

CARACTERIZACIÓN ESPACIO-TEMPORAL Y DETERMINACIÓN DE LOS
PATRONES TERRITORIALES DE ALTA CONCENTRACIÓN DE LA
ACCIDENTALIDAD EN VÍAS NACIONALES. ESTUDIO DE CASO VÍA TUNJA
MONIQUIRÁ

MARÍA DEL PILAR CAMACHO

Correo marpilca@gmail.com

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC

Instituto Geográfico Agustín Codazzi- IGAC

Escuela de Postgrado en Geografía- EPG

RESUMEN

La accidentalidad vial como fenómeno ha sido estudiada en varios países encontrando que aporta gran cantidad de víctimas y ubicándola entre las primeras causas de mortalidad en todo el mundo.

En Colombia se evalúa cada año el número de accidentes en las carreteras obteniendo cifras que realmente dicen muy poco, pues aunque en estos estudios se tienen en cuenta el lugar y la hora, no se tienen en cuenta la relación entre éstas con las condiciones biofísicas predominantes en cada lugar con alta concentración del fenómeno.

El aporte de este estudio radica en que se identifican las características de uso, concentración de los accidentes por horas y lugares, las características biofísicas de la zona, el diseño de la vía y la relación de todas las anteriores por medio de un análisis estadístico que permita identificar cuales tienen más relevancia al momento de identificar las causas asociadas al accidente que más influyen en el mismo

Palabras clave: Accidentalidad vial, concentración de los accidentes, condiciones biofísicas,

ABSTRACT

Road accidents as a phenomenon has been studied in several countries and found that provides a great number of victims and placing it among the leading causes of death worldwide.

In Colombia is assessed every year the number of accidents on the roads really getting figures say little, because although in these studies takes into account the place and time, do not take into account the relationship between the latter prevailing biophysical conditions at each location with a high concentration of the phenomenon.

The contribution of this study is to identify characteristics in concentration of the

accident for hours and locations, the biophysical characteristics of the area, the design of the track and the relationship of all the above through a statistical analysis to identify which are more relevant when identifying accident-related causes that influence the same

Key words: Traffic accidents, accidents concentration, biophysical conditions,

INTRODUCCIÓN

Según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la accidentalidad vial es la segunda causa de muerte, en estos estudios se afirma que las defunciones por lesiones causadas por el tráfico vial¹ y en particular por accidentes de tránsito debidas a vehículo de motor², representan en todo el mundo una epidemia silenciosa que afecta a todos los sectores de la sociedad. *“Las muertes relacionadas con el tránsito entre los años 1997 y 2000, fue la décima entre las principales causas de defunción en la población en general, se estima que han muerto 1,26 millones de personas en todo el mundo por causa relacionadas con LTV y el 90% vivían en países de bajo o mediano ingreso”*.

Las cifras nacionales presentan la misma tendencia, ya que *“en el período comprendido entre 1995 y 1999 las muertes violentas relacionadas con accidentalidad vial en el país alcanzaron cerca del 20% del total de las muertes registradas a nivel nacional (37.549 muertes en accidentes de tránsito)”* (Rodríguez, et al).

En el período (1986-2006) el número de accidentes en el país ha pasado de 64.289 a 186.362 y aunque este dato podría no ser muy diciente si se tiene en cuenta que el número de vehículos también ha aumentado en un poco más de tres millones, el diseño, la velocidad, la capacidad de carga y las condiciones de protección para el conductor también han evolucionado, lo cual haría pensar que se han hecho más seguros, quedando entonces el interrogante de por qué los accidentes han aumentado en un poco más de 122.000, pese a la mencionada evolución en las características de las vías.

Determinación de la intensidad de uso y la variación en los volúmenes de tránsito de la vía.

La determinación del volumen de tránsito busca tipificar la vía estableciendo el patrón de uso, identificando el vehículo que más transita por la vía, los días de la semana que

¹ En adelante LTV

² En adelante ATV

mayor volumen presentan y llegar a identificar la relación entre alta concentración diaria, horaria y su relación con el tipo de vehículo.

La vía objeto de estudio se encuentra ubicada en el Departamento de Boyacá, en la zona centro y conecta los municipios de Moniquirá, Arcabuco y Motavita con Tunja, la capital del departamento, además de ser corredor para acceder al norte del país ya que por esta vía se llega a Bucaramanga, Cúcuta y la costa atlántica. El relieve predominante es el montañoso y las temperaturas según estudios de suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi varían entre los 3 y los 17 grados centígrados.

