles de conductor y motociclista presentan un 19% de ocurrencia en un accidente de tránsito, cada uno de ellos. A demás se presenta un 15% y 17% de incidencia en los roles de peatón y ciclista respectivamente. Por lo tanto es claro concluir que los pasajeros, motociclistas y conductores son los más accidentados en Colombia.

4.4 COMPORTAMIENTO QUE CAUSARON LOS ACCIDENTES

A los encuestados se le preguntó; en su concepto ¿las siguientes cosas se relacionaron con la ocurrencia de su último accidente? El 31% de ellos relacionaron su último accidente a que alguien iba muy rápido, es decir por exceso de velocidad. No respetar el pare o el semáforo lo contribuyeron un 10%. El cambio de carril sin avisar o cerrar a otro vehículo al igual que alguien se metió en contravía un 12% cada unas de estas conductas.

Gráfica No. 9, Conductas



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Las conductas de desatención, cansancio o dormido un 16%, alcohol y drogas un 8%, el cruce no permitido o no utilización de puentes peatonal un 4% y fallas mecánicas un 7%. En conclusión las personas encuestadas creen que el exceso de velocidad y la desatención son las principales causas que influyen en la ocurrencia de accidentes.

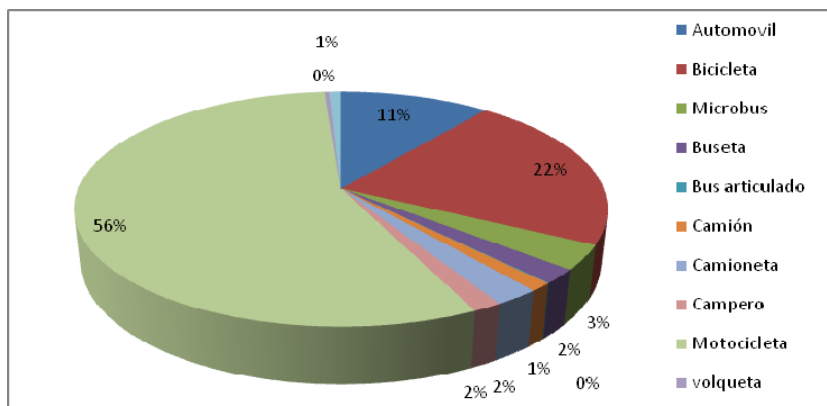
4.5 VEHICULO EN EL CUAL SE DESPLAZABA CUANDO SUFRÍO EL ACCIDENTE

En el artículo Seguridad vial, un desafío de salud pública en la Colombia del siglo XXI. De Gustavo Cabrera, el manifiesta que los accidentes viales ocurrieron antes de la aparición del automotor; hay registro de eventos con trenes, ciclistas y carros de tracción animal desde el siglo XIX. Luego de la segunda guerra mundial, el uso del automóvil se convirtió en el siglo XX en un fenómeno global que llevó a que su producción aumentara de 11 millones en 1950 a 71 millones en 2007.

Él también afirma la masificación de la producción y uso de las motocicletas a partir de 1990, y principalmente en los países de economías emergentes. Este mismo fenómeno está ocurriendo con los vehículos de motor en este siglo, modificando el comportamiento humano, estimula la movilidad individual y son símbolos de prosperidad.

En este orden de idea nuestro país está en el consumo de motocicletas y en un segundo orden de automóviles, como lo indica el ministerio de transporte, en la década de 1990 la compra de motocicletas y automóviles fueron 613.323 y 639.051 y para la década del 2000 1.943.494 y 844.514 respectivamente, teniendo un incremento de más del 300% en el consumo de las motocicletas y 25% en automóvil, también lo evidencia la modalidad del desplazamiento de la sociedad Colombiana, la población accidentada manifiesta que su último accidente lo tuvieron en: un 56% en motocicletas, un 22% bicicletas, un 11% en automóvil y un 3% en importancia en microbús, en los otros tipos de vehículos porcentaje es inferior a 2%, como lo indica la gráfica No. 10.

