

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ingeniería de Vías Terrestres y Movilidad

EVALUACIÓN DE LAS CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN VIAL

Opción de titulación

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Ingeniería de Vías Terrestres y Movilidad

Presenta:

Ariana Berenice Vargas López

Dirigida por:

Doctor Ovidio Arturo González Gómez

SINODALES

Dr. Ovidio Arturo González Gómez
Presidente

Dr. Saúl Obregón Biosca
Secretario

Dr. Juan Bosco Hernández
Vocal

Dr. Juan José Méndez Palacios
Suplente

Dr. Alberto Mendoza Díaz
Suplente

Firma
Firma
Firma
Firma
Firma

Dr. Manuel Toledano Ayala
Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Dirección Investigación y Posgrado

RESUMEN

La seguridad vial tiene como objetivo la reducción de las muertes y lesiones ocurridas accidentalmente en las vías a través del diseño de soluciones de mitigación de riesgos en la infraestructura y en su utilización. El presente estudio parte del supuesto de que existe una relación entre los índices de accidentalidad para la reducción de percances y la existencia de campañas de prevención vial. A raíz de este proyecto surge la iniciativa de verificar si la seguridad vial se encuentra vinculada con las campañas de prevención, validándose con los índices de accidentalidad, dado lo anterior, esta investigación tiene por objetivo realizar un análisis estadístico que arroje el grado de correlación entre la accidentalidad obtenida a través de los índices con base en los registros de la Policía Federal de Caminos y existencia de campañas de prevención vial en las carreteras federales. Como resultado de este estudio, se espera avanzar en el conocimiento de la relación accidentalidad-campañas, así como en la aplicación y mejoras de la seguridad vial que evalúen las campañas de prevención de accidentes y precisar cuáles ayudan a la reducción de accidentes.

(Palabras clave: seguridad vial, accidentes, índices, campañas)

SUMMARY

Road safety aims to reduce deaths and injuries accidentally occurring in the roads through the design of mitigation solutions for infrastructure risks and their use. This study starts from the assumption that there is a relationship between accident rates for the reduction of mishaps and the existence of road prevention campaigns. Following this project arises the initiative to verify if road safety is linked to prevention campaigns, validating with accident rates, given the above, this research aims to perform a statistical analysis that shows the degree of correlation between the Accidents obtained through the indexes based on the records of the Federal Highway Police and the existence of road prevention campaigns on federal highways. As a result of this study, it is expected to advance in the knowledge of the accident-campaign relationship, as well as in the application and road safety improvements that evaluate the accident prevention campaigns and specify which ones help to reduce accidents.

(Key words: road safety, accidents, indexes, campaigns)

DEDICATORIAS

A mis padres, a mis hermanos y a mi compañero de vida, por todo el amor que me han dado, el cual me ha impulsado a ser una mejor persona.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico y la oportunidad que me brindó de cumplir una meta más en mi vida

A la Universidad Autónoma de Querétaro, y sus profesores por brindarme sus conocimientos y forjarme como un mejor profesionista.

Quiero agradecer a mi asesor de tesis, el Dr. Ovidio González Gómez, por sus conocimientos invaluable que me brindó a lo largo de esta investigación y por la paciencia para que este trabajo pudiera llegar hasta su fin.

Agradezco igual a todos mis sinodales, por sus valiosas contribuciones y comentarios al trabajo de tesis y el tiempo que se dieron para revisarlo a pesar de sus tantas ocupaciones.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Antecedentes	11
1.2 Descripción del problema.....	15
1.3 Justificación.....	17
1.4 Hipótesis	18
1.4.1 Hipótesis.....	18
1.4.2 Objetivos generales.....	18
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	19
2.1 Seguridad vial	19
2.2 Accidentes.....	24
2.3 Intervenciones.....	25
2.4 Tipos de campañas.....	29
3. METODOLOGÍA	31
3.1 Recopilación de información	33
3.2 Compilación de la base de datos	35
3.2.1 Base de datos de accidentalidad.....	39
3.3 Selección del área de estudio	40
3.4 Clasificación de las campañas.....	41
3.5 Análisis de campañas	42
3.6 Análisis de accidentalidad.....	43
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
5. CONCLUSIONES	56
6. REFERENCIAS.....	57

7. ANEXOS 66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
2-1 Descripción de las revisiones de intervenciones.....	27
3-1 Base de datos de campañas de verano en 2014	36
3-2 Base de datos que registraron accidentes en 2014	37
3-3 Base de datos de relación de accidentes con campañas de prevención vial en temporada de verano en 2014	38
3-4 Campañas punitivas de prevención de accidentes	42
3-5 Categorización de campañas de prevención vial	42
4-1 Asignación del tipo de campaña en el año 2014	46
4-2 Totales anuales de porcentajes de índice de accidentalidad	47
4-3 Porcentajes de accidentalidad de las entidades federativas	48
4-4 Periodos vacacionales	51
4-5 Meses con mayor índice de accidentalidad.....	51
4-6 Entidades federativas con mayor índice de accidentalidad.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
3-1 Metodología	32
3-2. Red Federal Carretera	40
3-3. Clasificación de la selección de las campañas de prevención vial.....	41
4-1 Estados con mayor nivel de accidentalidad	49
4-2 Estados con nivel intermedio de accidentalidad.....	50
4-3 Estados con nivel bajo de accidentalidad.....	50
4-4 Índice de accidentalidad a partir de cinco años (2011-2015)	52
4-5. Diagrama de índice vs valores cualitativos de campañas	54
4-6 Diagrama índice vs tipo de campaña	55

1. INTRODUCCIÓN

Un accidente de tránsito se define como un percance vial que se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, prejuicios materiales y daños a terceros (INEGI, 2014).

En todo el mundo, más 1.25 millones de personas pierden la vida cada año y 50 millones de personas resultan gravemente heridas como consecuencia de haber estado involucradas en un accidente de tránsito -de acuerdo a cifras generadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través de su “Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial” (2013)-, por lo tanto, los accidentes de tránsito se consideran un grave problema de salud pública en términos de seguridad vial, salud de la población y también en la economía debido a los altos costos que se generan en los hospitales por los descuidos de los usuarios en las carreteras (Peden *et al.*, 2004).

Las tendencias actuales indican que para 2030 los accidentes de tránsito pasarán a ser la quinta causa de muerte de no tomarse las medidas pertinentes. Cabe mencionar que 80% de estas muertes ocurren en países en vía de desarrollo o de ingresos medios que abarcan 72% de la población mundial y la problemática de la mortalidad por causa de accidentes de tránsito recae principalmente en los países de ingresos medios como México. La recientemente adoptada “Agenda 2030 para el desarrollo sostenible” ha fijado una meta ambiciosa con respecto a la seguridad vial, consistente en reducir a la mitad, para 2020, el número de defunciones y lesiones por accidentes de tránsito en todo el mundo. Casi la mitad de las defunciones por esta causa afectan a usuarios vulnerables de la vía pública, es decir, peatones, ciclistas y motociclistas.

1.1 Antecedentes

Los estudios y análisis de las campañas de prevención de accidentes alrededor del mundo se han centrado en las carreteras urbanas y rurales, considerando esencialmente el tránsito, debido que es el factor más importante para conocer la eficacia de las campañas de prevención vial.

Los accidentes viales son la principal causa de muerte para niños entre cinco y catorce años; y la segunda para jóvenes entre quince y veintinueve años (CONAPRA, 2013). Los peatones, los ciclistas y los motociclistas son quienes corren mayor riesgo.

Entre las medidas de seguridad vial que se proponen para influir en el comportamiento de los conductores, en particular las campañas de comunicación están destinadas a persuadir a los usuarios de las carreteras a adoptar un comportamiento más seguro. Aquí se parte del supuesto, que avanza la teoría del comportamiento racional de que el comportamiento de los usuarios en las carreteras se puede considerar subjetivamente racional en la mayoría de los casos. Esto significa que los usuarios de la carretera se comportan de la manera en que ellos mismos piensan que es mejor. Esto implicaría que las campañas no tendrán ningún efecto, pues los efectos de la conducción irresponsable estarían ya considerados por los conductores. Sin embargo, algunos estudios han demostrado que algunas de las campañas de seguridad vial tienen efectos sobre el comportamiento y los accidentes (Thomas *et al.*, 2012).

Además, considerando las características sociodemográficas, varios estudios han establecido que existen lazos entre las conductas imprudentes e irresponsables y los accidentes, es decir, el exceso de velocidad, la conducción en estado de ebriedad, así como la conducción bajo la influencia de drogas, conducir cansado y el uso de teléfonos celulares mientras se conduce han probado tener relación con la accidentalidad (Peden *et al.*, 1997; Tibshiran, 2001, 2004; Vardaki Rospa y Yannis, 2013).

No obstante, alrededor del mundo los indicadores de seguridad vial siguen siendo aún muy altos y varios estudios concluyen que, además de las modificaciones de la ley y el cumplimiento de la misma, es necesario llegar a los conductores de manera más eficaz y rápida, lo que lleva a la idea de cambiar actitudes y opiniones relativas a la seguridad vial, a fin de modificar comportamientos (CTCE, 1999) Se han realizado estudios con objetivos relacionados al ámbito social, en los cuales, por ejemplo, mediante una muestra estudiantil, se intenta determinar el incremento de accidentes, ya sea por distracciones al momento de conducción u otros factores relacionados al mismo.

En dichos estudios, se observó que los comportamientos de las personas en estudio, aun teniendo un comportamiento responsable inicial referido a su enseñanza previa al momento de conducir, se vieron influenciados en parte por los círculos sociales. Entre los resultados destacan las medidas en las que las nuevas tecnologías producen un incremento de distracción y por consecuencia un aumento en el índice de accidentalidad.

Además de esto, el estudio arrojó otros resultados interesantes, como es el que un gran número de participantes mencionaron haber dado mayor importancia al aspecto social ante la seguridad, debido a que se preocuparon por verse “bien” frente a los demás más que por su seguridad, la de los acompañantes y de terceros (Watters y Beck, 2016).

Los principales comportamientos contribuyentes a los accidentes mortales de tránsito se relacionan con el exceso de velocidad, aproximadamente un tercio de los accidentes de tránsito se deben a la velocidad inadecuada de los usuarios en todo el mundo (OCDE/CEMT, 2006).

La mayoría de los países pertenecientes al Reino Unido utilizan políticas de la gestión de la velocidad para reducir los efectos negativos de los excesos de velocidad que perturban a la seguridad vial. La gestión de la velocidad puede definirse como un esfuerzo de los gobiernos para mantener una conducción segura con diferentes velocidades en las carreteras junto con las condiciones del tránsito,

dicha gestión se encuentra compuesta de un conjunto de medidas integradas como la planificación de la red, los límites de velocidad seguros y fiables, el adecuado diseño geométrico de la carretera incluyendo los reductores de velocidad y rotondas, y finalmente, el control policial (Dragutinovic y Twisk, 2006).

Las campañas y estrategias de sensibilización de seguridad vial del Proyecto europeo, transmiten las experiencias internacionales que han observado, demostrando que la ejecución de un cambio conductual en los usuarios de las carreteras es posible mediante la utilización de campañas publicitarias que se enfocan en reducir la velocidad y la conducción en estado de ebriedad, se hace hincapié de dichas campañas en los países de Europa, debido a que la ebriedad es la situación del conductor que genera un mayor número de accidentes en comparación con otras condiciones. Por lo cual se tomó medidas para atacar el problema de la accidentalidad y se consideró que fuese a nivel local debido a que los investigadores concluyen que las campañas de seguridad vial a nivel local son más eficaces que las campañas a nivel nacional (Delhomme *et al.*, 2009).

Otro antecedente es de un estudio holandés que evaluó los diferentes efectos de una campaña local para reducir la velocidad en las zonas urbanas; se combinó la publicidad local, los medios de comunicación social, la observancia del control policial y se aplicaron estrategias de recompensa al respetar los límites de velocidad. Las velocidades de la campaña local se midieron antes y después de la campaña y se arrojó que los resultados no mostraron ningún efecto significativo sobre la velocidad media ni la frecuencia del exceso de velocidad, según los investigadores, esto se debió principalmente a la falta de visibilidad de la campaña, debido a que las altas velocidades que llevaban los usuarios no permitió visualizar la campaña local y el diseño no fue el adecuado para los usuarios que exceden los límites de velocidad (Duivenvoorden *et al.*, 2013).

Dos posibles problemas con las campañas de prevención de accidentes se deben a que no pueden ser evaluadas y tampoco se pueden basar en conocimientos teóricos sobre la modificación de la conducta. En respuesta a estos problemas, un número creciente de investigaciones en diversos campos se ha

centrado en mejorar las campañas de prevención vial, a fin de diseñar campañas para reformar las teorías de modificación de conducta y para comprobar la eficacia de estas campañas dirigidas a prevenir accidentes (Walton y McKeown, 2001; Tay y Watson 2002; Rossiter y Thornton, 2004; Stead *et al.*, 2005; Falk y Montgomery, 2007; Kreel y Ragot, 2008; Algie y Rossiter, 2010; Delhomme *et al.*, 2010; Poulter y McKenna, 2010; Schulze y Kossmann, 2010 y Hoekstra y Wegman, 2011).

En particular, varios estudios se han centrado en la difusión de mensajes variables sobre espectaculares y se piensa que debido al medio en que se transmiten los mensajes pueden ayudar a reducir la velocidad de los conductores (Tay y de Barros, 2008, 2010; Schramm *et al.*, 2012).

Se han investigado los efectos de la anti aceleración relacionados con los mensajes variables que aparecen en las autopistas. En este estudio se midió el comportamiento de la aceleración de los usuarios en las carreteras para conocer los efectos negativos y positivos, los mensajes de prevención fueron propuestos por Meyer y Delhomme (2000), los cuales fueron cuatro mensajes "respetando el límite de velocidad = menos accidentes", "excedió el límite de velocidad = más accidentes", "respeta el límite de velocidad = menos consumo de combustible" y "se ha excedido el límite de velocidad = más el consumo de combustible". Sin embargo, no se reveló ningún efecto en la anti aceleración.

1.2 Descripción del problema

La seguridad en las carreteras es un aspecto importante de atender en México y cada vez es más evidente la necesidad de evaluar los diferentes esfuerzos gubernamentales para aminorar los efectos negativos de su insuficiencia. Hoy en día, mantener una acción permanente para dar al problema ciertos márgenes de control es una responsabilidad gubernamental.

Se deduce que un problema complejo en los países de Latinoamérica es el de la educación vial, debido a que el factor humano juega un papel fundamental en esta problemática; ya que, por errores o por desobediencia a las normas, suele estar presente en más de 90% de los accidentes, las muertes y los lesionados (Mendoza *et al.*, 2015).

Históricamente, en muchos países las campañas de seguridad vial no han sido abordadas de manera científica. Mientras que un individuo decide sobre el mensaje de la campaña y cómo va a ser abordado utilizando una combinación de suposiciones, intuición y experiencia (Mayoral *et al.*, 2015). Por lo cual es esencial que las campañas de prevención de accidentes se basen en datos estadísticos. A menos de que conozcamos la audiencia y el comportamiento de los usuarios en las vías, resulta imposible desarrollar una metodología efectiva para evaluar a una campaña si no contamos con datos. Aunque hay varios tipos de datos que se pueden utilizar, comúnmente se puede emplear los datos de accidentes e infracciones de tránsito.

En una parte específicamente interesante del estudio reportado por Phillips *et al.* (2011) se comprobó que las campañas que se han combinado con el control policial son más efectivas; en estos casos, se refieren a las campañas en las que el mensaje, tanto impreso como verbal, fue entregado “cara a cara” (en carreteras con tránsito denso).

Las investigaciones realizadas mencionan que para conseguir un funcionamiento más seguro en las carreteras, se deben considerar las características de los cursos de prevención de accidentes que suelen combinar

tanto la enseñanza en aula sobre temas como la seguridad de los vehículos, las leyes y reglamentos, el funcionamiento del vehículo y los factores que afectan a la conducción (alcohol, las condiciones del camino, distracción), así como la práctica de manejo detrás del volante con un instructor capacitado (Loneroy Mayhew, 2010).

En este trabajo se intenta evaluar las campañas de prevención vial utilizadas para mejorar el comportamiento de los usuarios en las vías, como una necesidad por saber qué es lo que hace que las campañas de prevención sean eficaces, sustentándose en las metodologías y variables descritas por Delhomme *et al.* (1999); Detr (2000); Tay y Watson (2002); Peden *et al.* (2004); Vaa *et al.* (2004); Berger (2005); Dragutinovic y Twisk (2006); Supreme (2007); Williams (2007); Thomas *et al.* (2012) y Mayhew *et al.* (2014).

1.3 Justificación

La presente investigación es de gran interés para el país debido a que la accidentalidad y movilidad han ido en aumento en los últimos años (INEGI, 2016) y el aumento de accidentes es alarmante y preocupante por lo que es un problema muy complejo. En México, los accidentes de tránsito provocan anualmente más de 15 mil muertes y esta cifra se ha mantenido constante durante los últimos años, pero existe la meta de reducirla en 50%, para el año 2020 (Dorado *et al.*, 2016).