Las variaciones en el tránsito promedio de esta vía se determinaron de acuerdo con los conteos manuales que realiza en todo el país el Instituto Nacional de Vías INVIAS. Como resultado se obtiene la tabla que se muestra a continuación, la cual resume por estaciones el volumen de vehículos. La información en la columna TPDS (tránsito promedio diario semanal) muestra el volumen promedio de vehículos y los números en las casillas indican el porcentaje de representa para vehículos pequeños, buses y camiones, en la casilla DESV se muestra la desviación estándar de los datos, la columna Total resume la información de camiones y las casillas siguientes muestran el dato para cada tipo de vehículo y el porcentaje de representatividad de cada uno.

Tránsito promedio diario estaciones 95, 96, 97 y 98 para el año 2007

ESTACIÓN N°	SECTOR	LONG KM	TPDS	DESV	TOTAL	C - 2P	C - 2G	C - 3 - 4	C - 5	>C - 5
95	SOTE - TUNJA	14	2.287	156	4.280	1.142	2.035	387	124	592
			61 12 27			26,68%	47,55%	9,04%	2,90%	13,83%
96	ARCABUCO - SOTE	29	2.414	183	5.850	1.229	2.468	502	221	1.430
			56 10 35			21,01%	42,19%	8,58%	3,78%	24,44%
97	MONIQUIRÁ - ARCABUCO	24	2.044	216	5.107	1.232	2.007	327	204	1.337
			53 11 36			24,12%	39,30%	6,40%	3,99%	26,18%
98	BARBOSA - MONIQUIRÁ	9	3.778	166	6.477	1.833	2.693	355	155	1.441
			67 8 24			28,30%	41,58%	5,48%	2,39%	22,25%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS

Desv: desviación estándar

C - 2P: Camión de dos ejes pequeño

C - 2G: Camión de dos ejes grande

C - 3 - 4: Camión y tracto camión de tres y cuatro ejes

C - 5: Tracto Camión de cinco ejes

>C - 5: Tracto Camión de más de cinco ejes

Al realizar comparaciones entre las estaciones y las diferentes fechas se observa que el volumen de vehículos que transitan esta vía se concentra entre las 9:00 y las 19:00, mostrando un pico entre las 17:00 y las 19:00. Que el volumen de vehículos es representativo en los días miércoles, jueves y viernes. El vehículo que mas transita por esta vía es el pequeño, con un porcentaje promedio de 50% frente a los otros vehículos, debido a que hay 6 categorías más se puede deducir que la representatividad de los camiones grandes y los buses no es muy alta. También se evidencia que durante los años contados, los volúmenes de tránsito por horas y días de la semana muestra cómo el número de vehículos va de menos a más en la medida en la que avanza el día, sin importar cual día de la semana sea, de tal manera que se esperaría que la ocurrencia más alta de accidentes se presente entre el lunes y el jueves. Las horas pico representan datos atípicos, que no son muy representativos, pues no siguen ningún patrón, sin embargo se tendrán en cuenta para analizar la ocurrencia del fenómeno de la accidentalidad. Se puede identificar que el tránsito promedio diario registrado en las estaciones, no muestra concentraciones significativas en ningún día en particular.

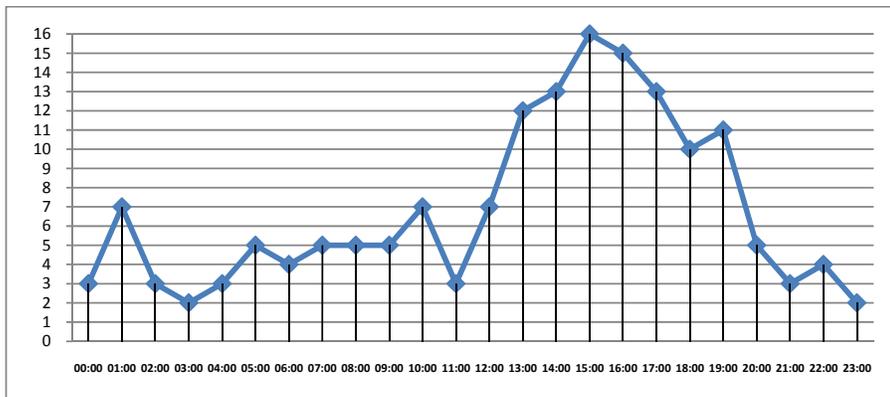
La concentración de vehículos muestra que no existe un patrón en la ocupación de la vía, haciendo muy difícil establecer días de la semana con rangos diferentes u horas del día con concentraciones que hagan pensar que pueden presentarse datos atípicos en la ocurrencia del fenómeno de la accidentalidad, sin embargo, solo al momento de comparar la información del volumen con la de los accidentes se podrá establecer un patrón de ocurrencia.