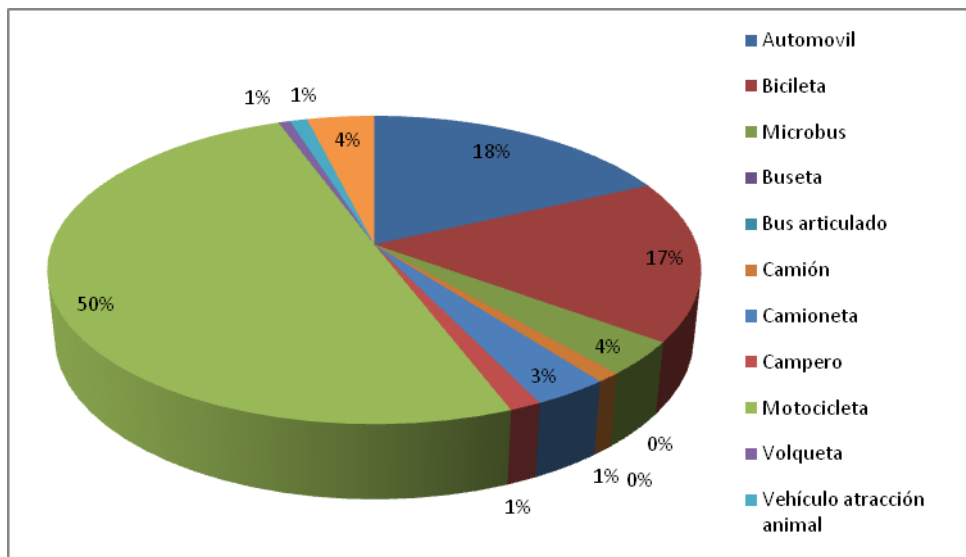
Gráfica No. 10, Desplazamiento



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

En la gráfica No. 10, muestra los resultados de la pregunta ¿Con qué tipo de vehículo tuvo el último accidente? Y la respuesta coincide con el nivel de motorización que hay en el país, el 50% de los individuos tuvieron su accidente con motocicletas, el 18% con automóvil, el 17% con bicicletas, el 4% con microbús y otro 4% no fue contra ningún vehículo.

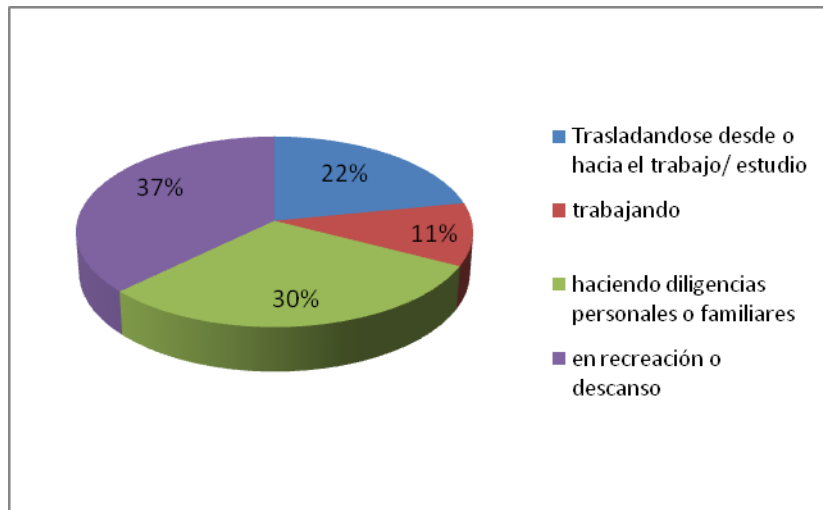
Gráfica No. 11, Contra qué se Accidentó



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

La situación en la que se encontraba las personas accidentadas en el momento de su accidente declaran: 37% de ellas se encontraba en situación de recreación o descanso, el 30% haciendo diligencias personales o familiares, el 11% trabajando y el 22% trasladándose desde o hacia el trabajo o estudio. Por eso mismo el consumo de alcohol y drogas como la desatención y algunas veces el estrés son las causantes del comportamiento de los individuos por consiguiente terminan en un accidente vial.

Gráfica No. 12, Situaciones en las que se Encontraba

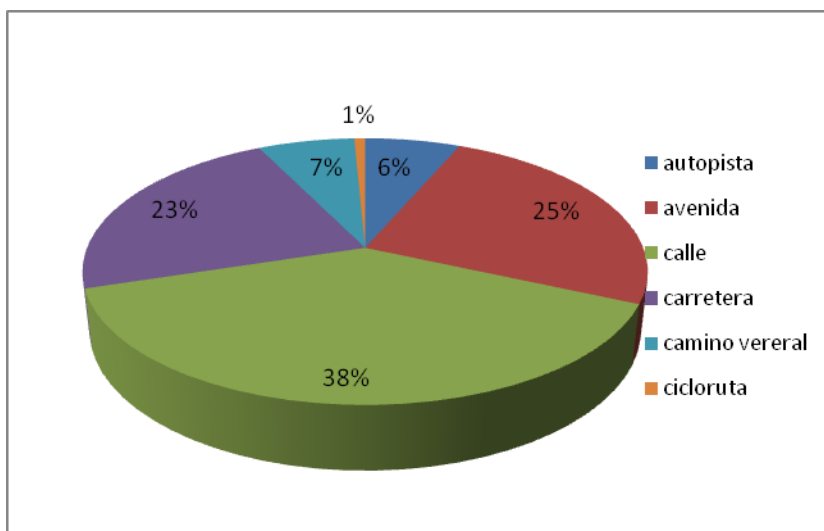


Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

4.6 LAS VÍAS EN LAS QUE OCURRIERON LOS ACCIDENTES

En la encuesta se abarcó todas las vías en las que puede presentarse un accidente vial, los resultados de esta encuesta indica que, el 38% de los accidentes se dieron en las calles, un 25% en avenidas, un 23% en carreteras, un 7% en camino veredal, un 6% en autopista y el 1% en ciclo rutas. Las condiciones de diseños, el estado de las vías y su adecuada señalización y usos de ellas implican los sucesos que influyen en los accidentes viales.