Al incrementarse la cantidad de vehículos que circulan sobre las carreteras mexicanas, sin una modificación proporcional en la longitud y, sobre todo, cantidad de carriles, la congestión ha ido en aumento y, asociada a ello, la ocurrencia de accidentes. Así, los datos observables en el sistema carretero mexicano parecieran reforzar la idea de que la accidentalidad tiene como su principal causante la magnitud de los aforos vehiculares. Por lo cual, aparentemente esta situación ha contribuido a percibir que las campañas de prevención vial no hayan sido eficaces en la reducción de los accidentes. No se sabe, sin embargo, el efecto que ha causado la puesta en marcha de campañas de prevención de accidentes en dicha accidentalidad en aumento.

Ya es una prioridad en el país la evaluación de ellas con el uso de índices de seguridad que consideren el riesgo que tienen los peatones y otros usuarios de las carreteras. Sin embargo, México carece de una metodología práctica adecuada para establecer índices de seguridad vial para evaluar las campañas de prevención de accidentes (Chavarría, 2015), debido a que nunca se han hecho estudios con el objetivo de conocer qué tipos de campañas son mejores y así mismo reducir el gasto excesivo que se le da al diseño, aplicación e implementación de campañas de prevención vial. Se asume que los resultados podrían ser utilizados para reducir la accidentalidad o aminorar el problema de conocimiento.

1.4 Hipótesis

A lo largo de los años han existido abundantes campañas de prevención de accidentes en México, por lo cual se ha generado un gasto elevado en el diseño, implementación y aplicación de las campañas; de esta forma, ha sido un gran esfuerzo presupuestal de parte de los gobiernos la aplicación de campañas de prevención vial para reducir los accidentes de tránsito, por esta razón se tienen que valorar los efectos de dichas campañas. Esta investigación se fundamentará en las campañas disuasorias y punitivas¹ para determinar los índices de accidentalidad.

1.4.1 Hipótesis

Las campañas de prevención vial han reducido los índices de accidentalidad.

Las campañas disuasorias de prevención de accidentes han tenido un menor efecto en la reducción de la accidentalidad que las campañas punitivas.

1.4.2 Objetivos generales

Construir índices de accidentalidad que ponderen los efectos de las campañas de prevención de accidentes viales y de los distintos tipos de campaña (disuasorios/punitivos) que coadyuven a determinar el tipo de campaña más adecuado para reducir accidentes.

¹ Se indica que una campaña punitiva se regula a través de la legislación del gobierno federal lo que significa que se cobrarán multas si no son acatadas con responsabilidad las regulaciones pertinentes, en cambio una campaña disuasoria es independiente de la acción punitiva de las instituciones gubernamentales.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Seguridad vial

Los accidentes de tránsito en las vías de conexión interurbanas son eventos complejos y son influenciados por múltiples factores como el inadecuado diseño geométrico de las carreteras, alto volumen y composición mezclada de los flujos vehiculares, diferenciales de velocidad entre vehículos de la misma clase y clases diferentes, el clima, la motivación para viajar (que implica en algunos casos el conducir con molestia, estrés o temor), el estado físico y las condiciones mentales del conductor (Aljanahi *et al.*, 1999).

Los múltiples factores que influyen en la accidentalidad, pueden ser muy útiles para conocer exactamente la o las causa de los accidentes viales, por lo cual se deduce que se tiene una variabilidad importante, entre las versatilidades más destacadas para encontrar las causas de accidentalidad se encuentra el aforo vehicular debido a que por este tipo de control se tiene el tránsito de manera certera; al igual existen otras causas que no tienen variaciones significativas como por ejemplo la motivación de viajar y el estado físico de conductor, entonces se hace el supuesto de que la variabilidad no afectará la comprobación de la tesis.

Pareciera, sin embargo, que son pocas las variables que tienen un efecto significativo en la seguridad vial, pues en un estudio que relacionó las características geométricas, el radio de curvatura fue identificado como una de las variables significativas al tiempo que definía el efecto de las curvas horizontales y verticales en los accidentes de carretera y también al estimar las velocidades en las carreteras federales. Se encontró que la tasa de accidentes aumentaba significativamente cuando los radios estaban por debajo de los 200 metros (FHWA, 2000 y Aram, 2010). La elevación, el grado de curvatura, la anchura de los hombros y el tránsito promedio diario anual también contribuyen aunque de manera menos importante en la ocurrencia de los accidentes de tránsito (Aram, 2010). También se ha concluido que las carreteras con mayor volumen de tránsito, más carriles y límites de velocidad más altos, tienden a tener choques más severos (Ma *et al.*, 2010).

Sin restar importancia a las características geométricas, otra área de interés importante para conocer las causas de la accidentalidad reside en el comportamiento de los conductores. Diversos investigadores (Dragutinovic y Twisk, 2006; Supreme, 2007 y Williams, 2007), han desarrollado estudios con la finalidad de comprender los factores que influyen en la ocurrencia de las lesiones provocadas por el tránsito como causa de muerte a temprana edad. Los mismos afirman que gran parte de esta ocurrencia puede reducirse mediante intervenciones eficaces en la prevención de las conductas de riesgo en la accidentalidad.

Llama la atención favorecer el surgimiento de una cultura que disminuya la tolerancia social sobre las infracciones y las conductas de riesgo, asimismo la seguridad vial debe llegar a ser considerada como un valor vital, y para ello es fundamental la intervención social a través de campañas, pero éste es sólo uno de los requisitos. Para actuar sobre las actitudes de manera persistente y lograr cambios permanentes de comportamiento, debe también actuarse sobre la conducta y sus consecuencias, por ejemplo los cambios en el sistema de sanciones y, sobre todo, el incremento de la vigilancia y control, tienen efecto directo sobre el conductor.

La realización de campañas de seguridad vial han demostrado ser una medida efectiva en la reducción de los siniestros viales, en la disposición que estas se enmarquen dentro de una política pública nacional y se vean potenciadas con otras medidas complementarias como legislación y control efectivo (CEPAL, 2011).

En primer lugar, es importante distinguir educación vial de lo que se entiende por campañas de seguridad vial. Las primeras tienen como objetivo promover el conocimiento y entendimiento de las reglas del tránsito para mejorar las habilidades de los usuarios de las vías mediante esquemas de capacitación formal. Las campañas de seguridad vial, en cambio, buscan modificar las conductas riesgosas de los usuarios en las vías, mediante la entrega de información persuasiva que apelan al razonamiento y emotividad de los usuarios en las carreteras, para erradicar en las conductas riesgosas como conducción y alcohol,

exceso de velocidad y escaso uso de cinturón de seguridad (European Commission, 2007)

Para establecer que una campaña de seguridad vial sea exitosa se requiere vincularla a un plan de acción o estrategia nacional que considere explícitamente una meta de reducción de mortalidad y morbilidad en los siniestros de tránsito (Nazif, 2010).

Del mismo modo, existe evidencia empírica que muestra que las campañas de seguridad vial más eficaces son aquellas que han sido diseñadas de manera integral y complementadas con controles estrictos por parte de las autoridades correspondientes, reforzando con ello el efecto de la campaña (Elvik, 2000 y Elder *et al.*, 2004).

De acuerdo a diferentes instituciones europeas, la publicidad de la seguridad vial deberá entregar mensajes claros, cortos y precisos. Además, es importante que la campaña sea apoyada por diversos medios tales como: radio, televisión, avisos publicitarios en medios escritos, Internet y otros, para que el mensaje este siempre presente (European Commission, 2007).

Para abordar con éxito este proceso se sugiere:

1. analizar la situación;
2. identificar los problemas;
3. definir y establecer metas;
4. formular estrategias; y
5. evaluar los resultados de las medidas implementadas.

Finalmente, para que una campaña sea efectiva se requiere de una estrategia comunicacional que busque no solamente informar sino también convencer a la audiencia.

Respecto al tipo de mensaje que debe ser enviado, el Instituto Belga de Seguridad Vial recomienda que éste considere al menos los siguientes seis aspectos:

1. Convencer al grupo objetivo que la amenaza es severa y tiene consecuencias muy serias, como por ejemplo: “El exceso de velocidad es peligroso y tiene consecuencias letales”.

2. Convencer al grupo objetivo que la amenaza es relevante para ellos mismos, es decir que les puede suceder efectivamente a ellos o sus cercanos.

3. Considerar los posibles “beneficios” que la conducta de riesgo ofrece al grupo objetivo de forma de generar argumentos para desincentivar su uso.

4. Ofrecer una alternativa real a la conducta de riesgo, de manera de brindar a los miembros del grupo objetivo mayores sentimientos de auto-control.

5. Considerar el costo de la conducta segura y donde sea posible reducirlo o balancearlo frente a la conducta de riesgo.

6. Mostrar evidencia de que la respuesta es efectiva de forma de asegurar la convicción de una respuesta muy eficaz y sostenerla en el tiempo.

De acuerdo al Centro de Investigación Mixto de Transportes (2008), en los Países Bajos, que tiene como uno de sus objetivos influir en el mejoramiento de la seguridad vial, se puede decir que se trata más bien de desarrollar un método factible y práctico para evaluar y comparar los efectos de varios programas de prevención de accidentes para ciclistas, jóvenes y peatones. Ahora bien, el estudio consiste en analizar la causalidad de los percances y, a partir de dicha causalidad, evaluar los comportamientos de los usuarios en las carreteras.

Los descuidos de conducción del usuario en carretera se consideran una causa importante de los accidentes de tránsito; tiene gran relevancia y, por ello, las estrategias de seguridad vial se han enfocado en los esfuerzos para reducir las anomalías a través de las campañas de prevención de accidentes. Detr (2000) demostró que el desarrollo de la prevención de accidentes consiste en asignar la licencia de conducir solo a personas capacitadas, de este modo se mejora la situación de los conductores, ciclistas y peatones, promoviendo la formación integral

de los usuarios, elementos que son componentes clave de la estrategia de seguridad vial del gobierno del Reino Unido.

La influencia de las campañas en la prevención de accidentes ha sido reconocida por varios autores, incluyendo a Delhomme *et al.* (1999) , quienes consideraron que el cumplimiento de la ley es importante en la consolidación de los efectos de las campañas de prevención de accidentes a gran escala y ha sugerido que estas mismas sean utilizadas como medio para influir en el comportamiento, de tal manera que los conductores tengan mayor seguridad en las carreteras.

De acuerdo a la experiencia que comparten los investigadores Elder *et al.* (2004); Boulanger *et al.* (2007); Delhomme *et al.* (2009) y Phillips *et al.* (2011), se ha observado que al aumentar la protección de los usuarios en las carreteras a través de las campañas se genera un impacto significativo en la reducción de accidentes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004) llegó a la conclusión de que las campañas de seguridad vial fueron capaces de influir en el comportamiento cuando se utilizaron en unión con la legislación y el cumplimiento de la ley (Peden *et al.*, 2004).

Vaa *et al.* (2004) demostraron que al usar la comunicación verbal, como se puede inferir “cara a cara” entre usuario y el control policial en las campañas de prevención de accidentes resulta muy favorecedor debido a que el conductor tiene más conciencia sobre lo que podría pasarle si se lo dice alguien que ya tiene conocimientos y/o experiencia, asimismo dichas campañas son apoyadas por varias teorías sobre la conducta en carreteras, igual que sostiene Berger (2005) considera que es más eficaz si el mensaje de la campaña es a través del diálogo de policía a conductor.

Cuando se transmiten mensajes persuasivos en las campañas de prevención vial con el objeto de prevenir a los usuarios de posibles accidentes, se crean actitudes positivas con el objetivo de cambiar los comportamientos riesgosos

de los usuarios y así para prevenir accidentes (Summala, 1974; Fuller, 2005 y Vaa, 2007).

La eficacia de la seguridad vial, emana de la planeación y aplicación de las campañas de prevención de accidentes, cuando comprenden periodos cortos: fines de semana, días feriados y vacaciones. Debido al gran volumen de tránsito se facilita la publicidad de las campañas, la eficacia aumenta y se reduce considerablemente la accidentalidad (Tay y Watson, 2002).

Por otra parte, los gobiernos de la Unión Europea difunden campañas disponiendo de los medios de comunicación para que los conductores a lo largo de la carretera visualicen los mensajes variables a través de paneles de señalización diseñados para alertar o informar al usuario sobre el estado de la carretera. Con el fin de aumentar la seguridad vial, cualquier información suministrada a través de los mensajes variables tendrá que ser adecuadamente leída y comprendida (Dutta *et al.*, 2005). En este sentido, se ha demostrado que los automovilistas requieren alrededor de un segundo por palabra para procesar y comprender correctamente la información mientras se presta atención a la actividad de conducción (Dudek y Huchingson, 1986; Ullman *et al.*, 2005).

2.2 Accidentes

Los accidentes de tránsito constituyen un gran problema asociado al uso de los vehículos automotores. Los beneficios de todo tipo que ofrece la motorización de la sociedad, entre los que se encuentra la movilidad, autonomía, libertad y privacidad, hacen que exista una cierta disposición a aceptar el elevado costo que ocasionan los accidentes; sin embargo, es necesario reaccionar ante el fenómeno de la accidentalidad con todos los recursos posibles para reducir, cuanto más se pueda, sus consecuencias (Manual de Seguridad Vial, 2000).

Según el modelo etiológico por Haddon (1968) las lesiones de tránsito se producen por la interacción de diversos elementos: el vehículo, que es el transmisor de la energía causante de las lesiones; el individuo susceptible de ser lesionado; y el entorno o contexto en que se produce la colisión.

Actualmente, la seguridad vial se ha convertido en un tema de máxima preocupación. El incremento de los accidentes de tránsito y sus costos asociados (muertos, heridos, discapacitados y daños materiales) ha provocado que una de las principales causas de muerte en personas menores de 35 años sean precisamente los accidentes de tránsito. Lo cual hace imprescindible saber cuáles son las principales causas que los originan, cuáles son los factores que más influyen en su severidad, entre otros. No obstante, cabe decir que los accidentes de tránsito constituyen un fenómeno de gran complejidad en el que intervienen un gran número de variables como es conductor, vehículo, camino y medio ambiente, las cuales admiten infinitas asociaciones cuando de un accidente se trata; por lo cual el conocimiento preciso de todas esas variables y su interacción en la ocurrencia de un accidente es una tarea bastante complicada (Pérez *et al.*, 2015).

En México, el panorama de los accidentes viales es muy similar a lo que ocurre en el resto del mundo o Latinoamérica. Cada año mueren en promedio 16,500 mexicanos por esta causa. Con base en el mismo informe de la Organización Mundial de la Salud, México ocupa el lugar número 13 entre los países que concentran 62% del total de fallecimientos (SESA, 2013). Sin embargo, ocupa la posición 98 entre 198 países al reportar una tasa de 14.4 muertos por cada 100 mil habitantes, esta causa se ubica por debajo de la tasa promedio para la región de las Américas (BID, 2013), y por encima del promedio de la región europea. Así mismo, particularmente en comparación con países más parecidos a México, con los cuales se comparte condiciones similares, se ubica en séptimo lugar entre los diez países que componen la región Mesoamericana (BID, 2012).

2.3 Intervenciones

En México, los siniestros de tránsito son la primera causa de muerte en los jóvenes de 15 a 29 años, razón por la cual la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Secretaría de Salud Jalisco (SSJ) a través del Consejo Estatal para

la Prevención de Accidentes (CEPAJ), la Secretaría de Vialidad y Transportes de Jalisco y la Policía Vial de Jalisco desarrollaron una campaña orientada a jóvenes que acudían a centros de diversión nocturna durante los fines de semana, focalizándose particularmente en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG). El concepto creativo estuvo a cargo de una agencia publicitaria, que difundió los spots por diversos medios de comunicación, incluyendo un grupo de promotores destinados a distribuir información y música apropiada al gusto juvenil. Además, en diversos bares, se apoyó el trabajo con actividades internas de música electrónica que mandaba mensajes de prevención, en donde se preparaba la bebida “conciencia” (sin alcohol) y se pegaban calcomanías con mensajes de concientización en los baños.

Las puestas en escena fueron asimismo complementadas con la presencia de o muñeco de prueba de accidentes viales o “*dummy*” quién además entregaba información sobre la importancia del uso de cinturón.

Un resultado importante de esta estrategia fue que los jóvenes pudieron asociar positivamente el mensaje de manejar sin alcohol. Se realizaron 23 actividades, además de dos especiales correspondientes a la inauguración y el cierre. Se crearon doce versiones de la bebida conciencia y se entregaron alrededor de 32 mil *flyers*, 15 mil “colgatinas”, cinco mil dulces, cuatro mil 200 pulseras, cuatro mil botellas de agua, 850 playeras, 150 tazas, 48 calcomanías y 25 mantas, todos estos suvenires con la imagen de la campaña y mensajes preventivos.

Como resultado de esta campaña, el resumen ejecutivo del informe de la campaña señala que “en conjunto con otras acciones dirigidas al mismo objetivo, en la ZMG se disminuyó en cerca del 15 por ciento las muertes por accidentes de tránsito relacionadas con el alcohol y los jóvenes comparando los años 2008 y 2009”. No obstante ello, la ausencia de una metodología que dé cuenta de línea base inicial y de cómo se establecieron estos valores, impide establecer el impacto directo de la campaña en las bajas señaladas por la autoridad (SSJ, 2010).