Ubicación espacial y temporal de los accidentes de tránsito y determinación de patrones territoriales de concentración del fenómeno.

Con la ubicación del lugar de ocurrencia de cada accidente y la identificación de las horas del día en las cuales se presenta el fenómeno, se pretende establecer patrones para identificar las características asociadas al relieve, al clima, a las condiciones del diseño vial, entre otras.

La información de los accidentes fue obtenida de dos fuentes: La primera el Programa de investigación en tránsito y transporte de la Universidad Nacional de Colombia, la cual aportó las coordenadas GPS para accidentes ocurridos entre el años 2004 y 2007 y la segunda fuente son los informes de accidentalidad de los años 2002 al 2005 del Instituto Nacional de Vías INVIAS. Con esta información se procedió a establecer los lugares de alta concentración del fenómeno e identificar patrones de ocurrencia del mismo. La información que se recolectó del Instituto Nacional de Vías INVIAS consistió en 121 puntos distribuidos entre los años 2002, 2003, 2004 y 2005, esta información se encuentra localizada por puntos de referencia, que se ubican dentro del mapa con el Km de ocurrencia y relaciona además, la fecha, la hora, el número de heridos y el número de muertos. La información que se consiguió a través del Programa de investigación en tránsito y transporte está relacionada con un proyecto de investigación en el que están georreferenciando todos los puntos de accidentes a nivel nacional, tabulando la información que recoge la policía de carreteras y asociándola a los puntos. Para esta vía se encontraron 42 puntos ubicados entre Tunja y Barbosa, estando sólo uno fuera del perímetro del municipio de Moniquirá, razón por la cual se toman en cuenta todos ellos. En el mapa anexo No. 1 se puede ver la ubicación espacial de los accidentes, el tramo de la vía en el que sucedieron y el municipio al cual pertenecen y en las tablas que se presenta a continuación se relacionan cada uno de ellos con sus características más relevantes, siendo éstas fecha de ocurrencia, día de la semana, hora y ubicación.

Concentración de los accidentes por horas



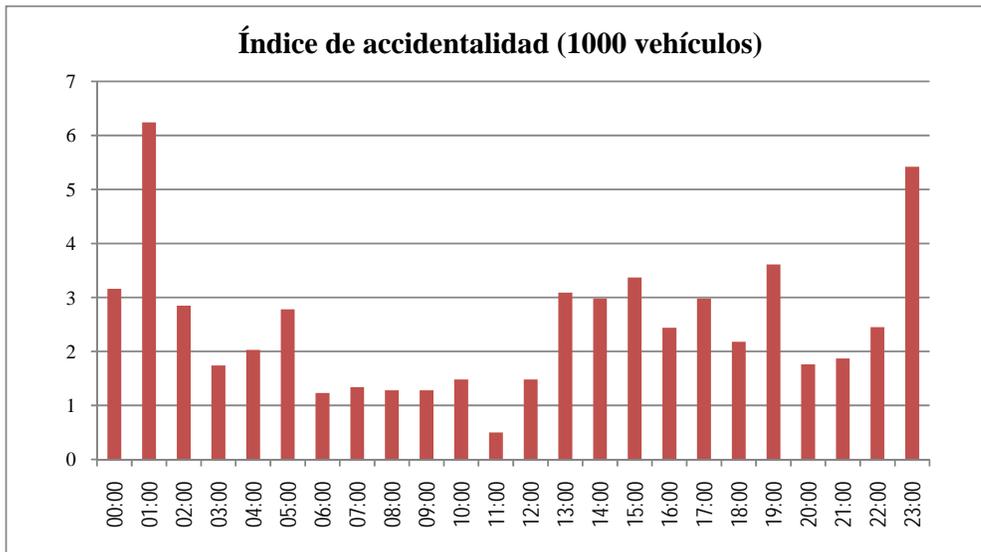
Fuente: *Elaboración propia a partir de información obtenida por el Programa de investigación en tránsito y transporte de la Universidad Nacional de Colombia*