Gráfica No. 13, La Vía en la que se Accidentó

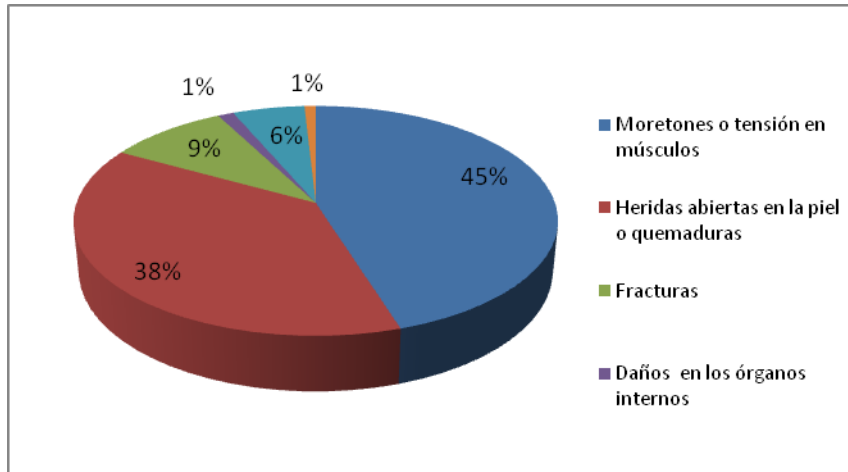


Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

4.7 LESIONES CAUSADAS POR HABER SUFRIDO UN ACCIDENTE

Los resultados de los accidentes generan secuelas, daños físicos, traumatismo, muerte y costos financieros estos últimos difíciles de calcular. Pero a través de este estudio se pudo identificar las principales lesiones que causan un accidente de tránsito, en ellos tenemos: los moretones o tensión en músculos prevalece en comparación con las otras lesiones con 45%, seguida por heridas abiertas en la piel o quemaduras con un 38%, en menor rango pero no en menor importancia fracturas con un 9%, un 6% declararon fracturas de cabeza y el 2% presentaron daños en los órganos internos y pérdida temporal o definitiva de la función de un órgano, esto deja ver el gráfico de abajo.

Gráfica No. 14, Lesiones



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

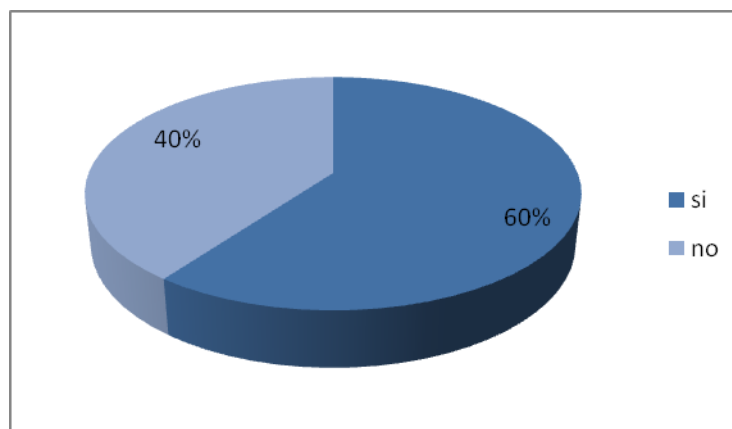
Lo que influyen en la gravedad de los traumatismos según estudios de la OMS, son: la velocidad, el uso de los implementos de seguridad (cinturón de seguridad, cascos, bolsas de aire, sillas para bebe, vidrios de seguridad) y contra que se accidenta.

4.8 ATENCIÓN DESPUÉS DEL ACCIDENTE

Haddon, en su matriz señala la importancia de la atención después del accidente, debido de su prontitud y calidad se puede minimizar la perdida de la vida o la gravedad de las lesiones causadas. Es por lo tanto importante, señalar que un 40% de la población que afirmó haber tenido un accidente, no consultó a ninguna entidad de salud para ser valorado; aumentando el riesgo de tener secuelas posteriores en su salud¹².