Por otra parte Novoa *et al.* (2009) dicen que se deben implementar las intervenciones de seguridad vial con evidencia científica de su efectividad. Con el objetivo que consiste en resumir la evidencia disponible sobre la efectividad de las intervenciones de seguridad vial para reducir colisiones, las lesiones y las muertes de tránsito.

Entre las intervenciones de seguridad vial destinadas a reducir el impacto de las lesiones de tránsito, únicamente se deberían implementar aquellas con evidencia científica de su efectividad. Sin embargo, dado que continúa prevaleciendo la concepción del error humano como causa principal de las colisiones de tránsito, con frecuencia las intervenciones se basan en la educación de las personas usuarias de la vía pública, a pesar de que la literatura científica sugiere que la educación vial no se encuentra entre las medidas más efectivas (Petridou *et al.*, 2000 y Mohan, 2003).

Cuadro 2-1 Descripción de las revisiones de intervenciones

REVISIÓN	INTERVENCIONES EVALUADAS	CONCLUSIONES PRINCIPALES	LIMITACIONES
DINH-ZARR, 2001	Intervenciones dirigidas a aumentar el uso del cinturón de seguridad	Las leyes sobre la obligatoriedad del uso de cinturón de seguridad aumentan su utilización y disminuyen las lesiones y muertes por colisión de tránsito. Las leyes primarias son más efectivas que las leyes secundarias. El aumento de la vigilancia del uso del cinturón de seguridad aumenta su utilización y disminuye las lesiones de tránsito	-Únicamente incluye estudios en ingles -Incluye estudios sin grupo de comparación -Con relación a las leyes sobre la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad, únicamente incluye estudios realizados en Estados Unidos
SHULTS, 2001	Intervenciones dirigidas a reducir la conducción bajo los efectos del alcohol	Las leyes aumentan la edad mínima permitida de consumo de alcohol de 18 a 21 años son efectivas para prevenir las colisiones y lesiones ocasionadas por el consumo de alcohol. Tanto los controles de alcoholemia selectivos como los aleatorios son efectivos para reducir el número de lesionados por colisiones ocasionadas por el consumo de alcohol	- 72% de los estudios se realizaron en Estados Unidos -Muchos estudios utilizan variables proxy para estimar las colisiones ocasionadas por el alcohol

ELDER, 2004	Campañas realizadas en los medios de comunicaciones para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol	Las campañas realizadas en los medios de comunicación de elevada calidad e implementadas conjuntamente con otras medidas de seguridad vial son efectivas para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol y las colisiones ocasionadas por el alcohol	-Únicamente incluye estudios en inglés -Estudios realizados entre 1975 y 1998
SHULTS, 2004	Leyes primarias y secundarias sobre la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad	La transición de leyes secundarias a primarias sobre la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad reduce las lesiones de tránsito	-Únicamente incluye estudios realizados en Estados Unidos -Únicamente analiza los resultados para los ocupantes delanteros del vehículo -La mediada se seguimiento fue de 9 meses
3DITTER, 2005	Promoción del conductor designado para prevenir la conducción bajo los efectos del alcohol y las colisiones ocasionadas por el alcohol	Existe insuficiente evidencia sobre la efectividad de las campañas poblacionales destinadas a aumentar la práctica de conductor designado o de los programas que promueven el uso de un conductor designado para aumentar el número de conductores designados o disminuir las colisiones ocasionadas por el alcohol	-Únicamente incluye estudios en inglés -Ningún estudio evaluó el efecto sobre las colisiones o lesiones de tránsito -La mayoría de los estudios consistieron en estudios antes-después con un grupo comparativo
ELDER, 2005	Programas educativos realizados en las escuelas para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol y las colisiones ocasionadas por el alcohol	Existe insuficiente evidencia de que los programas educativos realizados en las escuelas sean efectivos para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol, las infracciones y las colisiones ocasionadas por el alcohol	-Incluye estudios antes-después sin grupo comparativo -Únicamente un estudio evaluó el efecto sobre las colisiones o lesiones de tránsito
FELL, 2006	Disminución de la alcoholemia legal	Existe evidencia de que la reducción del límite legal de alcoholemia de 0.10 a 0.08 g/dl, de 0.08 a 0.05 g/dl, o hasta 0.02 g/dl o menos o noveles, reduce las colisiones, lesiones y muertes de tránsito ocasionadas por alcohol	-No explica la metodología utilizada en la inclusión de los estudios de la revisión. -No describe las características de los estudios incluidos ni sus limitaciones.

Fuente: Elaboración propia

Diversas medidas de seguridad vial han demostrado ser efectivas. Existen intervenciones en las lesiones de tránsito: el individuo, el vehículo, las infraestructuras, y el entorno social. La evidencia todavía es insuficiente para determinadas intervenciones, en especial las dirigidas a reducir las colisiones causadas por el consumo del alcohol (Howat *et al.*, 2004).

Existen pocas revisiones sobre las intervenciones centradas en el vehículo por ejemplo recordatorios sobre el uso del cinturón de seguridad, diseño del vehículo, inspección técnica del vehículo; en las infraestructuras y en la fase pos colisión. A pesar de que la investigación sobre la seguridad del vehículo es muy extensa, se encontraron pocas revisiones que evaluaran este tipo de medidas debido a que la mayoría de los estudios no analizan su impacto en las lesiones de tránsito, o porque se asume que estas medidas son efectivas a pesar de que no existen revisiones sobre el tema (Forjuoh, 2003 y Mohan, 2008).

La legislación y la regulación también son efectivas, pero en menor medida, pues dependen del cumplimiento de los usuarios. Finalmente, las intervenciones centradas en los individuos, como la educación vial, son las menos efectivas, de modo que sólo se aconseja utilizar la educación vial como apoyo a otro tipo de intervenciones.

2.4 Tipos de campañas

La literatura señala la importancia de usar las teorías de seguridad vial anteriormente expuestas en el diseño de campañas, para explicar por qué las personas se comportan de determinada manera al momento de conducir en la carretera. Este esfuerzo por mejorar las campañas, se ha basado en los resultados de investigaciones sobre las conductas de los usuarios; se ha tratado de buscar el modo de saber qué piensan las personas al estar tras el volante y al mismo tiempo conocer sus intuiciones para hacer alguna maniobra no permitida que pueda ocasionar un accidente. Con este conocimiento nuevo y preciso, se busca innovar los tipos de campañas y disminuir los accidentes de tránsito (Taubman-Ben-Ari *et al.*, 1999).

La mayoría de los usuarios de la carretera tiene una imagen positiva de sí mismo como conductor. En consecuencia, una gran mayoría de los usuarios ebrios cree ser más seguro y capacitado que otros conductores estando en estado de ebriedad (Elvik, 2013). Varios estudios sobre la alcoholimetría han demostrado que incluso una pequeña cantidad de alcohol puede disminuir el rendimiento del conductor y aumentar el número de accidentes de tránsito, sumado con el incremento en la gravedad del incidente (Horwood y Fergusson 2000; Peden *et al.*, 2004 y Alver *et al.*, 2014).

Una de las campañas titulada "lleva a un amigo" perteneciente al programa "The Children's Hospital of Philadelphia" en el estado de Pensilvania en el año 2014, tuvo tan buena eficacia en la reducción de accidentes que fue utilizada en otros estados de Estados Unidos. La campaña de este programa ha tenido tanto éxito que en el año 2015 se contó con 68% de los que tuvieron contacto con esta campaña, indicaron haber intentado detener a un amigo para no conducir ebrio después de ver el lema de: "los amigos no dejan que sus amigos conduzcan borrachos" (Ad Council, 2016).

Otro punto importante en los tipos de campañas se encuentra en el uso del cinturón de seguridad. A pesar de su eficacia ampliamente demostrada en la prevención de la mortalidad relacionada con automóviles, el incremento en las tasas de utilización de la protección en los conductores en los Estados Unidos se ha desacelerado en los últimos 15 años (NHTSA, 2015). El uso del cinturón de seguridad entre los adultos en todo Estados Unidos fue de 87% en 2013, con un cumplimiento de la normatividad que excede 90% en 19 estados, mientras que el cumplimiento en Massachusetts, Mississippi, Montana y Dakota del Sur se situó por debajo de 75%, Por lo cual aparentemente no han sido eficaces de manera homogénea en ese país las campañas para promover el uso del cinturón en los usuarios en la carreteras.

Con respecto a las campañas relacionadas con el exceso de velocidad, los autores Phillips *et al.* (2011) realizaron un estudio en el cual midieron las velocidades de los conductores en puntos estratégicos con y sin una campaña

publicitaria de carteles, se promovió la disminución en el exceso de velocidad en la carretera, se esperó un mayor efecto cuando hubo una campaña. Este análisis determinó que las campañas publicitarias son generalmente más eficaces cuando están apoyadas por la aplicación de carteles de mayor magnitud (Delhomme *et al.*, 2009; Elvik *et al.*, 2009 y Hoekstra y Wegman, 2011).

Las afirmaciones anteriores demuestran que con el exceso de velocidad aumenta la frecuencia (Vernon *et al.*, 2004) y la severidad (Moore *et al.*, 2004) de los accidentes de tránsito. Se ha demostrado que los niveles más altos de consumo de alcohol están asociados con un mayor riesgo de un accidente de carretera (Mayhew *et al.*, 1986). Arnedt *et al.* (2005) encontraron que la privación del sueño tiene un aumento significativo en el riesgo de accidentes. El hecho de no usar el cinturón de seguridad aumenta considerablemente el riesgo de lesiones en caso de un accidente de tránsito (Ball *et al.*, 2005). Iversen (2004) encontró que entre las causas atribuibles a los comportamientos de las personas que han sufrido al menos un accidente de automóvil en los últimos años, sobresalen el exceso de velocidad, conducir bajo los efectos del alcohol y no respetar los señalamientos, así como un menor uso de los cinturones de seguridad, durante el mismo período (Jonás, 1986).

La bondad de las campañas de prevención de accidentes reside en el efecto que éstas puedan tener en la reducción de la accidentalidad y, por ello, están diseñadas para que los presentes y futuros conductores conduzcan adecuadamente y así evitar el riesgo de accidentes de carretera (Thomas *et al.*, 2012 y Mayhew *et al.*, 2014).

Los medios para realizar campañas de seguridad vial son muy diversificados, por lo que pueden incluir no solo comunicación televisiva, sino también esfuerzo en radio, prensa y revistas, carteles, espectaculares, pines y redes sociales.

3. METODOLOGÍA

Dentro de este capítulo se explicará los distintos pasos para llevar a cabo la investigación para probar la hipótesis que se establece en este trabajo y cumplir

con los objetivos expuestos anteriormente. Se presenta el diagrama de flujo correspondiente a la metodología aquí expuesta (figura 3-1).

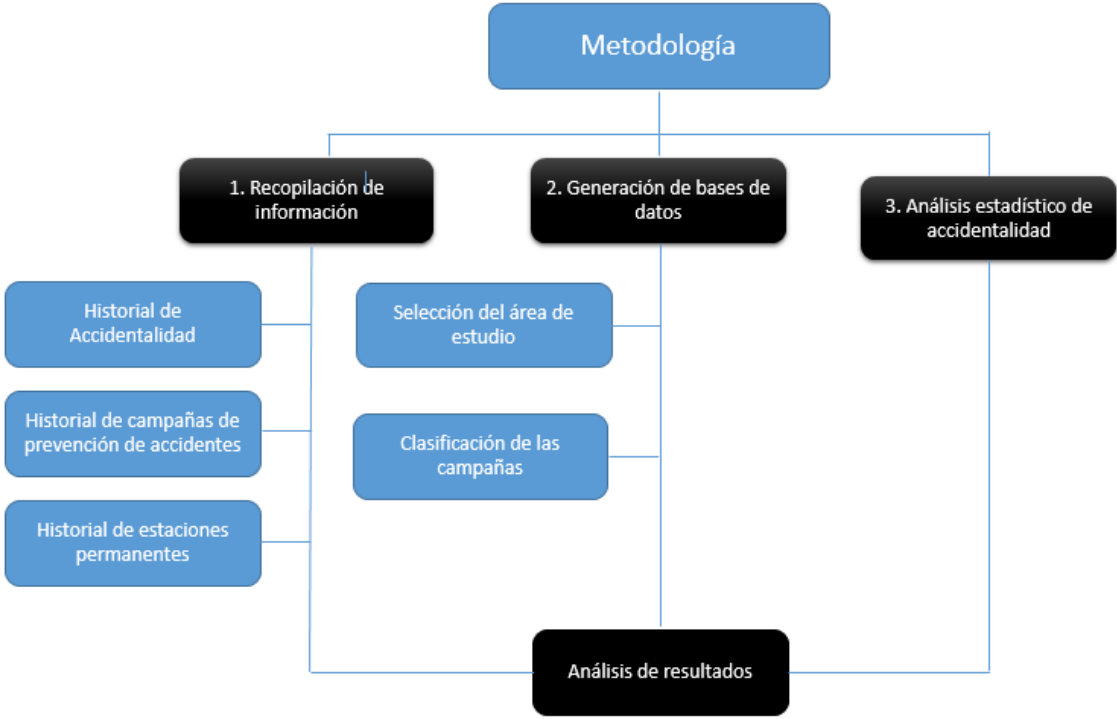


Figura 3-1 Metodología

Fuente: Elaboración propia

Como se presenta anteriormente, el diagrama de flujo de la metodología de investigación tiene como objetivo explicar de manera detallada los puntos más importantes a seguir para poder probar la hipótesis de dicho trabajo.

Los criterios con los cuales se llegó a determinar esta metodología y no otra son los siguientes:

- En la recopilación de la información se buscó primeramente conocer con qué se cuenta en el territorio mexicano, en el ámbito de las carreteras federales, saber la cantidad de accidentes, muertes, lesionados y heridos, también las campañas de prevención vial realizadas, además del Tránsito Promedio Diario

Mensual. Posteriormente, se encontró escasa información, la recopilación se disminuyó debido a que no existen registros en algunas bases de datos de campañas de prevención vial principalmente. El registro de accidentes y del tránsito, no son amplios.

- Luego, en la generación de bases de datos, se decidió analizar la recopilación de información mencionada anteriormente, para después seleccionar el área de estudio de acuerdo con la información disponible en la República mexicana. Al igual que se indagó en los registros de campañas de prevención vial, se busca una clasificación que se adapte a la información disponible en estudio.

- Después, se desarrolló el análisis estadístico de accidentalidad con los pasos anteriores, recopilación de datos y generación de bases de datos, se propone analizar la información con varios modelos estadísticos, para poder determinar cuál se adapta a la información que se tiene, debido a que es muy escasa y se presentan muchas limitaciones.

- Finalmente, en este punto, se analizaron los resultados obtenidos a través de los modelos estadísticos y así poder determinar cuál ayuda a comprobar la hipótesis y objetivos propuestos.

Se decidió utilizar esta metodología debido a que la información es muy escasa y se trabajó de acuerdo con lo que adapta más a las características de los datos proporcionados por el Instituto Mexicano del Transporte, el Consejo Nacional de Prevención de Accidentes y la Policía Federal.

3.1 Recopilación de información

El objetivo de esta recopilación de información fue conocer la regularidad de los registros para saber cuánta información oficial se tiene disponible en México

sobre la accidentalidad, sobre las campañas de prevención de accidentes y en las sobre las estaciones permanentes en la República Mexicana y sobre esto será el punto de partida para la investigación. Este estudio utilizó información proporcionada por el Instituto Mexicano del Transporte con base en la información de la Policía Federal (PF) y la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC) de la Secretaría de Comunicación y Transportes (SCT).

Primeramente, el trabajo consistió en la compilación de la información existente de las dependencias de gobierno a nivel nacional en materia de seguridad vial para evaluar las campañas de prevención de accidentes, estableciendo las siguientes etapas:

1. Registro de accidentalidad. Se recopiló la información sobre el registro de accidentalidad en un periodo de cinco años, en relación con los accidentes ocurridos por día en el territorio. Este registro fue obtenido a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) y la Policía Federal (PF). A su vez, se hace referencia a la estadística de accidentalidad en carreteras federales publicados a la fecha, por el IMT.

- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2011
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2012
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2013
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2014
- Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales 2015

2. Historial de campañas de prevención de accidentes. Obtención de la información correspondiente a las campañas de prevención de accidentes a un periodo de dos años, el cual fue obtenido a través del Consejo Nacional de Prevención de Accidentes (CONAPRA) para los años 2014 – 2015. En esta fase se obtuvo lo siguiente:

- Documentos de Microsoft Word, Excel, Power Point, PDF y fotografías, con la clasificación de las temporadas de las campañas de prevención de accidentes.

- Gabinete turístico Invierno
 - Gabinete turístico Semana santa
 - Gabinete turístico Verano seguro
- Directorio del Consejo Estatal para la Prevención de Accidentes (COEPRA), de cada uno de los estados que conforman el territorio nacional mexicano.

3. Historial de estaciones permanentes. Se compiló la información sobre los volúmenes de tránsito registrados en las estaciones permanentes de conteo de vehículos a un periodo de cinco años, el cual fue obtenido a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) para los años 2011 – 2015.