La figura anterior muestra que el lapso con mayor representatividad está entre las 15:00 y las 16:00 horas con 16 accidentes, además el mayor número de accidentes se presenta luego de las 12:00, a excepción de los accidentes ocurridos a las 10:00 y a la 1:00, mostrando otro dato atípico.

Identificación de puntos críticos en la vía

La relación entre la hora de ocurrencia de los accidentes y el volumen de vehículos que pasan en esa hora por la vía, sirve para determinar el índice de accidentalidad por cada mil vehículos. Debido a que el volumen de vehículos que pasa en cada hora por la vía objeto de estudio, con respecto al volumen de vehículos que sufren accidentes en ésta es mucho mayor.

Índice de accidentalidad



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida por el Programa de investigación en tránsito y transporte de la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Nacional de Vías, INVIAS.

Como se puede ver, el índice muestra que la hora en que el volumen de accidentes con respecto al volumen de vehículos es más alto, corresponde a la 1:00, seguida por las 23:00 Hs. La concentración está muy cercana, lo cual hace pensar que hay algún factor externo que sirve de detonante o factor contribuyente a la ocurrencia del fenómeno. Se

puede observar además que el índice de accidentalidad por cada mil vehículos entre las 15:00 y las 19:00 horas muestra concentraciones similares; sin embargo, no habría una relación evidente entre las horas de ocurrencia, pues las condiciones de brillo solar son diferentes en estas dos horas y el volumen de vehículos desciende sustancialmente.

Descripción del diseño de la red vial y determinación de las condiciones actuales de seguridad vial y velocidad.

Con el objeto de afrontar la calificación del cumplimiento de las condiciones de la red vial, comenzaremos por estructurar las que para los expertos son las condiciones actuales que debe cumplir una vía. Para ello, nos permitimos citar a Antonio Chocontá quien determina que

“El diseño de una carretera debe hacerse de tal forma que el conductor de un vehículo no deba tomar sino una decisión cada vez y que nunca se vea sorprendido por situaciones inesperadas en las que deba tomar decisiones sin que tenga suficiente tiempo para reaccionar. Los accidentes ocurren más frecuentemente donde y cuando se presentan varias situaciones ante las cuales debe reaccionar el conductor simultáneamente.”(1998, Pág. 54).

También indica que “las carreteras se diseñan para proporcionar viajes seguros, eficientes y cómodos” y para lograrlo argumenta que el diseño de las carreteras debe estar hecho de manera que se apliquen las mejores técnicas de la ingeniería, de manera que se presenten la menor cantidad de accidentes. Ya que “los accidentes rara vez son producidos por causas sencillas; por el contrario, varias circunstancias afectan generalmente la situación para que se genere un accidente.” (Chocontá, 1998, Pág. 53). Argumenta también que estas circunstancias pueden verse intervenidas por los tres elementos que intervienen en la operación, la vía, el vehículo y el conductor, sin embargo pone de manifiesto que hay que tener presentes otros factores que fácilmente pueden desencadenar un accidente.

En la vía se observaron dos velocidades directrices, en la zona entre Barbosa y Arcabuco de 30 y 40 Km/h y entre Arcabuco y Tunja de 60 Km/h. Estas velocidades fueron establecidas desde 1950, con el proyecto BIRF de rediseño de la vía, desde entonces no se han hecho mayores ajustes a la velocidad ni al trazado, simplemente se han hecho arreglos al afirmado y ampliaciones que eliminaron las cunetas y las bermas.

De acuerdo con las características de la vía identificadas se puede determinar que teniendo en cuenta que el volumen de vehículos es bajo, las velocidades de operación están adaptadas a características de diseño de la vía vigentes desde hace 50 años, razón por la cual es de suponerse que no están acorde con las actuales, consignadas en el manual de Especificaciones y Normas de construcción de carreteras INVIAS-2007.