¹² Para una mayor profundidad, leer de Juan Carlos Duarte Giraldo, *MANEJO DEL TRAUMA EN PAISES EN VIA DE DESARROLLO*.

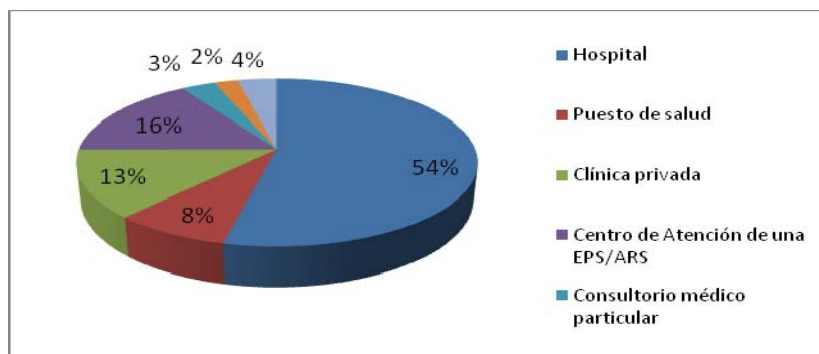
Gráfica No. 15, Consultó



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

El 60% de las personas que tuvieron un accidente de tránsito consultó la atención médica, para su valoración. De ese 60% el 99% de ellos recibieron atención. En los lugares donde acudieron fue un 54% a hospitales públicos, puestos de salud un 8%, a clínicas privadas el 13%, centro de atención de EPS o ARS un 16% y los 9% restantes asisten a consultorios particulares, al hogar, a curanderos, droguerías entre otros sitios.

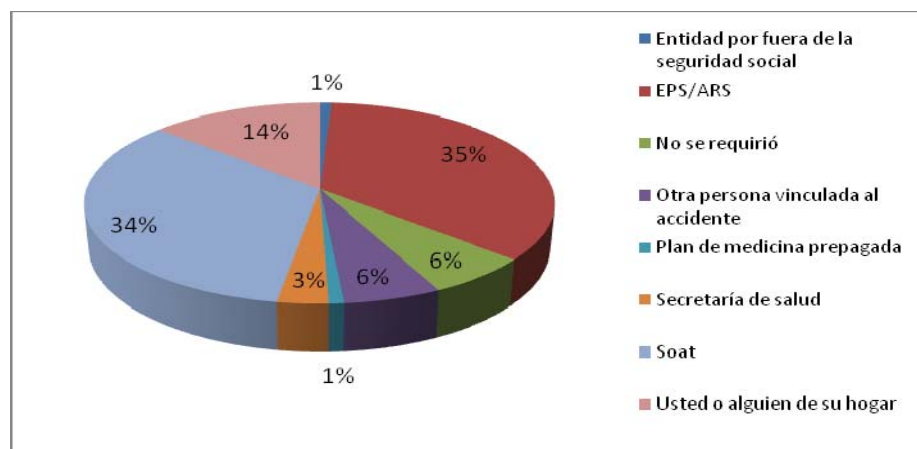
Gráfica No. 16, Lugar de Primera Atención



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Lo interesante de este estudio, es el reconocimiento de la población del no uso del seguro respectivo denominado SOAT, y esto se ve en la información del gráfico No. 17, la población cubrió su gastos de atención médica por la EPS o ARS, sólo el 34% se realizó por el SOAT, el 14% cancelaron sus gastos directamente o su circulo familiar, otro 6% cubrió otras personas que estuvieron vinculadas al accidente y el 11% utilizaron otras alternativas de pago o no requirieron de pagar.

Gráfica No. 17, Quién pagó



Fuente: Ministerio de Protección Social. Cálculos del autor

Así como a nivel mundial la población menor de 40 años son los de mayor incidencia o prevalencia en lesiones, así pasa en Colombia, el 75% de la población encuestada que padeció un accidente esta en ese rango de edad. Es de resaltar los niveles de educación parece influir en los accidentes, ya que alrededor del 90% de la población tienen en su formación niveles educativos básicos y algunos de ellos no tienen niveles de escolaridad.

En cuanto a los roles el de prevalencia es ser pasajero 31%, seguido por el conductor con el 22%, ciclista 17%, motociclista 16% y peatón 14%. Esto sugiere que se debe tomar medidas y reglamentación adecuada para disminuir estos niveles tan preocupantes. Con políticas firmes y persistentes, hasta educar a la población de la necesidad de cumplir las reglamentación establecidas y así contribuir con el bienestar social del país.