Cabe destacar, que los registros que se proporcionaron por parte de las dependencias encargadas, no se sabe si es confiable pero sí que son los únicos registros oficiales que se tienen, se considera que la información carece de calidad.

Se derivan algunas recomendaciones sobre la construcción de más y mejor información:

- Generar una guía metodológica para el levantamiento de datos;
- Generar un nuevo formato para las “cédulas” de tal modo que contemple los elementos para el registro completo de los datos requeridos para los trabajos de gabinete.
- Generar un programa de capacitación para el levantamiento de datos.
- Impulsar la formación de grupos de investigadores, encargados de llevar a cabo los trabajos de gabinete en los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal).

3.2 Compilación de la base de datos

En esta etapa se administraron las bases de datos a partir de la información recopilada de los registros, como se mencionó con anterioridad, con ayuda del *software* Excel, de manera que se obtuviera información confiable y así poder identificar aquellos registros a utilizar en el análisis. Inicialmente, se trabajó con tres bases de datos:

1. Campañas CONAPRA (1,427 registros).

Cuadro 3-1 Base de datos de campañas de verano en 2014

2014 / verano	Campaña	Población objetivo	Duración	Mensajes de campañas	Spot transmitidos	Anuncios publicitarios
Aguascalientes	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos
Baja california	Verano seguro	Personas vacacionistas	17 de julio al 17 de agosto	La prevención de accidentes es una decisión personal.	Sin datos	15
Baja california Sur	Operativo vacacional de verano	Personas vacacionistas	16 de julio al 17 de agosto	Prevención de accidentes viales	Sin datos	Sin datos
Campeche	Campaña de verano	Jóvenes entre 15 y 18 años	15 de julio al 18 de agosto	¿Vale la pena jugarse la vida en las carreteras? Campeche seguro abróchate a la vida. Prevenir para vivir	5	22
Coahuila	Salva una vida	Población en general	16 de julio al 17 de agosto	Cuídate a ti mismo. Tu seguridad es primero. Si tomas no manejes.	Sin datos	35
Colima	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos
Chiapas	Operativo verano seguro y seguridad vial	Nivel estatal	30 días	Recomendación y consejos a seguir en vacaciones para evitar accidentes	Sin datos	13
Chihuahua	Verano seguro	Población estatal con énfasis a personas en carreteras y lugares turísticos	18 de julio al 18 de agosto	Te lo diremos hasta el cansancio: no manejes cansado. En estas vacaciones asegúrate... ponte en cinturón	Sin datos	Sin datos

24 registros más...

Fuente: Elaboración propia a través del Consejo Nacional de Prevención de Accidentes

1. Tramos que registraron accidentes (33,314 registros).

Cuadro 3-2 Base de datos que registraron accidentes en 2014

Ruta	Clave de carretera	Nombre del tramo	Cadenamiento	Colisiones	Muertos	Lesionados	Daños materiales (miles de dólares)	Tránsito diario promedio anual 2014	Accidentes por kilómetro	Jerarquización
Aguascalientes										
MEX-225	167	Lím. Edos. Jal./Ags. - Aguascalientes	103.3-123.05	35	3	32	137.4	27,008	1.772	58
MEX-117	524	T. Der. Loreto (Zona Urbana) - T. Der. Estación Pabellón	10.5-31	36	5	40	81.1	34,025	1.756	60
MEX-200	1137	Paso por San Francisco de Los Romo	0-5.4	8	4	6	15	11,103	1.481	92
MEX-057	1116	Ramal a Aeropuerto Aguascalientes	0-6.13	5	0	4	21	2,781	0.816	236
MEX-200	524	T. Der. Estación Pabellón - T. C. (Cuauhtémoc - Osiris (cuota))	31-57.5	19	5	8	72.8	14,006	0.717	279
MEX-095	1002	Rincón de Romos – Tepezala	0-15	10	2	9	10.3	5,308	0.667	313
MEX-001	285	T. Der. Jilotepec - Lím. Edos. Ags./Zac.	23.5-45.75	14	1	17	30.8	7,009	0.629	332
MEX-150D	112	T. C. (Aguascalientes - Zacatecas) - T. C. (Rincón de Romos - Ciénega Grande)	0-21	12	3	10	23.3	4,872	0.571	378
MEX-057	95	T. Der. Milpillás - T. Der. Calvillo (Trazo por Libramiento de Calvillo)	31.65-47.65	9	0	10	14.5	6,501	0.563	386
MEX-055	94	Lím. Edos. Jal./Ags. - T. C. (El Retoño - Asturias)	57.2-75.01	10	3	19	23.4	9,291	0.561	388
				158				121,904		

#tramos en 31 estados más...

Fuente: Elaboración propia a través del Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales

1. Relación de accidentes (2,559 registros).

Cuadro 3-3 Base de datos de relación de accidentes con campañas de prevención vial en temporada de verano en 2014

Estado	Factores de riesgo en la accidentalidad				Total de accidentes	Duración	Días	Intensidad (veces de transmisión)		Medio			Intensidad de difusión		Tipo de campaña
	Velocidad excesiva	No respeto señalamientos	Camino y vehículo	Estado de ebriedad				TV	Radio	TV	Radio	Folleto /Revista	Alta	Baja	
Aguascalientes	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	0	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin campaña
Baja California	13	23	2	3	41	17 jul - 17 ago	32	11	15	SI	SI	SI	SI	NO	Disuasoria
Baja California Sur	17	10	1	7	35	16 jul - 17 ago	33	0	164	NO	SI	NO	SI	NO	Ambas
Campeche	15	18	3	1	37	15 jul - 18 ago	35	5	5	SI	SI	SI	NO	SI	Sin campaña
Coahuila	18	8	9	2	37	16 jul - 17 ago	33	0	0	NO	NO	SI	NO	SI	Punitiva
Colima	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	0	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin campaña
Chiapas	18	16	9	0	43	15 jul - 12 ago	30	3	1	SI	SI	SI	NO	SI	Disuasoria
Chihuahua	32	6	5	0	43	18 jul - 18 ago	32	0	0	NO	NO	SI	NO	SI	Ambas
Distrito Federal	62	26	9	6	103	16 jul - 17 ago	33	0	0	NO	NO	SI	NO	SI	Disuasoria
Durango	19	5	1	2	27	12 jul 18 ago	38	30	25	SI	SI	SI	NO	SI	Ambas
Guanajuato	48	28	13	3	92	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Punitiva

Registros en 20 estados más...

Fuente: Elaboración propia, desde el Consejo Nacional de Prevención de accidentes

Finalmente, se agrupó la información en un concentrado con el historial de accidentes y se trabajaron las siguientes bases de datos.

- Tránsito Promedio Diario Mensual (porcentajes).
- Valores absolutos mensuales.
- Valores absolutos diarios por mes.

En esta etapa se procesó toda la información recopilada tanto del historial de accidentalidad, historial de campañas de prevención de accidentes e historial de estaciones permanentes, con el objetivo de identificar los años adecuados para estudiar y, de esta manera, poder realizar el análisis estadístico.

3.2.1 Base de datos de accidentalidad

Una vez conjuntadas las cinco bases en un solo archivo, se tomaron las siguientes consideraciones:

1. Inicialmente se contaba con información depurada e identificada de accidentes en los años 2011, 2012 y 2013. No obstante, se indagó hasta que fueron proporcionadas las bases de datos de los años faltantes 2014 y 2015. Una vez obtenida la información correspondiente a los años de estudio, se relacionó con las entidades federativas a cada año de registro.

2. Dadas las anomalías encontradas en la revisión de las bases de datos de accidentes del IMT, en cuanto a ciertos estados (Baja California Sur y Morelos), debido a la falta de reportes de accidentes (cero accidentes) estos datos fueron desestimados.

3. En el año 2012, no se contó con registros de campañas de prevención de accidentes a causa de la elección presidencial llevada a cabo ese año, lo cual al principio fue considerado un problema de información, pero esto permitió utilizar este año como control en las pruebas estadísticas (sin campañas).

4. Por las razones anteriores esta investigación se centra en los años 2014 y 2015 comparando con 2012.

3.3 Selección del área de estudio

Para los fines de este trabajo, la selección del área de estudio se centró en las carreteras federales de 31 estados de la República Mexicana, considerando exclusivamente la información proporcionada por el Consejo Nacional de Prevención de Accidentes.

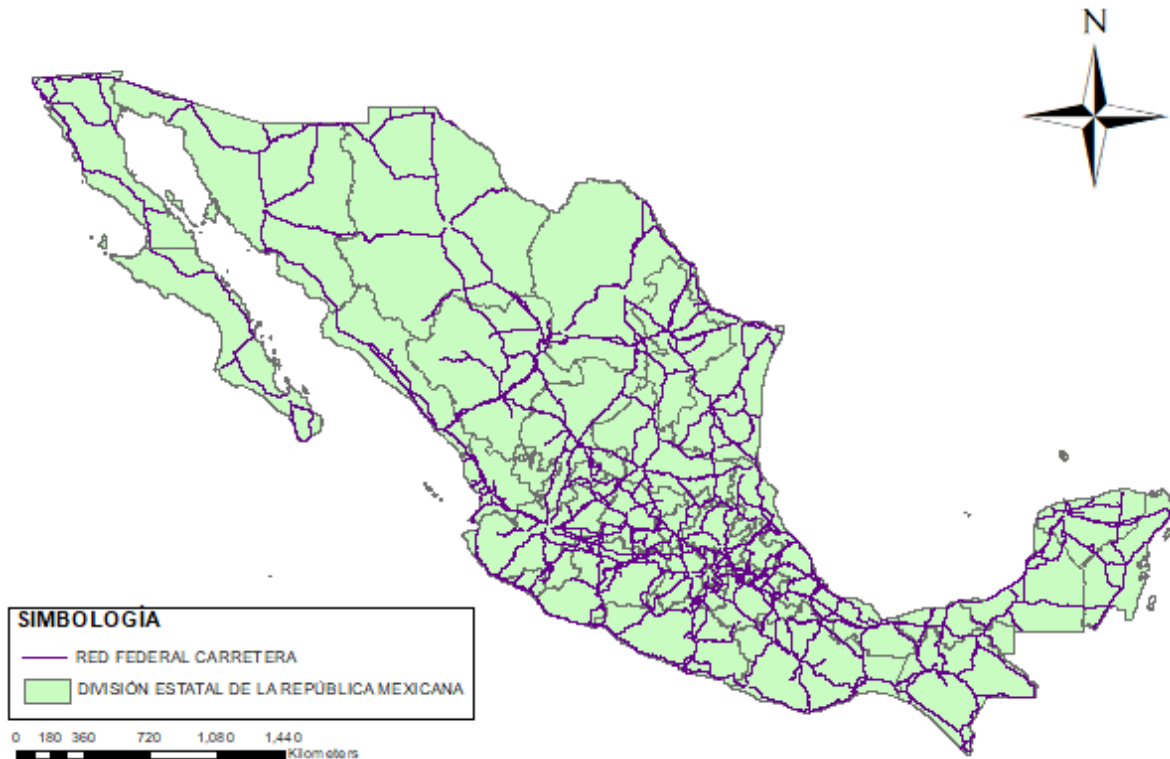


Figura 3-2. Red Federal Carretera

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos viales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

3.4 Clasificación de las campañas

A su vez, se realizó la clasificación de las campañas de prevención de accidentes en dos grupos, punitivas y disuasorias. Como se puede inferir, ambos tipos de campañas están reguladas por el gobierno federal, sin embargo solamente las campañas punitivas generan una sanción de éste al no cumplir la reglamentación; por otro lado, las campañas disuasorias están diseñadas para promover la conciencia en las personas usuarias de la red carretera y modificar su comportamiento de conducción. A continuación se muestra la clasificación de las campañas de prevención vial (Ver figura 3-3).

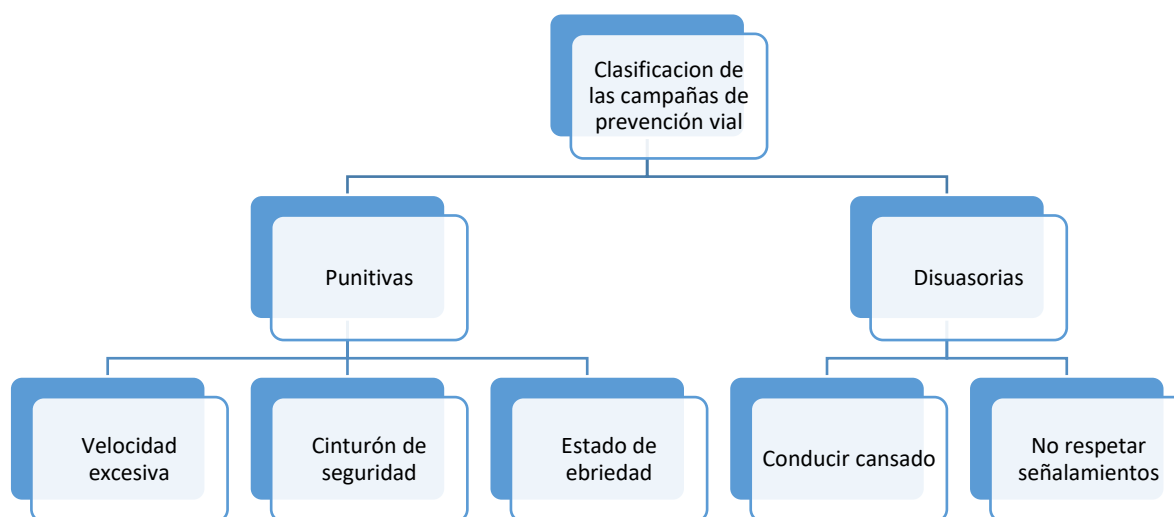


Figura 3-3. Clasificación de la selección de las campañas de prevención vial

Fuente: Elaboración propia.

Dicha clasificación se avala con el Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal (2012), se demuestra que campañas punitivas tienen su base en el reglamento (ver Cuadro 3-4). Cabe mencionar que se seleccionaron las campañas que tuvieron más publicidad en el país.

Cuadro 3-4 Campañas punitivas de prevención de accidentes

Campaña	Artículo
Velocidad Excesiva	134
Estado de ebriedad	192
Cinturón de seguridad	84

Fuente: Secretaría de Seguridad Pública (2012)

3.5 Análisis de campañas

Los registros de las campañas fueron obtenidos mediante el Consejo Nacional de Prevención de Accidentes (CONAPRA), y contienen todas las cédulas sobre la planeación y aplicación de las campañas en el territorio mexicano, a su vez comprenden tres periodos vacacionales: semana santa, verano e invierno. Debido al gran volumen de registros y para facilitar la vinculación de datos se presenta una distribución mediante variables numéricas donde se categorizan las campañas en punitivas y disuasorias para una mayor confiabilidad de los datos (ver Cuadro 3-5).

Cuadro 3-5 Categorización de campañas de prevención vial

Tipos de campañas	Variables
No existe	0
Punitivas	1
Disuasorias	2
Ambas	3

Fuente: Elaboración propia

3.6 Análisis de accidentalidad

De acuerdo a la base de datos de accidentes del 2011 a 2015, se hizo un análisis para la obtención de los porcentajes de accidentalidad de cada uno de los estados que conforman el territorio mexicano para conocer en qué año se presenta una mayor accidentalidad y, con ese indicador, poder determinar la relación de campañas - accidentes. Es importante destacar que solo se utilizaron los accidentes donde están involucrados vehículos, y no los accidentes causados por los camiones de carga. Se describe a continuación los análisis para obtener los porcentajes de accidentalidad en cada uno de los estados.

Como se mencionó anteriormente fueron elaboradas las siguientes tres bases de datos:

1. Tránsito Promedio Diario Mensual (Porcentajes).
2. TPDA mensuales.
3. TPDA diarios por mes.

Los principales supuestos que implica obtener los TPDAs, es para saber la cantidad exacta de los vehículos que transitaron por las carreteras federales a lo largo de todo el país en las tres temporadas donde hubo campañas de prevención de accidentes.

Posteriormente, el índice de accidentalidad se calcula tal como lo muestran las Ecuaciones. (1-3).

Primeramente se requiere conocer el tránsito mensual por lo cual con los porcentajes obtenidos del Tránsito Promedio Diario Mensual se obtienen los valores absolutos mensuales mediante la siguiente formula:

$$\text{TPDA mensual} = \frac{\text{TPDA anual} * \% \text{ obtenido por mes}}{100} \qquad \text{Ecuación 1}$$

Con los resultados obtenidos se procede a determinar los valores del TPDA diarios por mes para conocer con exactitud la cantidad de vehículos que transitan

dependiendo de los días que contenga cada mes, tal como se muestra a continuación:

$$\text{TPDA diarios por mes} = \frac{\text{TPDtrA mensual}}{\text{Número de días del mes}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Posteriormente se obtiene el porcentaje de accidentalidad, que conlleva a determinar el número de accidentes ocurridos entre el total de vehículos que transitaron independientemente de los días de cada mes.

$$\text{Porcentajes del Índice de accidentalidad} = \frac{\text{No. de accidentes por mes/día} * 100}{\text{TPDM (\%)}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Después de revisar los análisis de campañas y accidentalidad, el objetivo es encontrar la relación entre campañas y accidentalidad y esto se puede lograr a través de un análisis estadístico de los índices previamente discutidos y analizados con algunas variables que miden la seguridad y operación de la carretera. A la fecha, no existen muchos estudios que busquen encontrar la relación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer acercamiento para determinar las campañas de prevención de accidentes a analizar, se consideró excluir las campañas enfocadas a los camiones de carga, ciclistas y motociclistas debido a que los datos de accidentalidad son casi nulo. Ahora bien, el objetivo de formular una clasificación considerando los tipos de campañas punitivas y disuasorias consiste en examinar el efecto que inducen en las personas para reducir los accidentes.