Espacialización de las condiciones biofísicas predominantes en la vía

La relación de las condiciones biofísicas con el fenómeno de la accidentalidad es directa, ya que de las condiciones climáticas, pueden desencadenar situaciones adversas para el conductor como pérdida de visibilidad, derrumbes, inundaciones en la vía, pérdida de fricción de las llantas al pavimento, entre otras, de manera que conocer las condiciones predominantes en la zona permitirá hacer un análisis acerca del tipo de influencia que ejerce cada uno de los fenómenos en la ocurrencia de los accidentes.

Para tener una visión más objetiva de los posibles factores detonantes del accidente, es necesario conocer las condiciones biofísicas de la zona objeto de estudio. Al consultar literatura con respecto al tema, se encuentra información escrita y geográfica producida por distintas entidades como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA y el Instituto de Hidrología meteorología y estudios ambientales de Colombia IDEAM, que permite hacer un análisis de cuáles son las condiciones biofísicas predominantes en la zona.

El régimen de lluvias consolidado para el año se comporta como lo describe el estudio de suelos del IGAC, mostrando una precipitación anual de 700 milímetros en los meses de “verano” y hasta 4000 milímetros en los meses de “invierno”.

Además las curvas de precipitación muestran una concentración de lluvia en la zona más baja, aledaña a Moniquirá y una precipitación media en la zona más alta, aledaña a Tunja. El mes en el que más precipitación se muestra es octubre y el mes con menos precipitación es enero, sin embargo, el régimen bimodal que rige nuestro país muestra que la primera época del año, en la cual también hay periodos de lluvia, no es tan marcado como el segundo y que la primera época de sequía del año no es tan fuerte como el primero.

Las condiciones atmosféricas se convierten en riesgo en la medida que los factores detonantes tengan mayor presencia en la vía.

Las formaciones geológicas encontradas en la zona de estudio pertenecen al cretáceo, son rocas sedimentarias de origen aluvial, a pesar de ser arcillolitas, el material es relativamente estable, pues no hay evidencias de afectaciones significativas por presencia de fallas ni deslizamientos.

Determinación de los factores de riesgo asociados a los fenómenos biofísicos que inciden en la accidentalidad y utilizando análisis estadístico estimar el grado de incidencia de cada uno de ellos en la ocurrencia del fenómeno.

El concepto de riesgo, ha tenido hasta la fecha diversas interpretaciones. En términos generales existe riesgo en cualquier situación en la que no se conoce con exactitud lo que ocurrirá en el futuro.

Los factores de riesgo asociados a los accidentes fueron identificados en la visita de campo tomando como base la información determinada por el Programa de investigación en tránsito y transporte de la Universidad Nacional de Colombia (PIIT).

Debido a que la falta de información es el factor identificado por el PIIT que más se repite y que de acuerdo con la clasificación de factores asociados al accidente no tienen en cuenta las variables temperatura y humedad y éstas fueron las causas que las personas que transitan la vía identificaron como las principales causas de accidentalidad en determinados puntos, para este estudio se tomarán los valores de precipitación mensual y temperatura media como los factores de riesgo.

Además de estos factores se tomarán el estado de conservación de la infraestructura vial (presencia de deslizamientos producidos por falta de mantenimiento, caída de árboles, fallas en el afirmado), el correcto diseño de las curvas (peraltes), la presencia de animales en la vía y algunas otras malas prácticas en los manejos de desechos de explotaciones de grava en el corredor vial.

Análisis estadístico para estimar el grado de incidencia de cada uno de ellos en la ocurrencia del fenómeno.

Es necesario hacer un análisis de la incidencia de los factores de riesgo y los factores detonantes³, por esto se usan técnicas estadísticas, que no solo permiten la estimación de cada una de estas variables sino que aportan medidas para establecer la calidad del modelo usado y el sesgo implicado en la inclusión de cada una de las variables.

Los factores de riesgo y los factores detonantes (variables independientes para el modelo estadístico) identificados en la vía son los siguientes:

- Precipitación mensual
- Temperatura media
- Presencia de deslizamientos producidos por falta de mantenimiento
- Caída de árboles
- Fallas en el afirmado
- Correcto diseño de las curvas

³ Eventos que no se tienen presentes cuando se va conduciendo (P ej. Huecos, alcantarillas sin tapa, rizados en la vía, animales, etc.), que generan reacciones abruptas como frenadas en seco o cambios bruscos en la dirección. Sáenz, Néstor, Apuntes de clase

- Presencia de animales en la vía
- Mal drenaje en la vía.