Las principales causas que la población cree que se debe los accidentes es al exceso de velocidad, seguida por la desatención de los actores vinculados a la movilidad vial. Estos accidentes se relacionana por el uso creciente de motocicletas, más del 50% de los casos se dio en este tipo de vehículos, la bicicletas y los automoviles son los otros de gran relevancia, por su volumen de casos y su nivel de motorización y accesibilidad de estos medios de transporte. Estos accidentes se dieron en las calles, avenidas y carreteras, las lesiones causadas por ellos son más comumente, moretones o tensión de musculos y heridas abiertas en la piel o quemadura, tan solo el 60% de estos casos acudieron en busca de atención médica. La población que no consultó por su lesión, lo argumentó que el problema se resolvió solo o se ha sentido bien, 38.49%, otros pensaron que no era necesario consultar 36.47% y el 1% por descuido.

La situación en la que estaba las personas accidentadas en el momento del suceso eran en recreación o descanso un 37%, otro 30% haciendo diligencias personales o familiares y 22% se encontraban trasladándose hacia el trabajo o el estudio. Lo que puede influir la prevalencia de los accidentes en la situación de recreación, es el consumo de alcohol y otras sustancias, por lo cual las personas merman las capacidades sensoriales y su distracción lo corrobora como una de las causas.

CONCLUSIONES

- ❖ En este estudio se puede llegar a concluir: las personas con menor nivel de formación académica tienen menos riesgos de tener un accidente de tránsito, según el modelo econométrico, desarrollado en el capítulo 2. Se puede intuir que estas personas hacen poca exposición al riesgo de accidentes, por el no uso del sistema vial.
- ❖ La velocidad y las fallas mecánicas son las principales causas basadas en el criterio de las personas encuestadas, y son las de mayores influencias de la exposición al riesgo de accidentes, así como el género masculino es más propenso a sufrirlo.
- ❖ El riesgo de sufrir un accidente es creciente, en relación con el tiempo, todos los roles estudiados así lo demuestran, los de mayor riesgo son: motociclista y conductores, como lo evidencia las noticias locales y nacionales.
- ❖ La población menor de 40 años es la más propensa de sufrir un accidente de tránsito, debido a la prevalencia de este rango de edad en las personas registradas en la encuesta.
- ❖ La formación educativa es importante, como medida de prevención, ya que las personas tienen mayores capacidades mentales para afrontar los riesgos y la toma de decisiones en situaciones de riesgo.
- ❖ Las lesiones causadas por los accidentes más comúnmente son: moretones o tensión de músculos y heridas abiertas en la piel o quemadura, tan solo el 60% de estos casos acudieron en busca de

atención médica. La población que no consultó por su lesión , lo argumentó que el problema se resolvió solo o se ha sentido bien, 38.49%, otros pensaron que no era necesario consultar 36.47% y el 1% por descuido.

- ❖ Conociendo el impacto social que tiene los accidentes de tránsito y siendo el segundo factor de muertes y lesiones de nuestro país, requiere la atención de los diferentes entes territoriales o gobernantes de los mismos, para desarrollar políticas eficientes relacionadas a disminuir este flagelo que erosiona el bienestar social de la población.

BIBLOGRAFÍA

BAMBAREN, Celso. Características epidemiológicas y económicas de los casos de accidentes de tránsito atendidos en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Lima Perú, 2003.

BANCO MUNDIAL. Informe sobre desarrollo mundial 1993. Washington; 1993.

BULL Alberto, CARRMIÑANA Jaime y DOMINGUEZ Hernán. LA GESTIÓN DE SEGURIDAD VIAL Y LA ACCION DE LOS ORGANISMOS VIALES. Santiago de Chile, 2007

COLIN, Pravin. Microeconometrics Using Stata. Revised Edition, Texas. Stata corp Lp, 2010.

COLLAZO H. Manuel, Cárdenas R. Justo. La economía del la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? Panam Salud Pública, 2002.

GONZALEZ Jorge Iván. La Salud, El Aseguramiento y la Equidad, 2001

GUILLEN L. Casanovas TREINTA AÑOS DE EVOLUCION DE LA ECONOMIA DE LA SALUD, Revista especializada Salud Pública, 2009

MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Encuesta de salud, año 2007.

Ministerio de Salud. "ESTRATEGIA SANITARIA NACIONAL DE ACCIDENTES DE TRANSITO". Perú, 2004

OBSERVATORIO DE MOVILIDAD, Cámara de Comercio de Bogotá - Universidad de Los Andes, No. 2 •ISSN. 2027-1026

Observatorio Dirección General de Políticas Sociales en Adicciones de la Ciudad de Buenos Aires. Consumo de alcohol y accidentes de tránsito, 2010

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Ginebra; 2004

PASCUZZO Diego. EL COSTO QUE TODOS PAGAMOS, 2004

PENICHE M. Raúl Alberto. ¿Cuánto cuestan los Accidentes de Tránsito?
SEGURIDAD VIAL, ANALISIS DE COSTOS ¡SALVANDO VIDAS
PROTEGIENDO BIENES! 2006

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Memorias primer taller
internacional en economía de la salud. PONTIFICIA UNIVERSIDAD
JAVERIANA. 1984.