Después de la clasificación de los tipos de campañas, como se mencionó anteriormente, se categorizaron mediante variables numéricas con la función para relacionarlas más adelante con los accidentes ocurridos en los años donde existieron campañas y hacer una comparación donde no hubo campañas.

Se recolectaron los datos de las campañas de prevención de accidentes durante dos años, 2014 y 2015, en las entidades federativas y en los meses del año, se les asignó la categorización de acuerdo al Cuadro 2 en el apartado 3.6, y como resultado véase el Cuadro 3 solo para el año 2014, para una mejor visualización se puede observar ambos años 2014 y 2015 en Anexos.

Como se puede observar en el cuadro 4-1. (Asignación del tipo de campaña en el año 2014), se toma en cuenta también como tipo de campaña “No existe” con el número cero y “Ambas” con el número tres, con el fin de no perder ningún dato para posteriormente tener una correlación significativa.

Cuadro 4-1 Asignación del tipo de campaña en el año 2014

Estado/Mes	Tipo de campaña 2014											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aguascalientes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Baja California	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	1	1
Baja California Sur	1	0	1	3	0	3	2	3	3	0	2	3
Campeche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coahuila	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chiapas	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0
Chihuahua	1	2	1	1	0	1	3	1	2	2	2	2
CDMX	3	0	3	1	0	2	2	2	3	0	2	3
Durango	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	0	1
Guanajuato	3	0	3	3	0	3	3	1	0	0	3	3
Guerrero	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Hidalgo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jalisco	3	0	2	0	0	3	3	1	1	0	3	3
Estado de México	3	0	3	3	0	3	3	1	2	0	2	2
Michoacán	3	0	3	3	0	2	3	3	3	0	3	3
Nayarit	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Nuevo León	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oaxaca	2	0	2	1	0	3	3	3	3	0	0	3
Puebla	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Querétaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
... 10 estados más												

Tal como se expuso en el apartado de metodología, apartado 3.7, el *Análisis de accidentalidad* tiene como objetivo encontrar la relación entre campañas y accidentalidad, por lo cual los resultados muestran que al considerar el Tránsito Promedio Diario Mensual y el número total de accidentes ocurridos diariamente, se obtienen los porcentajes de los índices de accidentalidad como se muestra en el Cuadro 4-3, el cual incluye las siguientes variables: Entidad Federativa (32 estados) y los años de estudio que comprenden del 2011 al 2015. Se observa que los porcentajes de accidentalidad van descendiendo conforme transcurren los años, a excepción del año 2012 que, como se mencionó anteriormente, fue un año electoral, cabe destacar que esto influyó cuantiosamente en el aumento de la accidentalidad. (Véase Anexos)

También se muestra en el Cuadro 4-2 que en los años 2014 y 2015 el porcentaje es muy parecido, sin embargo el índice de accidentalidad mejora en el año 2015, puesto que disminuyó 0.01%, lo cual puede significar que las campañas de prevención de accidentes sí están funcionando adecuadamente por lo cual se demuestra que la hipótesis número uno se comprueba.

Cuadro 4-2 Totales anuales de porcentajes de índice de accidentalidad

Año	% Anual
2011	1.17%
2012	1.27%
2013	0.93%
2014	0.81%
2015	0.80%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4-3 Porcentajes de accidentalidad de las entidades federativas

Entidad Federativa	2011	2012	2013	2014	2015
Aguascalientes	0.26	0.34	0.27	0.28	0.20
Baja California	1.20	1.11	0.77	0.67	0.76
Baja California Sur	0.09	1.95	1.05	0.91	0.90
Campeche	0.51	0.46	0.45	0.36	0.33
Coahuila	0.86	0.90	0.68	0.57	0.54
Colima	0.46	0.47	0.33	0.29	0.23
Chiapas	1.89	1.85	1.65	1.42	1.64
Chihuahua	1.28	1.32	1.23	0.72	0.69
CDMX	0.07	1.11	0.35	0.33	0.06
Durango	1.97	1.58	1.21	1.04	0.84
Guanajuato	2.79	3.08	2.02	1.97	1.93
Guerrero	1.28	0.97	0.93	0.80	0.78
Hidalgo	0.59	0.56	0.40	0.32	0.38
Jalisco	2.22	2.13	1.61	1.32	1.42
Estado de México	1.23	1.26	0.50	0.36	0.97
Michoacán	1.85	2.20	1.50	1.01	1.09
Nayarit	0.89	0.86	0.51	0.70	0.55
Nuevo León	1.88	1.16	1.90	1.43	1.65
Oaxaca	2.00	2.22	1.38	1.31	1.39
Puebla	0.78	0.75	0.41	0.35	0.33
Querétaro	0.30	0.28	0.17	0.22	0.20
Quintana Roo	1.33	1.95	1.13	1.15	1.09
San Luis Potosí	0.85	0.79	0.71	0.94	0.80
Sinaloa	1.00	1.04	0.81	0.91	0.59
Sonora	1.36	1.47	0.98	0.82	0.84
Tabasco	0.82	0.73	0.57	0.54	0.49
Tamaulipas	1.45	1.37	1.34	1.11	0.81
Tlaxcala	0.77	0.80	0.45	0.41	0.37
Veracruz	2.19	2.27	1.67	1.38	1.51
Yucatán	1.58	1.62	1.13	1.02	0.97
Zacatecas	0.65	0.86	0.63	0.49	0.45
TOTALES	1.17	1.27	0.93	0.81	0.80

Fuente: Elaboración propia

Luego, de los porcentajes del índice accidentalidad se arrojan los niveles de accidentalidad que se basan en la cantidad de estados que pertenecen a cada nivel, los cuales son: mayor, intermedio y bajo, con el objetivo de conocer el aumento y disminución de los niveles de manera anual de los 31 estados de la República Mexicana, (ver figura 4-1, 4-2, 4-3) donde se presenta la cantidad de las Entidades Federativas dentro de los años de estudio 2011 al 2015, y durante los años que existieron campañas se mantuvieron equitativamente los niveles de accidentalidad.

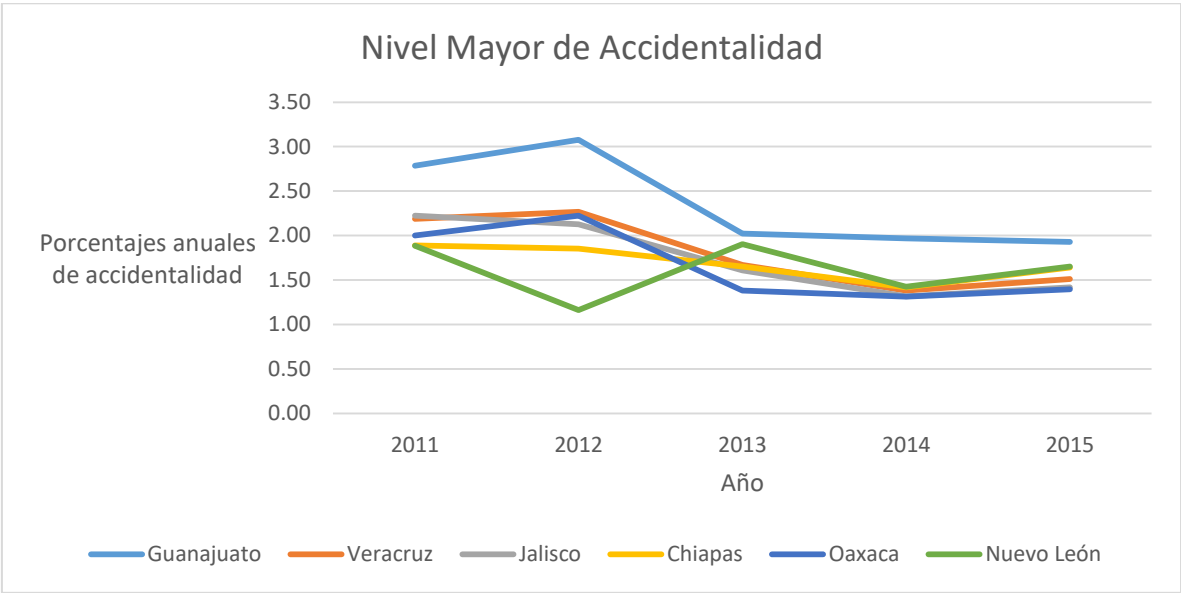


Figura 4-1 Estados con mayor nivel de accidentalidad
Fuente: Elaboración propia

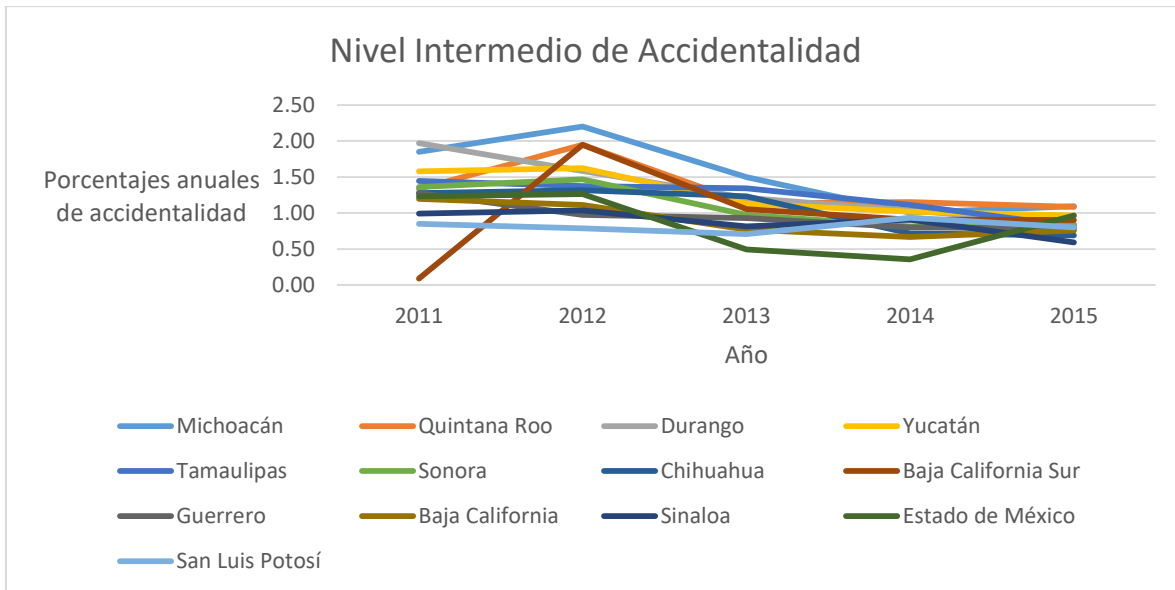


Figura 4-2 Estados con nivel intermedio de accidentalidad

Fuente: Elaboración propia

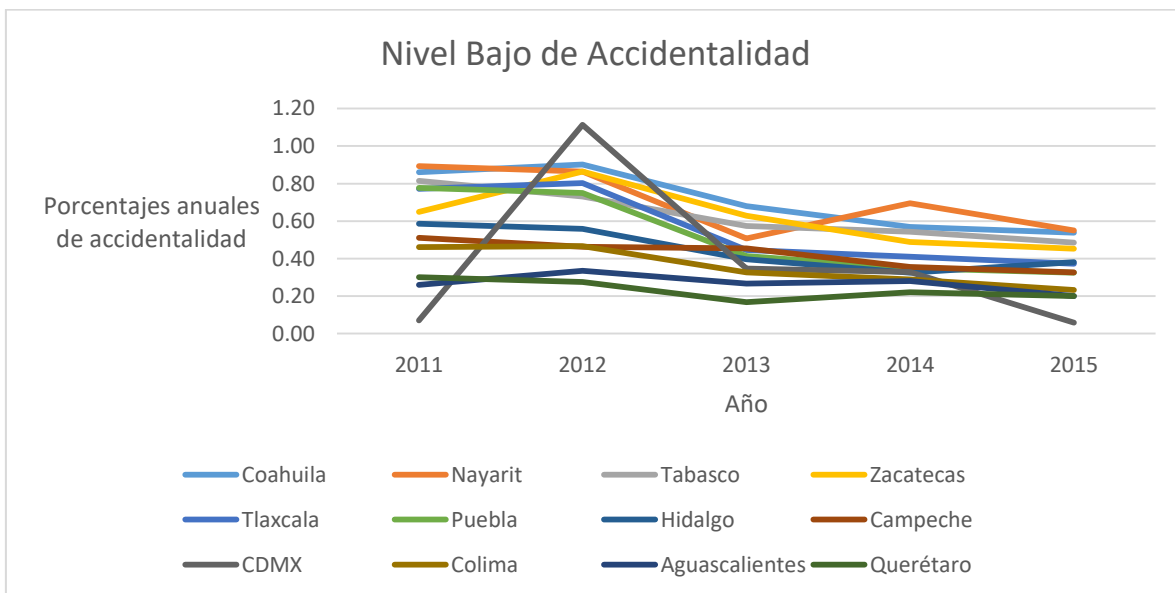


Figura 4-3 Estados con nivel bajo de accidentalidad

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, los periodos vacacionales de acuerdo a la Secretaría de Educación Pública comprenden las siguientes fechas (ver cuadro 4-4).

Cuadro 4-4 Periodos vacacionales

Periodo / Año	2011	2012	2013	2014	2015
Semana Santa	17 - 30 Abril	1 - 14 Abril	24 Marzo - 6 abril	13-26 Abril	10-21 Abril
Verano	9 Julio – 21 Agosto	6 Julio – 19 Agosto	6 Julio – 19 Agosto	16 Julio – 17 Agosto	15 Julio – 23 Agosto
Invierno	18 Diciembre – 2 Enero	20 Diciembre – 6 Enero	20 Diciembre – 6 Enero	20 Diciembre – 2 Enero	22 Diciembre – 6 Enero

Fuente: Elaboración propia

Como seguimiento de las fechas presentadas y en consecuencia del análisis de los porcentajes de accidentalidad, se estudiaron los meses que presentan mayor índice de accidentalidad con respecto al Tránsito Promedio Diario Mensual, destacando solamente las primeras tres posiciones (ver Cuadro 4-5) y corroborando los periodos vacacionales de acuerdo a la Secretaría de Educación Pública (ver Cuadro 4-4), con el objetivo de saber en qué periodos vacacionales tuvieron menor efecto las campañas de prevención vial y hubo mayor cantidad de accidentes. Como resultado se tiene que en el periodo de invierno del año 2011 y 2014 en los meses Diciembre y Enero, no hubo resultados positivos en la aplicación de campañas, por lo cual es muy importante detectar en qué meses es mayor el Tránsito Promedio Diario Mensual para implementar en el futuro el uso de campañas en mayor magnitud.

Cuadro 4-5 Meses con mayor índice de accidentalidad

Posición	2011	2012	2013	2014	2015
1	Mayo	Marzo	Junio	Marzo	Septiembre
2	Octubre	Junio	Febrero	Mayo	Marzo
3	Diciembre	Septiembre	Mayo	Enero	Junio

Fuente: Elaboración propia

Como complemento, se destacan los estados que presentan un mayor número de accidentes conforme al Tránsito Promedio Diario Mensual (ver Cuadro 4-6), con Guanajuato en primera posición por cinco años consecutivos, es alarmante la situación que existe en dicho estado, debido a que no se han tomado las medidas necesarias para la reducción de accidentes.

Cuadro 4-6 Entidades federativas con mayor índice de accidentalidad

Posición	2011	2012	2013	2014	2015
1	Guanajuato	Guanajuato	Guanajuato	Guanajuato	Guanajuato
2	Jalisco	Veracruz	Nuevo León	Nuevo León	Nuevo León
3	Veracruz	Oaxaca	Veracruz	Chiapas	Chiapas

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de los resultados anteriores, este trabajo se enfocó especialmente en los resultados obtenidos a través de los valores absolutos que permitieran establecer con exactitud los porcentajes del índice de accidentalidad para todas las entidades federativas a lo largo de cinco años.

Se identifican los totales anuales de los índices de accidentalidad (ver Figura 4-4) en valores absolutos, los primeros tres años no se contó con información disponible en campañas, sin embargo en el año 2012, se demuestra que realmente no hubo campañas, debido a la veda electoral nacional, pero, en dos años posteriores, 2014 y 2015, sí se contó con la aplicación de campañas y se muestra una disminución de accidentalidad notoria. Como segundo acercamiento se puede derivar que las campañas tienen una mayor efectividad en la reducción de accidentes comparado con el año de estudio donde no se hicieron campañas.