Con estas variables se realizó una primera estimación usando un modelo lineal de la forma $f(\mu) = X\beta$, para determinar el grado de incidencia de cada una de estas variables en la ocurrencia del fenómeno (determinada por el número de accidentes). El resultado implicó la reducción del número de variables independientes a las que se citan a continuación:

Precipitación: Volumen de lluvia promedio al año

Temperatura: Grados centígrados predominantes en la zona

Peralte: Identifica si en el sitio del accidente se presentan fallas en el peralte de la vía

Drenaje: Identifica si en la vía se presentan fallas en el drenaje

Señalización: Identifica las zonas en las cuales la señalización es mala.

Los datos se tabularon nuevamente, identificando para cada Km el número de accidentes (variable independiente) y el valor medido para cada una de las variables citadas.

Luego de correr el modelo dos veces y obtener resultados se concluye que las variables precipitación y temperatura no mejoran su significancia en la estimación del número de accidentes en ausencia de la variable dicótoma peralte, lo que refuerza la necesidad de obviarlas. Adicionalmente se realizó una gráfica del número de accidentes en función de la precipitación, la temperatura y el drenaje. Esto permitió identificar que en los kilómetros 45 y el 37, los cuales presentan alta ocurrencia de accidentes no presentarían estimaciones altas de acuerdo a los parámetros estimados en este modelo. Por esto se concluye que el primer modelo es el más indicado para la estimación del número de accidentes por kilómetro y que las variables peralte y drenaje son las más representativas.

Hacia un programa preventivo basado en la autorregulación más que en la prohibición.

Los accidentes de tránsito son una importante causa de mortalidad, morbilidad e invalidez en nuestro país. Es importante determinar el porqué se produce un accidente, dado que para explicarlo se requiere de una combinación de factores en los que intervienen entrelazadas con los hechos mecánicos y aquellos del entorno, las decisiones tomadas por los conductores.

Debe admitirse, que todo vehículo en circulación está siendo conducido por una persona, que no es un ingenio mecánico que adopta decisiones por su cuenta; lo que circula es un sistema conductor/vehículo, que se desplaza bajo el dominio de su conductor, quien mide, juzga y decide acciones respondiendo a las señales externas que recibe, dentro de los límites de su natural capacidad de evaluar datos y tomar decisiones. La determinación de las causas permite esbozar el Por qué, identificando los factores asociados a cada accidente, permitiendo establecer patrones, fallas en el sistema y soluciones prácticas que se pueden aplicar para prevenir los accidentes

En esas condiciones, se introduce el análisis de la determinación de valores subjetivos, tales como la autorregulación, la cual se define como el “proceso voluntario de control y monitoreo interno que tiene una organización con capacidad para el análisis real de las situaciones, con fines de hacer una autocrítica para llevar a cabo y de manera flexible los correctivos de lugar” (Andón, 2005, pág1). Puede decirse entonces que es ajustarse de manera voluntaria a las normas y leyes de una sociedad.

Objetivos

General

Disminuir los factores de riesgo potencial presentes en la vía

Específicos

Identificar con ayuda de estadísticas en los puntos críticos de accidentalidad cuáles son las causas asociadas que más influyen en la ocurrencia del accidente.

Implementar auditorias de seguridad vial periódicamente

Generar conciencia en los conductores, los peatones y las autoridades, de manera que las lesiones asociadas a accidentes de tránsito se puedan prevenir.

Metas

1. A corto plazo

Aspectos preventivos

La eficacia en la actuación sobre los factores de riesgo ambientales es variable, tratar de controlar la velocidad durante una neblina o una lluvia es una responsabilidad de cada conductor. Es recomendable, el adecuado estudio de los factores que causan los accidentes de tránsito, esto se debe de realizar con la participación de toda la ciudadanía.

La eficacia en la seguridad del vehículo, esto implica la revisión diaria del automóvil tomando en cuenta los frenos, las llantas, el aceite, el combustible, las correas de seguridad, la silla para los bebés, está demostrada que con la aplicación de medidas preventivas nos evitamos muchos accidentes.