REY DE CASTRO Jorge. Accidentes de tránsito en carreteras e
hipersomnias durante la conducción. *Rev Med Hered*, 2003

RUBILAR N. Amanda, Rossi María Teresa. Economía de la salud: ¿Qué
es? ¿Cuál es el campo de análisis? Comité de Economía de la Salud de la
Asociación Médica Argentina.

SAN MARTIN, Hernán. Economía de la salud: Teoría social de salud.
Editorial Masson, 1989

TAMAYO, Pedro; RUBIO, Santiago. Economía de la salud, fundamentos.
Editorial Díaz de Santos, S.A. 2006

TAMAYO, Pedro; RUBIO, Santiago. Economía de la salud, instrumentos.
Editorial Díaz de Santos, S.A. 2006

TIRADO, Patricia. Lesiones en accidentes de tránsito, 2002.

TRINCA G. Johnston I, Campbell B. Reducing traffic injury a global
challenge. Melbourne, Australia; 1988.

TIRADO C. Patricia. LESIONES DE ACCIDENTES DE TRANSITO, 2008

ANEXOS

ANEXO A. Formato de la Encuesta, Accidente de Tránsito.

XII. ACCIDENTES DE TRÁNSITO			
Ahora vamos a hablar de accidentes de tránsito ←ENTREVISTADOR@ muéstrele la tarjeta 2 y léala con el entrevistado			
1201	En lo que va corrido del 2007, ¿Tuvo usted algún accidente de tránsito?	Sí No	1 <input type="checkbox"/> → ¿Cuántos? __ __ 2 <input type="checkbox"/>
1202	En el 2006, ¿Tuvo usted algún accidente de tránsito?	Sí No	1 <input type="checkbox"/> → ¿Cuántos? __ __ 2 <input type="checkbox"/>
1203	En el 2005, ¿Tuvo usted algún accidente de tránsito?	Sí No	1 <input type="checkbox"/> → ¿Cuántos? __ __ 2 <input type="checkbox"/>
1204	← ENTREVISTADOR@: Revise las respuestas en 1201, 1202 y 1203... ¿Para todos los casos la respuesta fue NO?		Sí 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> → 1207
1205	Alguna vez en la vida, ¿Usted tuvo algún accidente de tránsito?	Sí No	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> → XIII
1206	En alguno de los accidentes de tránsito que tuvo ¿Sufrió alguna lesión? Es decir desde morados o dolores hasta la pérdida de alguna parte del cuerpo.	Sí No No Recuerda	1 <input type="checkbox"/> → XIII 2 <input type="checkbox"/> → XIII 3 <input type="checkbox"/> → XIII
Le voy a hacer algunas preguntas en relación con los accidentes que ha tenido en los ÚLTIMOS 3 AÑOS . Tenga en cuenta todas las lesiones por leves que le parezcan			
←ENTREVISTADOR@: Entregue tarjeta 3 y léala con el entrevistado			
1207	¿En el ÚLTIMO accidente usted sufrió alguna lesión o herida?	Sí No	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>
1208	¿En el PENÚLTIMO accidente sufrió alguna lesión o herida?	Sí No No aplica	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> → 1210
1209	¿En el ANTEPENÚLTIMO accidente sufrió alguna lesión o herida?	Sí No No aplica	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
Las siguientes preguntas se relacionan con el último accidente que le ocurrió, cuando le pregunte sólo piense en el último accidente.			