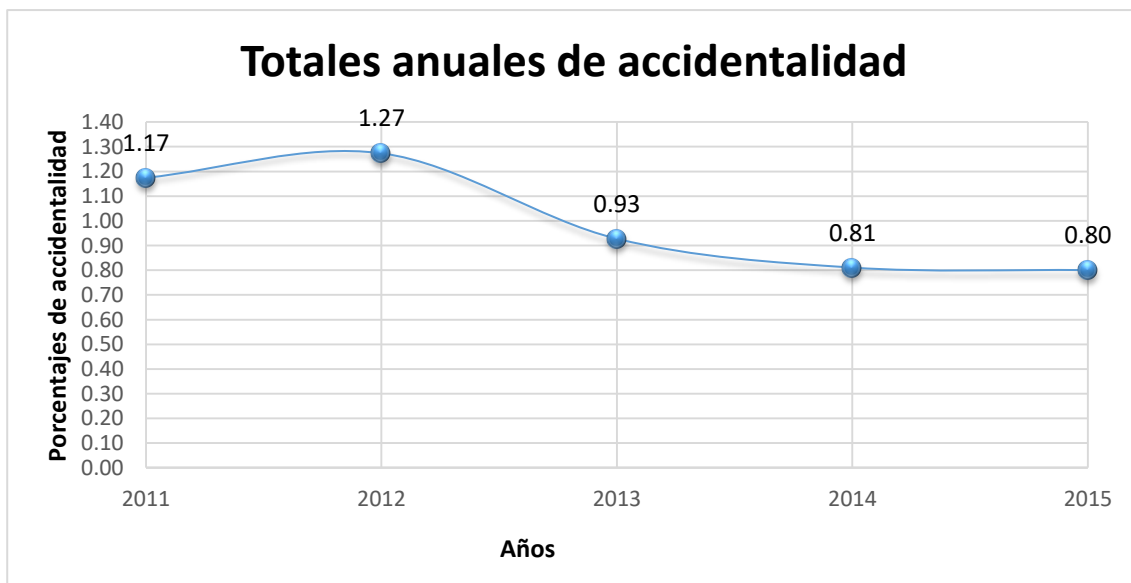


Figura 4-4 Índice de accidentalidad a partir de cinco años (2011-2015)

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el apartado 3.7 *Análisis de accidentalidad*, y con los resultados obtenidos se demuestra que existe la relación entre la presencia de campañas e índice de accidentalidad, se analizó que en el año 2012 cuando no hay presencia de campañas el índice es alto y se presenta un coeficiente de Pearson de 0.69 en virtud de los valores esperados, se demuestra que se prueba la hipótesis 1. Con esta finalidad las campañas de prevención de accidentes si ayudan a reducir los accidentes en las carreteras federales independientemente de los demás factores discutidos con anterioridad.

Posteriormente se utilizó la herramienta Minitab para elaborar los diagramas de Caja-Bigotes, que son una representación visual que describe varias características alineadas horizontalmente o verticalmente.

Una gráfica de este tipo consiste en una caja rectangular, donde los lados más largos muestran el recorrido intercuartílico. Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica dónde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero. Esta caja se ubica a escala sobre un segmento que tiene como extremos los valores mínimo y máximo de la variable. Las líneas que sobresalen de la caja se llaman bigotes. Estos bigotes tienen un límite de prolongación, de modo que cualquier dato o caso que no se encuentre dentro de este rango es marcado e identificado individualmente.

De acuerdo con los registros proporcionados a través del Consejo Nacional de Prevención de Accidentes (CONAPRA). Se ordenan los datos para calcular los parámetros estadísticos, se analizan los valores cualitativos: intensidad, medio de difusión y tipo de campaña, como respuesta a los valores de la distribución se obtiene primero se observa que los índices alcanzados son menores en las intensidades bajas debido a los rangos comparados con las intensidades altas, segundo, al revisar los medios, se tiene que: tv del tipo de campañas disuasivas y radio del tipo de campañas punitivas presentan los rangos con valores menores y tercero que el tipo de campaña que presenta los menores índices de acuerdo al gráfico de cajas tiene límites más bajos las campañas punitivas (ver Figura 4-5).

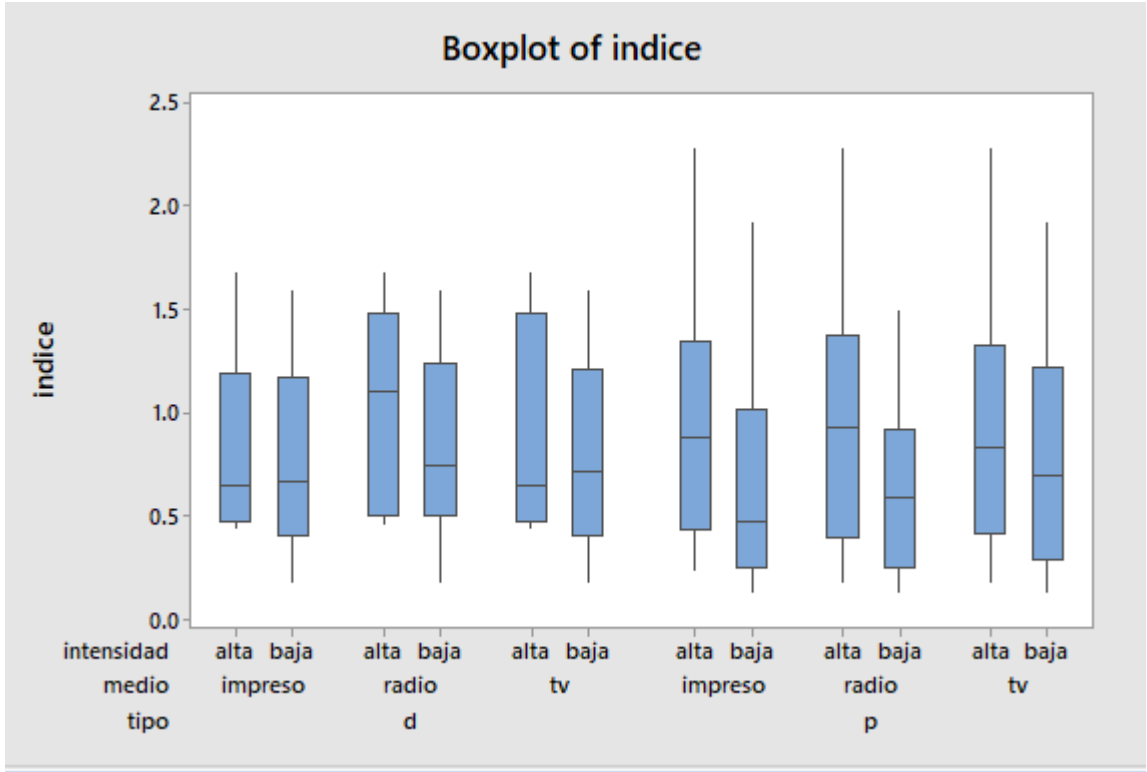


Figura 4-5. Diagrama de índice vs valores cualitativos de campañas
Fuente: Elaboración propia

Al mismo tiempo se analizaron los datos de los índices de accidentalidad directamente con las campañas de prevención de accidentes y se obtuvo que la media de las campañas punitivas está por encima de las campañas disuasorias. Lo cual conlleva a deducir que las campañas punitivas son mayoritarias y por tal razón presentan una alta relación con el índice (ver Figura 4-6).

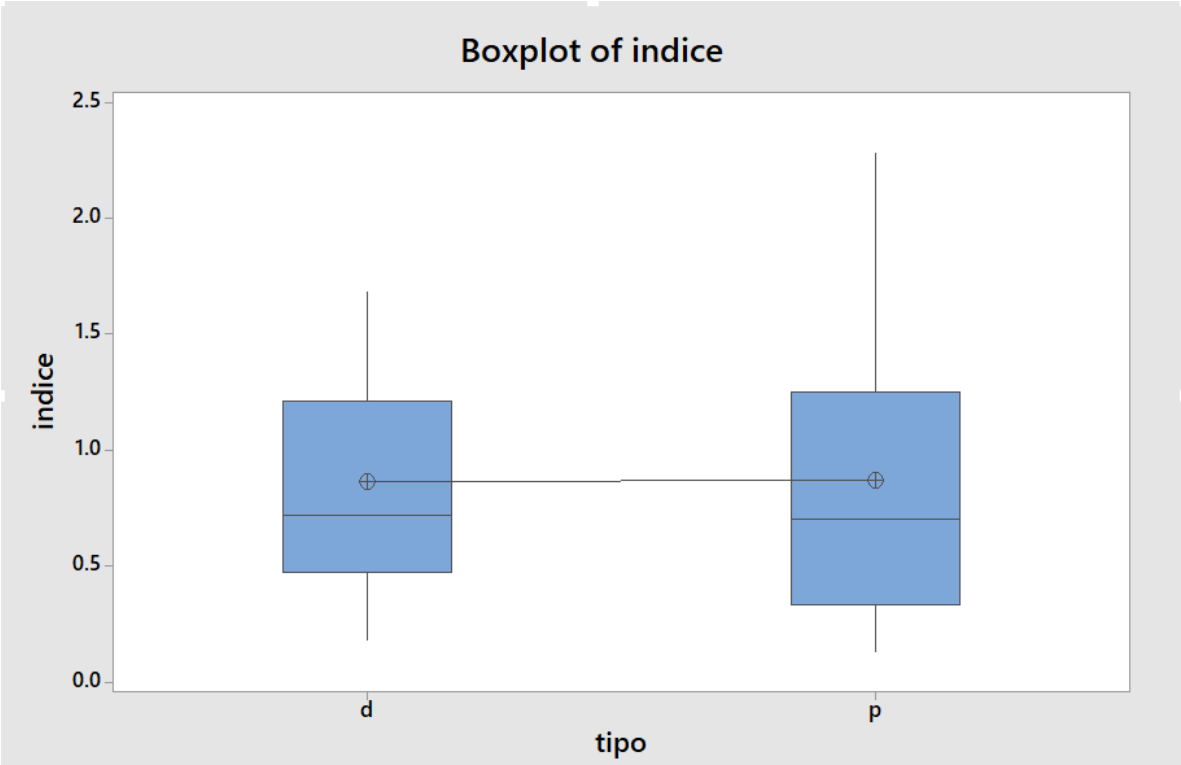


Figura 4-6 Diagrama índice vs tipo de campaña
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, con los datos existentes no se puede demostrar qué tipo de campaña mejora la disminución de accidentes (hipótesis 2).

5. CONCLUSIONES

Esta investigación proporciona la oportunidad para examinar los efectos que tienen las campañas de prevención vial en las carreteras sobre los comportamientos de los conductores, se demuestra que las acciones gubernamentales en la aplicación de campañas de prevención de accidentes no han sido eficaces considerando la puesta en marcha de las campañas en los periodos vacacionales. En general, el análisis estadístico no ha confirmado la hipótesis segunda de este documento, sin embargo el análisis de accidentalidad si ha comprobado la hipótesis 1 con los objetivos generales, se demuestra que las campañas de prevención vial han sido de gran utilidad para la reducción de accidentes, pero se sigue sin descubrir cuáles campañas ayuda a lograr el propósito de salvar vidas.

6. REFERENCIAS

- Banco Interamericano de Desarrollo, 2013, “Diagnóstico de Seguridad Vial en América Latina y el Caribe: 2005-2009”. Asociación Española de la Carretera, editor. (124 páginas).
- Berger, D.E. Malevich, W.D., 1996, “Legal and social control of alcohol impaired driving in California: 1983–1994”. *Journal Study Alcohol*, Vol. 58, No. 5, pp. 518– 523.
- Boulanger Ankatrien, 2007, “Typology of evaluation methods: current practices and campaign evaluation”. *Public Campaigns and Awareness Raising Strategies in Traffic Safety*. Belgian Road Safety Institute.
- Cal R. y Cárdenas J., 1994 “Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones”. 7a ed. Ediciones Alfaomega, S.A de C.V. México, D.F. (517 páginas).
- Comisión económica para América Latina y el Caribe, 2011, “Facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe”. Edición N° 294, No. 2.
- Consejo Nacional para la prevención de accidentes, 2016, “Legislación y Seguridad Vial: Mapa Legislación sobre factores de riesgo de la Seguridad Vial”. Página web visitada 2 de Mayo de 2016. http://www.conapra.salud.gob.mx/Interior/Seguridad_vial_legislacion.html
- Instituto Mexicano del Transporte, 2011, “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales”. *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Documento Técnico No. 56, México.

Instituto Mexicano del Transporte, 2012, “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales”. *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Documento Técnico No. 57, México

Instituto Mexicano del Transporte, 2013, “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales”. *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Documento Técnico No. 61, México

Instituto Mexicano del Transporte, 2014, “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales”. *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Documento Técnico No. 63, México

Instituto Mexicano del Transporte, 2015, “Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales”. *Secretaría de Comunicaciones y Transportes*. Documento Técnico No. 66, México

Davies N., 2012, “What are the ingredients of successful travel behavioral change campaigns?”. *Transport Policy*. Vol. 24, pp. 19-29.

Delhomme, P., De Dabblor, V., Forward, S., Samos, A., 2009, “Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns”. *Belgian Road Safety Institute (IBSR-BIVV)*, Brussels, Belgium.

Dinh-Zarr TB., Sleet DA., Shults RA., 2001, “Task Force on Community Preventive Services, Reviews of evidence regarding interventions to increase the use of safety belts”. *American Journal Prevention Medical* 21. Issue 4, pp. 48–65.

Dinh-Zarr T., Goss C., Heitman E., 2004, “Interventions for preventing injuries in problem drinkers”. *Cochrane Database of Systematic*. Issue 3.

Dragutinovic, N., Twisk, D. A. M., 2006, "The effectiveness of road safety education, a literature review". SWOV Institute for Road Safety Research.

Elder, R., Shults, D., Sleet, J., Nichols, R., Thompson, W., 2004, "Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: a systematic review". *American Journal Prevention Medical*. Issue 27, pp. 57–65.

Elder RW., Shults RA., Sleet DA., 2004, "Task Force on Community Preventive Services, Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: a systematic review". *American Journal Prevention Medical*. pp. 57–65.

Elvik Rune, 2000, "Evaluating the Effectiveness of Norway's "Speak Out!" Road Safety Campaign. The Logic of Causal Inference in Road Safety Evaluation Studies". *Transportation Research Record*. pp. 66-75.

Elvik Rune, 2015, "A theoretical perspective on road safety communication campaigns". *Accident Analysis and Prevention*. Institute of Transport Economics. Vol. 97. Pp. 292-297.

European Commission, 2007, "Summary and publication of best practices in road safety in the member states: Best Practices in road safety". *Handbook for Measures at the Country Level*. Brussels.

European Commission, 2007, "Summary and publication of best practices in road safety in the member states: Thematic report education and campaigns". *Handbook for Measures at the Country Level*. Brussels.

- Fell JC., Voas RB., 2006, "The effectiveness of reducing illegal blood alcohol concentration (BAC) limits for driving: evidence for lowering the limit to 0.5 BAC". *Journal Safety Research*. Vol. 37. pp. 233–43.
- Florentine D., Berger D., Ramirez J., 2005, "Drinking and driving among high-risk Young Mexican-American men". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 39, issue 1, pp. 16-21.
- Forjuoh SN, 2003, "Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries". *Injured Control Safety Promotion*. Issue 10, pp. 109–18.
- Fuller R., 2005, "Towards a general theory of driver behaviour". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 37, Issue 3, pp. 461-472.
- Guttman N., 2015, "Persuasive appeals in road safety communication campaigns: Theoretical frameworks and practical implications from the analysis of a decade of road safety campaign materials". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 84, pp. 153-164.
- Haddon Jr W., 1968. "The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based". *American Journal Public Health Nations*. Vol. 58, pp. 1431-1438.
- Hoekstra T A, Wegman F., 2011. "Improving the effectiveness of road safety campaigns: Current and new practices". *International Association of Traffic and Safety Sciences Research*. Vol. 34, issue 2, pp. 80-86.
- Howat P., Sleet D., Elder R., 2004. "Preventing alcohol-related traffic injury: a health promotion approach". *Traffic Injured Prevention*. Pp, 5-208.

Iniciativa Mexicana de la Seguridad Vial, 2008, "Modelo Integral IMESEVI". Página web visitada 21 de abril de 2016
http://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=491:imesevi-iniciativa-mexicana-seguridad-vial&Itemid=380

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 2016, "Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas". Página web visitada 29 de abril de 2016
http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/economicas/accidentes/default_t.aspx

Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales, 2016, Acceso a la Información Pública. Con acceso en: <<http://inicio.ifai.org.mx/SitePages/Transparencia/GobiernoAbierto.aspx>> (Mayo 3, 2016).

Ker K., Roberts I., Collier T. Beyer F., Bunn F., Frost C., 2005, "Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes: a systematic reviews of randomized controlled trials". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 37, issue 2, pp. 305-313.

Lonero, L., Mayhew, D., 2010, "Large-scale Evaluation of Driver Education: Review of the Literature on Driver Education Evaluation 2010 Update". *AAA Foundation for Traffic Safety*. Washington, D.C 20005. (49 páginas).

Mayhew, D., Marcoux, K., Wood, K., Simpson, H., Vanlaar, W., Lonero, L., Clinton, K., 2014, "Evaluation of Beginner Driver Education Programs: Studies in Manitoba and Oregon". *AAA Foundation for Traffic Safety*. Washington, D.C.