La identificación de los factores de riesgo asociados al conductor, el cual debe conocer los problemas que se pueden presentar con la presencia de factores detonantes.

La construcción de buenas carreteras, amplias, bien señalizadas, de acuerdo con las características de diseño determinadas por las entidades reguladoras.

2. A mediano plazo

Aspectos correctivos

Esta meta está orientada al cambio en las prácticas diarias que desarrollan los conductores.

Buena parte de los accidentes de tránsito podrían evitarse si los conductores adoptaran las consignas del manejo defensivo, el cual se basa en la premisa de que no importa qué hagan los otros autos, la seguridad propia depende de uno mismo.

Mantener dos segundos de distancia con el vehículo de adelante, cuando están en movimiento; con los vehículos detenidos, es necesario mantenerse a una distancia que nos permita ver el contacto de las ruedas del carro vecino con el suelo y así evitar choques en cadena o colisiones si el otro conductor arranca su vehículo por error.

El consumo de alcohol, drogas y sedantes disminuye la capacidad de reacción, los reflejos y la visión. Una copa de vino o una botella de tres cuartos de cerveza tardan una hora en eliminarse del organismo. Si se consume sedantes por la noche, éstos tienen efecto residual, por lo que lo mejor será no conducir a la mañana.

3. A largo plazo

Aspectos auto reguladores

La toma de conciencia por parte de todos los actores involucrados en el proceso de la aplicación de las normas es un proceso que toma tiempo, pero sus resultados son arrolladores, pues si se crea la cultura de la no violación de las normas si importar si hay condiciones favorables para violarlas, es decir el absoluto conocimiento de la norma y su aplicación sin excusas se reducirá la ocurrencia de fenómenos como el de la accidentalidad.

CONCLUSIONES

Los datos de volúmenes de tránsito promedio diario TPD presentan una distribución con alta concentración entre las 9:00 y las 19:00 y baja concentración entre las 00: y las 9:00 y las 19:00 las 23:00. El tránsito promedio diario registrado en las estaciones para los tres años es homogéneo, no muestra concentraciones significativas en algún día en particular.

El volumen consolidado total de vehículos es de 2630, de los cuales el 60% son vehículos pequeños, el 10.25% son buses y el 29.75% restante son camiones.

Los accidentes se distribuyen a lo largo de la vía de manera uniforme, identificándose 3 puntos críticos en los cuales se concentran más accidentes; el Km 37, el Km 51 y entre el Km 45 y el 48. Sin embargo, no se registran patrones de concentración en el día y la hora de ocurrencia en alguno de estos puntos.

La distribución temporal de los accidentes no presenta patrones homogéneos. El día con mayor representatividad es el sábado y la hora con mayor representatividad se ubica entre las 15:00 y las 16:00.

La vía objeto de estudio data de 1950, con el devenir de los años cambio de función e importancia, pasando de ser una vía terciaria a Nacional pavimentada territorial, pero sus características de diseño no se modificaron y las transformaciones que ha tenido son básicamente ampliaciones y mejoras en el afirmado. Al tomar los patrones de referencia para las vías nacionales de acuerdo con el Manual de Diseño de Carreteras, se concluye que la vía Nacional Pavimentada Territorial 6209, no cumple con las condiciones mínimas de seguridad.

En la vía no se evidencia un mantenimiento preventivo, dejando descubierto la ausencia de auditorías de seguridad vial, dejando como resultado el incumplimiento de las especificaciones y normas de seguridad vial.

Las condiciones atmosféricas se convierten en riesgo en la medida que los factores detonantes tengan mayor presencia en la vía.

Las formaciones geológicas encontradas en la zona de estudio pertenecen al cretáceo, son rocas sedimentarias de origen aluvial, a pesar de ser arcillolitas, el material es relativamente estable, pues no hay evidencias de afectaciones significativas por presencia de fallas ni deslizamientos.

Cuando un vehículo transita por primera vez un sector lo hace con mayor nivel de seguridad pues va con mayor precaución, por lo tanto disminuye la velocidad, evita distracciones, el conductor aumenta los niveles de concentración. En el momento que aparecen condiciones biofísicas adversas el conductor aumenta las precauciones hasta cierto nivel. Sin embargo si no existe la cultura de la autorregulación estas precauciones no sirven de nada, pues la constante violación de las normas hace que se presenten factores adversos que no es posible controlar.