1215	¿En qué tipo de vía ocurrió el ÚLTIMO accidente de _____? (Lea opciones).	Autopista Avenida Calle o vía secundaria Carretera Camino veredal Cicloruta	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/>																																				
1216	En su concepto, ¿las siguientes cosas se relacionaron con la ocurrencia de su ÚLTIMO accidente?	<table border="0"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Si</td> <td style="text-align: center;">No</td> <td style="text-align: center;">No sabe</td> </tr> <tr> <td>a. ¿Alguien iba muy rápido?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>b. ¿Alguien no respetó el pare o el semáforo?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>c. ¿Alguien se metió en contravía o por un lugar no permitido?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>d. ¿Alguien cambió de carril sin avisar o cerró a otro vehículo?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>e. ¿Alguien había consumido alcohol o drogas?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>f. ¿Alguien estaba desatento, cansado o dormido?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>g. ¿Alguien cruzó por un lugar no permitido o no utilizó el puente peatonal?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>h. ¿Algún vehículo tuvo fallas mecánicas?</td> <td style="text-align: center;">1 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">2 <input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">3 <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Si	No	No sabe	a. ¿Alguien iba muy rápido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	b. ¿Alguien no respetó el pare o el semáforo?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	c. ¿Alguien se metió en contravía o por un lugar no permitido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	d. ¿Alguien cambió de carril sin avisar o cerró a otro vehículo?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	e. ¿Alguien había consumido alcohol o drogas?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	f. ¿Alguien estaba desatento, cansado o dormido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	g. ¿Alguien cruzó por un lugar no permitido o no utilizó el puente peatonal?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	h. ¿Algún vehículo tuvo fallas mecánicas?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	
	Si	No	No sabe																																				
a. ¿Alguien iba muy rápido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
b. ¿Alguien no respetó el pare o el semáforo?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
c. ¿Alguien se metió en contravía o por un lugar no permitido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
d. ¿Alguien cambió de carril sin avisar o cerró a otro vehículo?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
e. ¿Alguien había consumido alcohol o drogas?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
f. ¿Alguien estaba desatento, cansado o dormido?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
g. ¿Alguien cruzó por un lugar no permitido o no utilizó el puente peatonal?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
h. ¿Algún vehículo tuvo fallas mecánicas?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>																																				
1217	← ENTREVISTADOR@: Revise 1207 y transcriba la respuesta allí registrada.	Sí 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> → XIII																																					
1218	Por las lesiones sufridas en el último accidente, ¿usted consultó al médico, a otra persona o a una institución de salud?	Sí 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> → 1222																																					
1219	¿Fue atendid@?	Sí 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> → 1223																																					
1220	¿Adónde fue la última vez para el tratamiento de las lesiones sufridas? (lea las opciones)	Hospital, o clínica del gobierno 1 <input type="checkbox"/> Centro o puesto de salud del gobierno 2 <input type="checkbox"/> Hospital o clínica privada 3 <input type="checkbox"/> Centro de atención de una EPS/ARS (ISS, CAMI, CADIS) 4 <input type="checkbox"/> Consultorio o médico particular 5 <input type="checkbox"/> En el hogar 6 <input type="checkbox"/> En el trabajo, estudio u otro espacio 7 <input type="checkbox"/> En una droguería 8 <input type="checkbox"/> Sitio acupunturista, bioenergético, naturista o similar 9 <input type="checkbox"/> Sitio de curandero, tegua o similar 9 <input type="checkbox"/>																																					

1221	¿Quién pagó o va a pagar la mayor parte de los gastos por el tratamiento recibido por usted en el ÚLTIMO accidente? (espere respuesta)	La EPS/ARS u otra entidad de seguridad social Plan de medicina prepagada, o seguro privado SOAT Secretaría de salud o alcaldía (vinculados) Usted o alguien de su hogar con recursos propios Otra persona vinculada al accidente Otra persona con recursos propios Patrón o empleador No se requirió pago Entidad por fuera del sistema de seguridad social (ONG)	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/>	} XIII		
1222	¿Cuál fue la principal razón por la que no buscó atención por las lesiones sufridas en el ÚLTIMO accidente? (espere respuesta)	Le hacen esperar mucho para atenderlo Descuido El problema se resolvió solo o se ha sentido bien Fue pero no lo atendieron La consulta es muy cara o no tenía dinero Le dio miedo, nervios o pena Los horarios no le sirven o no tenía tiempo Mala atención Mucho trámite en EPS/ARS/IPS No confía en los médicos o en quienes lo atienden o no cree que lo puedan ayudar No consiguió cita o se la dieron para fecha lejana No le cubrían o no le autorizaron la atención No le gusta ir No sabía que tenía derecho No sabe dónde prestan el servicio No tenía dónde acudir Pensó que no era necesario consultar Sitio de atención es muy lejano	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/>		} XIII	
1223	¿Cuál es la principal razón por la que no le atendieron?	No atendían accidentes No cubría los servicios que necesitaba Lo mandaron para otro lugar No tenía con qué pagar No había quién le atendiera en esos momentos No le autorizaron la atención Dijeron que no era grave No tenían elementos y/o equipos para atenderlo No aparecía el pago al día No presentó los documentos requeridos por la institución No estaban prestando servicio No sabe	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/>			

ANEXO B. Estadísticas de la Encuesta Sobre Accidente de Tránsito,
Género y Edad

Edad	Cantidad	Hombres	Mujeres
6-10	2026	990	1036
11-15	2353	1151	1202
16-20	1582	813	769
21-25	943	462	481
26-30	885	413	472
31-35	814	678	136
36-40	792	397	395
41-45	739	393	346
46-50	705	363	342
51-55	526	268	258
56-60	481	246	235
60-70	550	312	238
Totales	12396	6486	5910

ANEXO C. Estadísticas de la Encuesta Sobre Accidente de Tránsito, Nivel de Estudio y Género