- Mendoza, A., Mendoza, M., Abarca, E., 2015, "Campañas de seguridad vial para el mejoramiento del comportamiento del factor humano", Publicación Técnica No. 449, IMT, México.
- Mohan D., 2003, "Road traffic injuries: a neglected pandemic". *Bull World Health Organ.* Vol. 81, issue 684, pp. 5-8.
- Mohan D., 2008, "Road traffic injuries: a stocktaking". *Best Practices Res Clinical Rheumatol.* pp 22-39.
- Montoro G. Luis, 2000, "Manual de Seguridad Vial: El Factor Humano; Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial"; Editorial Ariel; Valencia, España.
- Nazif, J.I., 2010, "Guía práctica para el diseño e implementación de políticas de seguridad vial integrales, considerando el rol de la infraestructura, serie Recursos naturales e infraestructura". *Comisión Económica para América Latina y el Caribe.* ISSN 1680- 9025. Santiago, Chile, CEPAL.
- Novoa A., Pérez K., Borrell C., 2009, "Efectividad de las intervenciones de seguridad vial basadas en la evidencia: una revisión de la literatura". *Accident Analysis and Prevention.* Vol. 23, issue 6, pp. 553 -594.
- Organización de la Naciones Unidas, 2011, "Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020". (28 páginas)
- Organización Mundial de la Salud, 2004, "Informe mundial sobre prevención de los Traumatismos Causados por el tránsito". Página web visitada 21 de abril de 2016
http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/es/

Organización Mundial de la Salud, 2013, “Informe sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial”. Página web visitada 10 de septiembre de 2017 www.who.int/nt/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013

Owen R.P, Ulleberg P, Vaa T., 2011, “Meta-analysis of the effect of road safety campaigns on accidents”. *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 43, issue 3, pp. 1204-1218.

Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A., Jarawan, E., Mathers C., 2004, “World Report Road Traffic Injury Prevention” *World Health Organization*. Geneva. (244 páginas).

Petridou E., Moustaki M., 2000, “Human factors in the causation of road traffic crashes”. *European Journal Epidemiology*. Pp. 16-26.

Phillips, R.O., Ulleberg, P., Vaa, T., 2011, “Meta-analysis of the effect of road safety campaigns on accidents”. *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 43, Issue 3, pp. 1204–1219.

Poder Ejecutivo, Secretaría de Seguridad Pública, 2012, “Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal”; *Diario Oficial de la Federación*.

Rivara FP., Thompson DC. Cummings P., 1996, “Effectiveness of primary and secondary enforced seat belt laws”. *American Journal Prevention Medical*. Issue 16, pp. 1-9.

Servicios de Salud Jalisco, 2010, Resumen Ejecutivo “Campaña de Comunicación “Al volante solo toma conciencia ¡Gracias por salvar mi vida!”.

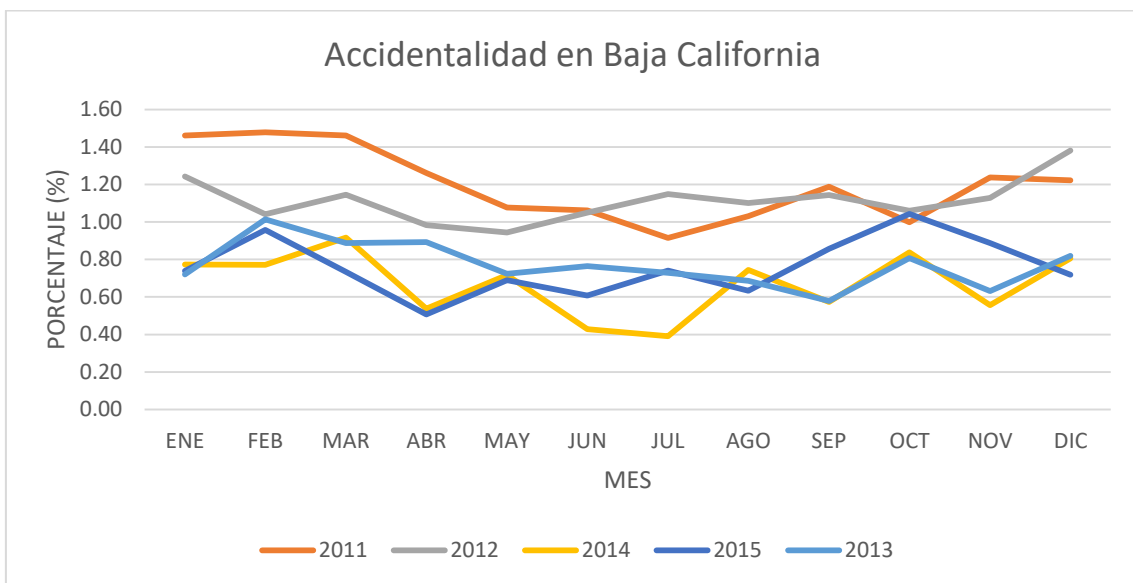
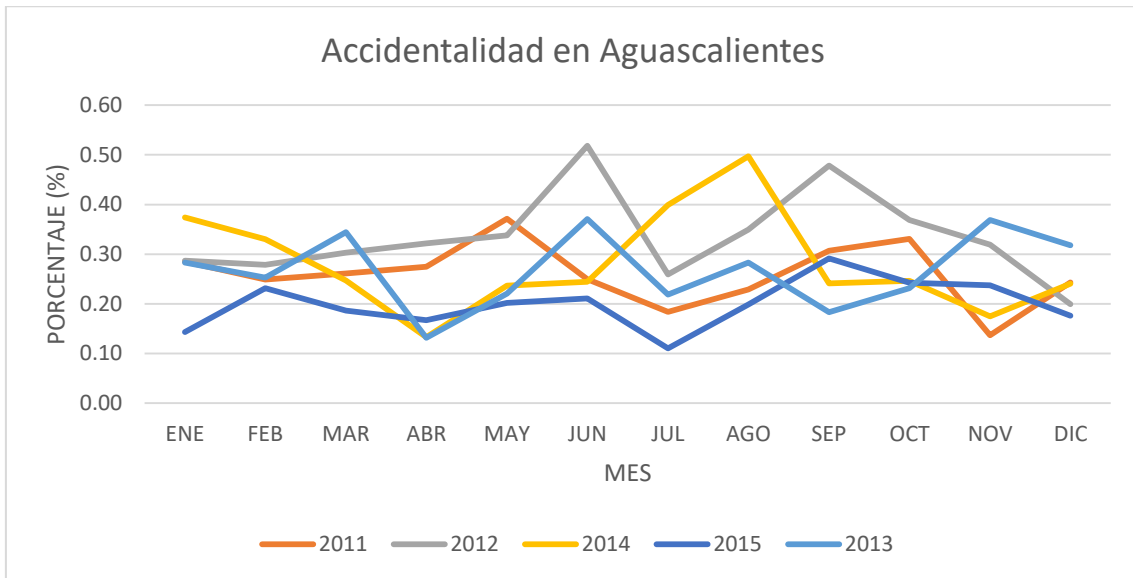
- Shell D. F., Newman I. M., Cordova-Cazar A. L., Heese J. M., 2015, "Driver education and teen crashes and traffic violations in the first two years of driving in graduated licensing system". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 82, pp. 45-52.
- Shults RA., Elder RW., Sleet DA., 2004, "Primary enforcement seat belt laws are effective even in the face of rising belt use rates". *Accidents Analysis Prevention*. Pp. 3-36.
- Shults RA, Elder RW., Sleet DA., 2001, "Task Force on Community Preventive Services, Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving". *American Journal Prevention Medical*. Issue 21 pp. 66–88.
- Summala H., 1974. "A model for the role of motivational factors in drivers' decision-making". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 6, Issue 3-4, pp. 243-261.
- Tay, R., Watson, B., 2002, "Changing drivers' intentions and behaviours using fear-based driver fatigue advertisements". *Health Marketing Quarterly*. Vol. 19, issue 4, pp. 55–68.
- Thomas III, F.D., Blomberg, R.D., Fisher, D.L., 2012, "A Fresh Look at Driver Education in America". *National Highway Traffic Safety Administration*. Washington, D.C April. (96 páginas).
- Twist D. A.M., Commandeur J. J.F, Vlakveld W. P., Shope J. T., Kok G., 2015, "Relationships amongst psychological determinants, risk behavior, and road crashes of young adolescent pedestrians and cyclists: Implications for road safety education programmes". *Transportation Research Part F*. Vol. 30, pp. 45-56.

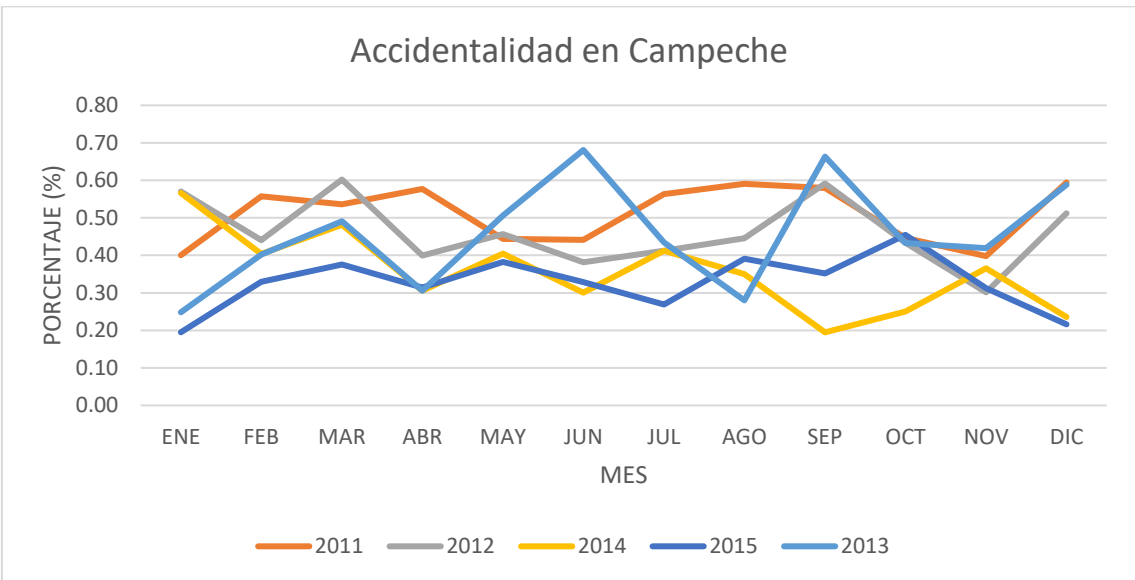
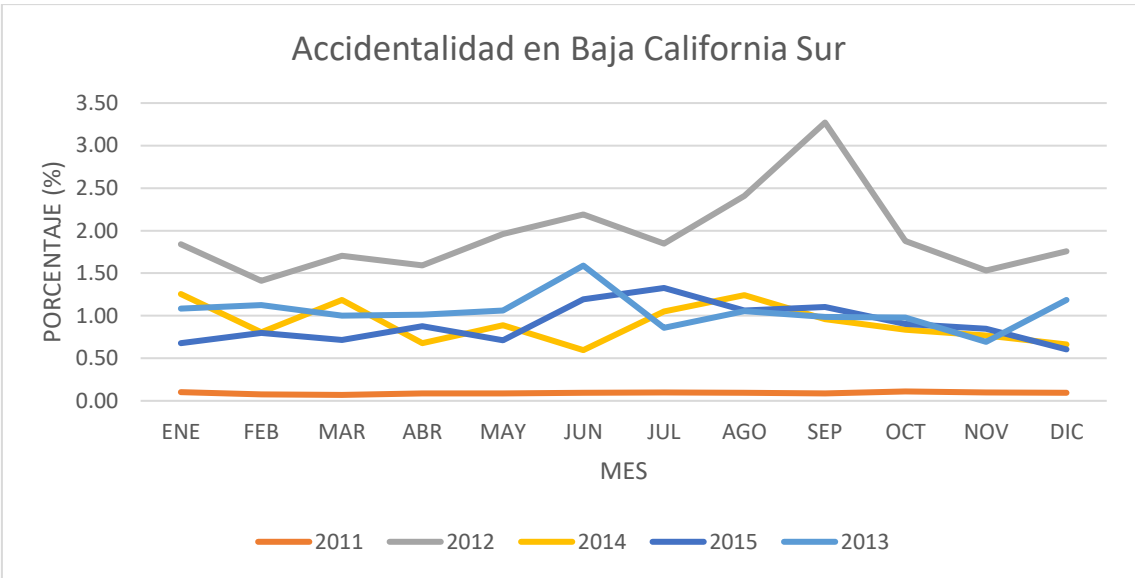
Twist D. A.M., Vlakveld W. P., Commandeur J. J.F, Shope J. T., Kok G., 2014, "Five road safety education programmes for young adolescent pedestrians and cyclist: A multi-programme evaluation in field setting". *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 66, pp. 55-61.

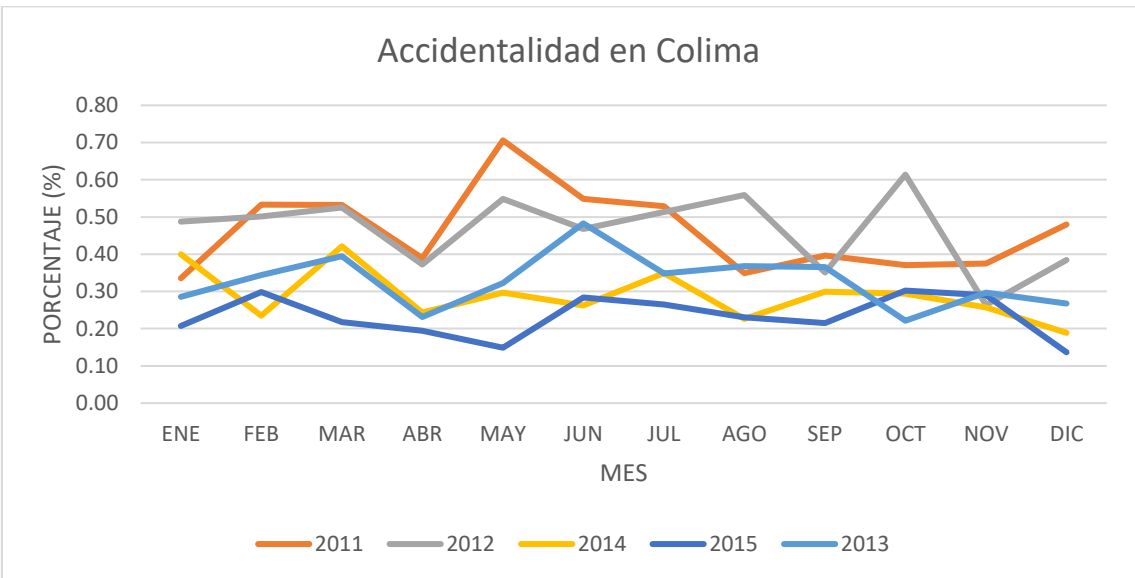
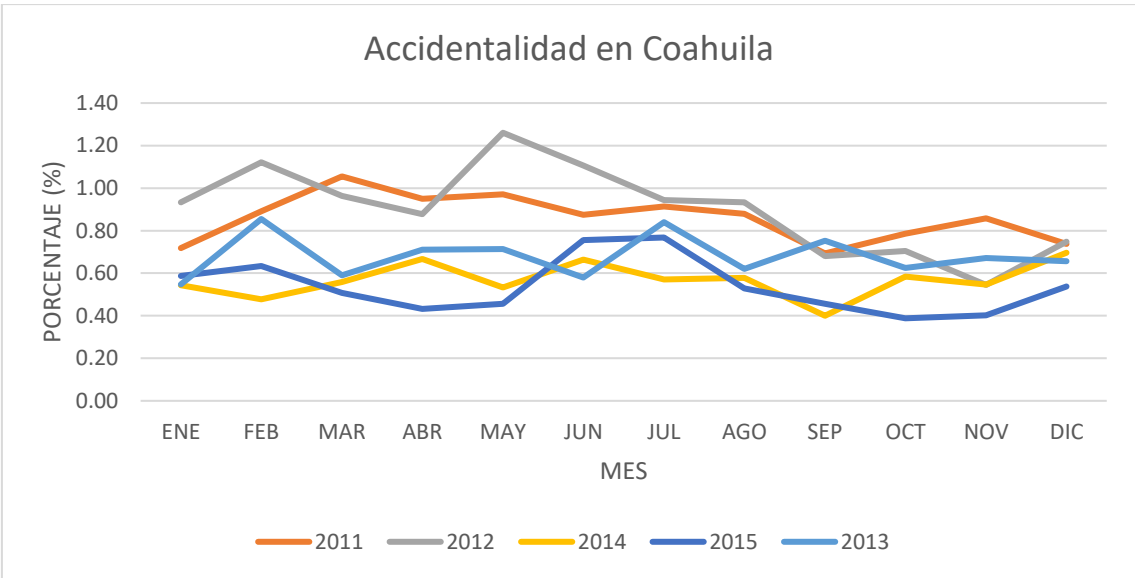
Vaa T., 2007, "The effects of drink-driving checkpoints on crashes_A meta-analysis". *Accident Analysis and Prevention*. Vol 41, Issue 5, pp. 914-923.