LITERATURA CITADA

Alvear, S. José, 2008 Historia del Transporte y la Infraestructura en Colombia (1492 - 2007), Bogotá, Ministerio de Transporte

Barbosa, Osvaldo, Et al, 2005, Análisis fisiográfico para el levantamiento pedológico semidetallado, Campiña Grande, Revista Brasileira de Ingeniería Agrícola e Ambiental

Barrera, Javier, 2002 Seguridad vial, Colombia, Revista Geocities.

Betán, S Nancy, 2006, Geografía de la inseguridad vial en México: una alternativa de solución para los accidentes de tránsito, México, D.F., UNAM

Cárdenas, G. James, 2002, Diseño Geométrico de carretas, Bogotá

Carantón, P. Danilo, 1991, La organización espacial como instrumento de desarrollo municipal; el ejemplo de Tenjo Cundinamarca. Bogotá, UPTC-IGAC

Chaparro N. Pablo E, 1999, Traumas Y Accidentes, Revista salud publica Noviembre, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.

Chías, B. Luis, 2009 Diagnostico espacial de la accidentalidad vial en México, Ciudad de México, UNAM

Chocontá, R. Pedro A, 1998, Diseño geométrico de vías, Bogotá, escuela colombiana de ingeniería.

Collado, R. 2004, Memorias del Curso Trauma y Anestesia del Programa de Actualización Médica Continua de la Federación Argentina de Asociaciones de Anestesiología y Reanimación, Buenos Aires

CONAPRIS, 2006, Aspectos demográficos y sociales de los accidentes de tránsito en áreas seleccionadas de la argentina diagnóstico y aportes para el diseño de políticas y programas de prevención. Ministerio de Salud Y Ambiente, Buenos Aires,

Daniels P.W. – Warne A.M. (1983). “Movimiento en ciudades”. Transporte y tráfico. ED. Instituto de Esguerra, P, Gustavo, 2002, Manual de seguridad vial: el factor humano, Bogotá, Universidad Javeriana

Fondo de Prevención Vial, 2006, ACCIDENTALIDAD VIAL NACIONAL.

Galarce, Yorcka, Et al, 2006, Gestión del Riesgo, Chile

___IDEAM. La Atmósfera el Tiempo y el Clima. 2005

Lledó, Pablo, 2005, Análisis Dinámico del Riesgo de un Proyecto, Buenos Aires

Montoro, L. Manual de seguridad vial: El factor humano, Valencia, Universidad de Valencia

Mayorga, Carlos, 2004, Tendencia de la mortalidad y sus determinantes como parte de la transición epidemiológica en Colombia, Gerencia y Políticas de salud, Bogotá, Universidad Javeriana

Mejía, Freddy Et al, 1999, Distribución Espacial Y Ciclos Anual Y Semianual de la Precipitación En Colombia, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia

Ministerio de Transporte, 2007, Plan Nacional de Seguridad Vial 2004 – 2006 “ hacia una nueva cultura de seguridad vial ”, Bogotá

OMS, 2005, Defunciones por accidentes de tránsito en países seleccionados de las Américas, 1985-2001, México

Plazner Rosemarie, 2005, La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe. Situación actual y desafíos, Santiago de Chile, CEPAL

Ricardez, Marcelino et al, 1999, La propensión a los accidentes de tránsito en municipios de México en 1999 Ciudad de México UNAM

Serra P, et al 1997 análisis espacial conjunto de variables socioeconómicas y biofísicas como fuerzas inductoras de los cambios agrarios: problemas y posibles soluciones Barcelona

Villota Hugo, 1991 Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras, Primera Parte. IGAC, Bogotá

Villota Hugo, 1995 El Sistema CIAF de Clasificación Fisiográfica del Terreno, IGAC, Bogotá

Wood, A. Harold, et al 1980, Los estudios de desarrollo regional y urbano de Colombia. Marco conceptual para su realización, Bogotá, IGAC

Xumini, S, Luís, M, 2002, Lógica elemental de la seguridad vial, Madrid, Red científica

Programa Interamericano de Estadísticas Básicas (PIEB) Proyección al 2030 de accidentes viales miércoles 25 de febrero de 2009