Nivel de Estudio de los Hombres Accidentados						
Edad	Cero Grado de escolaridad	Básica Primaria	Básica Secundaria	Técnico	Universitario	Posgrado
6-10	24	882	15	0	0	0
11-15	10	353	788	0	0	0
16-20	8	102	615	43	44	0
21-25	10	58	257	71	65	1
26-30	6	76	202	58	67	4
31-35	17	108	168	38	55	5
36-40	15	127	163	36	44	11
41-45	25	126	169	35	33	5
46-50	20	130	151	21	26	15
51-55	27	108	88	14	22	9
56-60	36	107	70	13	14	6
60-70	64	164	54	13	17	0
Totales	262	2341	2740	342	387	56

Nivel de Estudio de las Mujeres accidentadas						
Edad	Cero Grado de escolaridad	Básica Primaria	Básica Secundaria	Técnico	Universitario	Posgrado
6-10	30	941	16	0	0	0
11-15	12	270	916	2	1	0
16-20	15	55	576	67	56	0
21-25	3	75	238	78	85	2
26-30	11	106	190	77	81	7
31-35	10	99	202	53	52	5
36-40	18	119	173	39	36	10
41-45	14	101	146	31	43	10
46-50	28	137	139	16	13	9
51-55	22	128	68	13	20	4
56-60	29	120	54	7	13	10
60-70	70	186	48	12	10	3
Totales	262	2337	2766	395	410	60

ANEXO D. Estadísticas Roles por Géneros

Accidentados				
peatón	pasajero	conductor	ciclista	motociclista
105	204	132	112	129

Edad	Roles Mujeres					Roles Hombres				
	peatón	pasajero	conductor	ciclista	motociclista	peatón	pasajero	conductor	ciclista	motociclista
6-10	7	18	16	15	10	9	16	11	10	9
11-15	14	15	9	6	16	13	19	11	15	12
16-20	5	6	10	4	7	4	19	12	8	3
21-25	5	7	5	5	4	4	7	3	6	2
26-30	1	8	4	3	4	0	10	4	4	4
31-35	5	4	2	4	6	5	8	5	2	9
36-40	2	9	7	0	3	4	6	1	6	3
41-45	3	8	0	3	3	3	6	10	1	4
46-50	1	5	3	4	3	4	8	3	4	5
51-55	3	4	1	3	2	3	6	4	2	3
56-60	1	3	4	2	3	2	1	1	1	3
60-70	5	8	3	0	5	2	3	3	4	6
Totales	52	95	64	49	66	53	109	68	63	63

ANEXO E. Estadísticas, Conductas, Situación, Desplazamiento y Vías

En Qué Situación Estaba Usted Cuando Sufrió el Accidente			
Trasladándose desde o hacia el trabajo/ estudio	Trabajando	Haciendo diligencias personales o familiares	En recreación o descanso
953	462	1315	1615

Conductas							
Iba Rápido	No Respeta El Semáforo	Contravía	Cambio de Carril	Alcohol y Drogas	Desatento	Cruces no Permitido	Fallas Mecánicas
2122	701	792	777	553	1108	291	454

Desplazamientos										
Autom.	Bicic.	Microbús	Buseta	Bus artic.	Camión	Camión.	Camp.	Motoci.	volqu.	Vehí. Atrac. animal
401	815	126	73	3	43	88	56	2088	13	31

Contra Que se Accidentó											
Autom.	Bicic.	Microbús	Buseta	Bus artic.	Camión	Camión.	Camp.	Motoci.	volqu.	Vehí. Atrac. animal	No fue con vehí
107	100	21	0	0	6	19	8	297	4	6	23

Vía					
autopista	avenida	calle	carretera	camino vereral	ciclo ruta
281	1094	1674	979	285	32

ANEXO F. Estadísticas, Atención Postraumática y sus Lesiones

Lesiones Causadas Por el Accidente					
Moretones o tensión en músculos	Heridas abiertas en la piel o quemaduras	Fracturas	Daños en los órganos internos	Lesión de la cabeza	Pérdida temporal o definitiva de la función de un órgano
3197	2686	658	87	396	62

Consultó		Fue Atendido	
Si	No	Si	No
1794	1190	1770	24

Lugar de Atención de su Accidente						
Hospital	Puesto de Salud	Clínica	Centro de aten. de EPS/ARS	Consultorio particular	En el Hogar	Otros
950	145	232	283	56	40	64

Quien pagó los gastos del accidente							
Entidad por fuera de la seguridad social	EPS o ARS	No se requirió	Otra persona vinculada al accidente	Plan de medicina Pre pagada	Secretaría de salud	Soat	Usted o alguien de su hogar
16	626	113	104	16	54	598	241