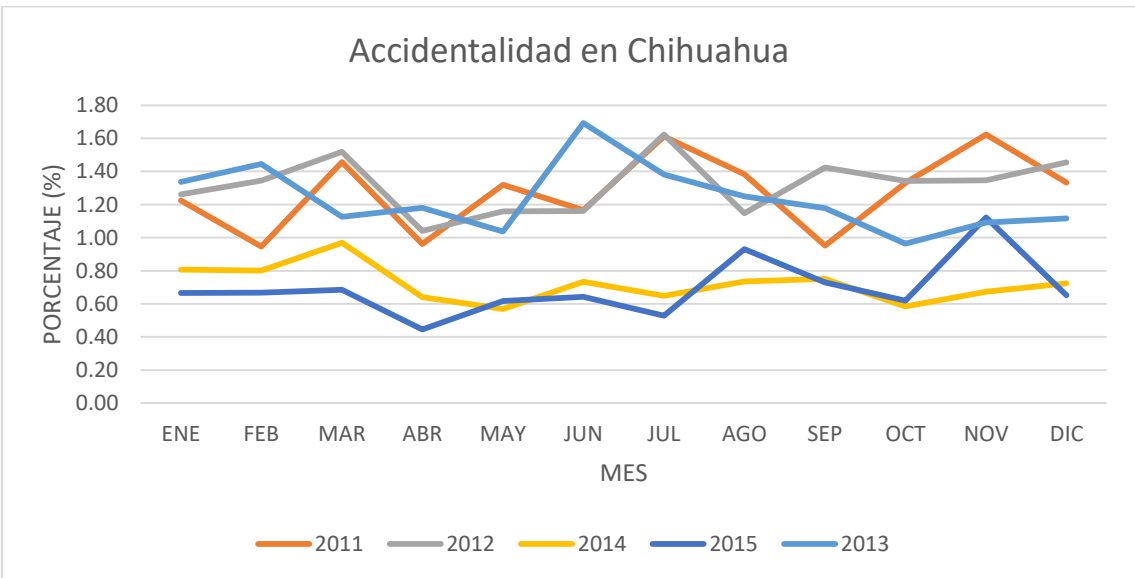
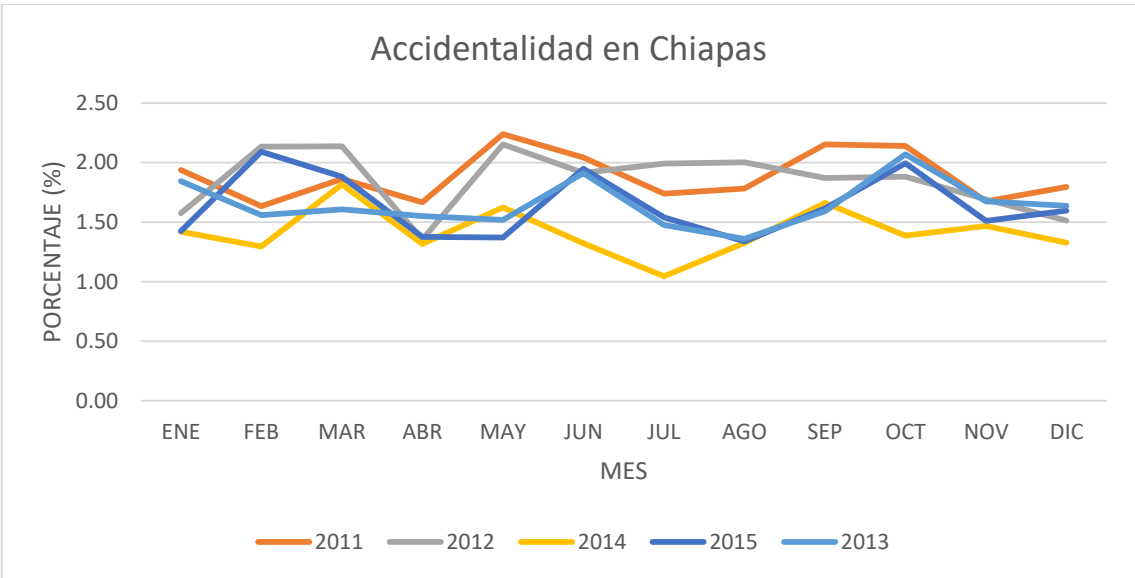
Williams, A. F., 2007, "Public information and education in the promotion of highway safety". *National Cooperative Highway Research Program*. Washington: Transport Research Board of the National Academy of Sciences. (64 páginas).

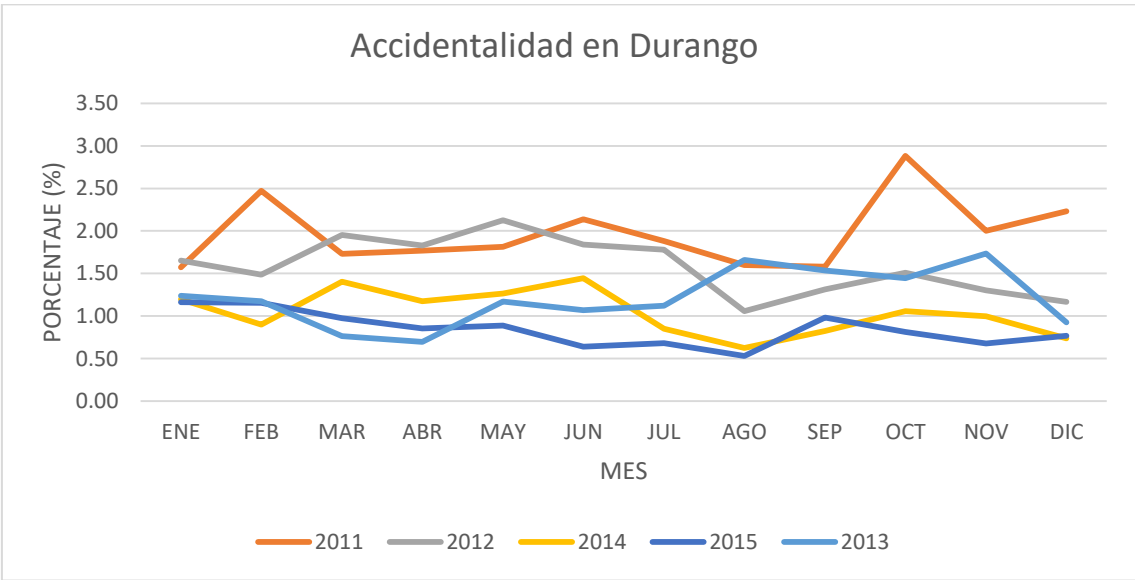
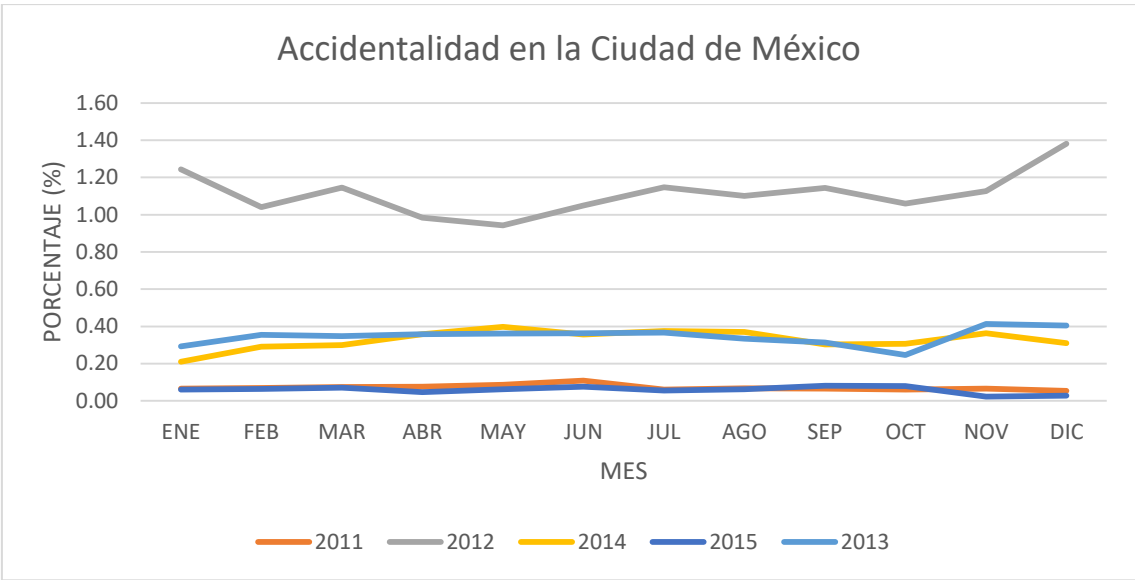
7. ANEXOS

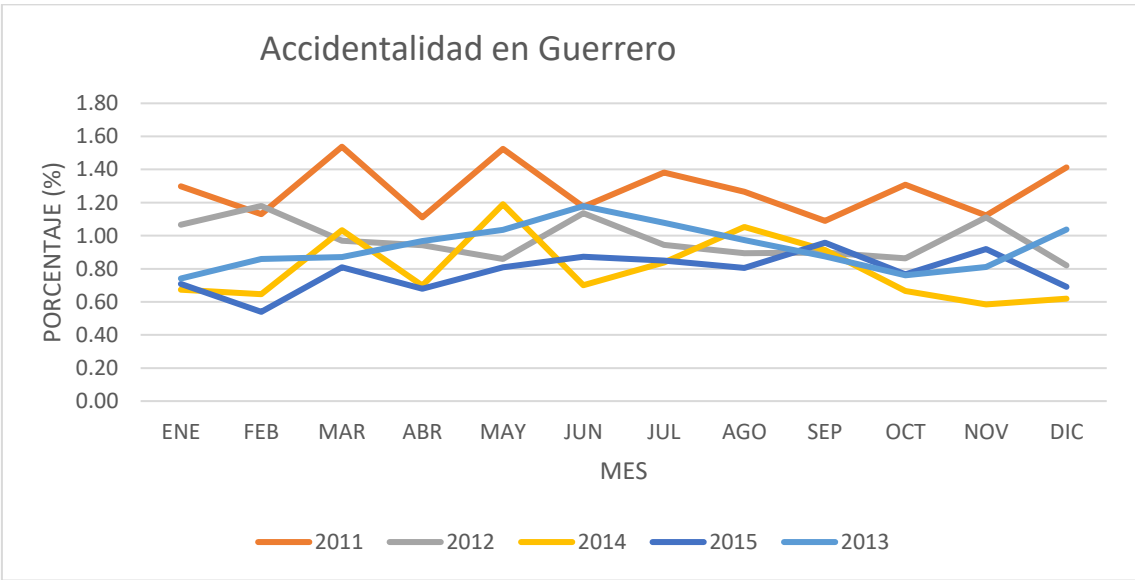
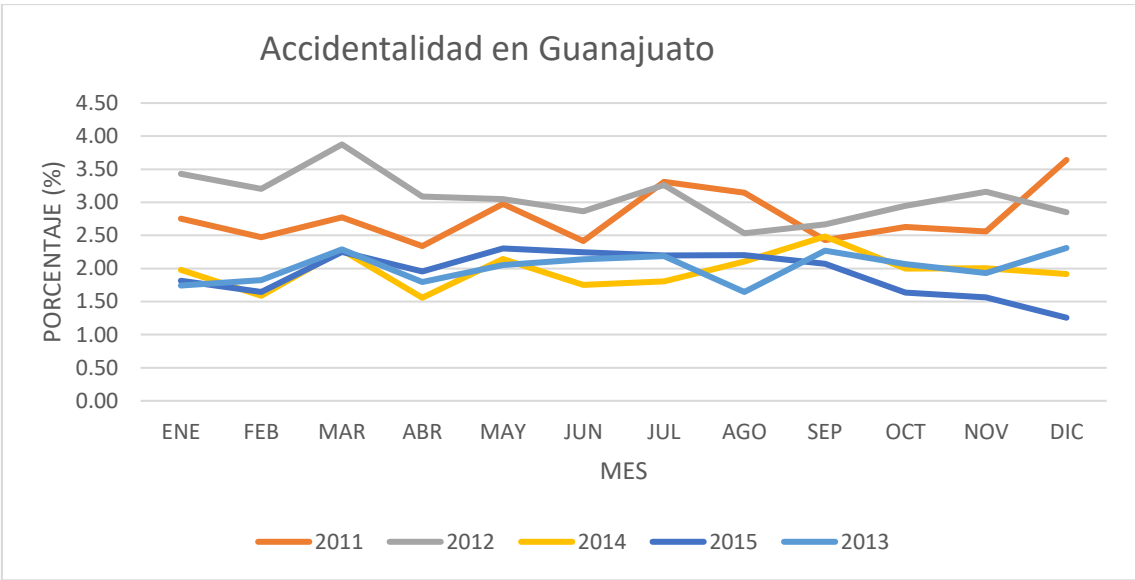


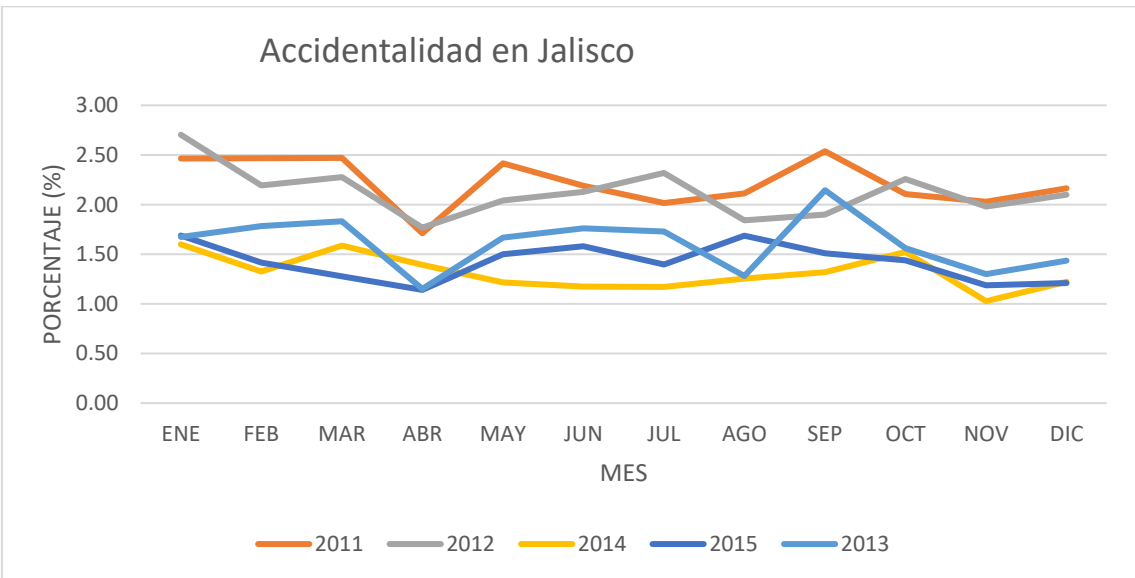
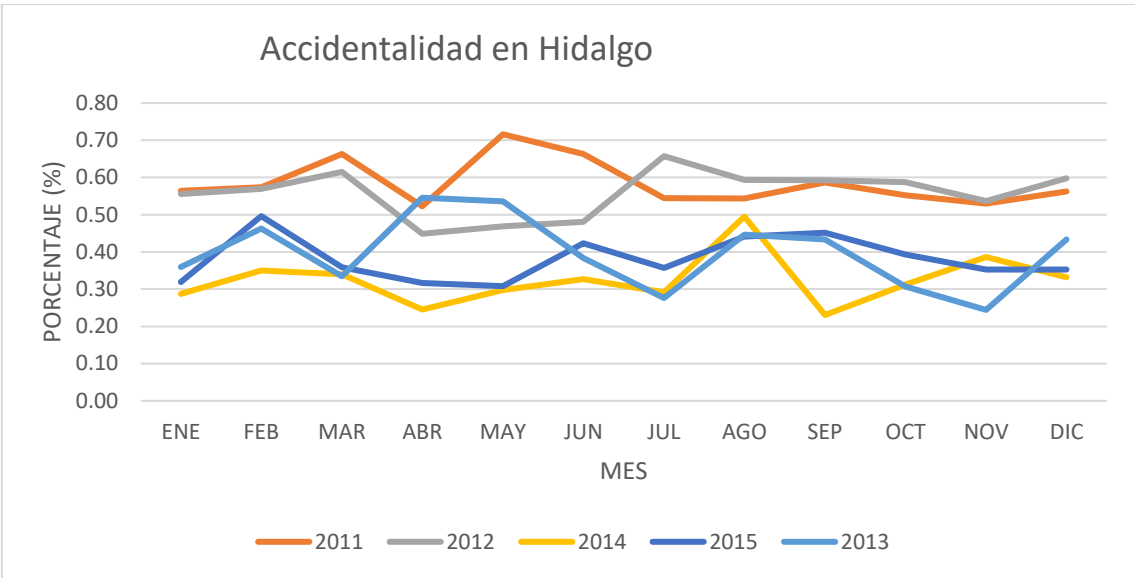


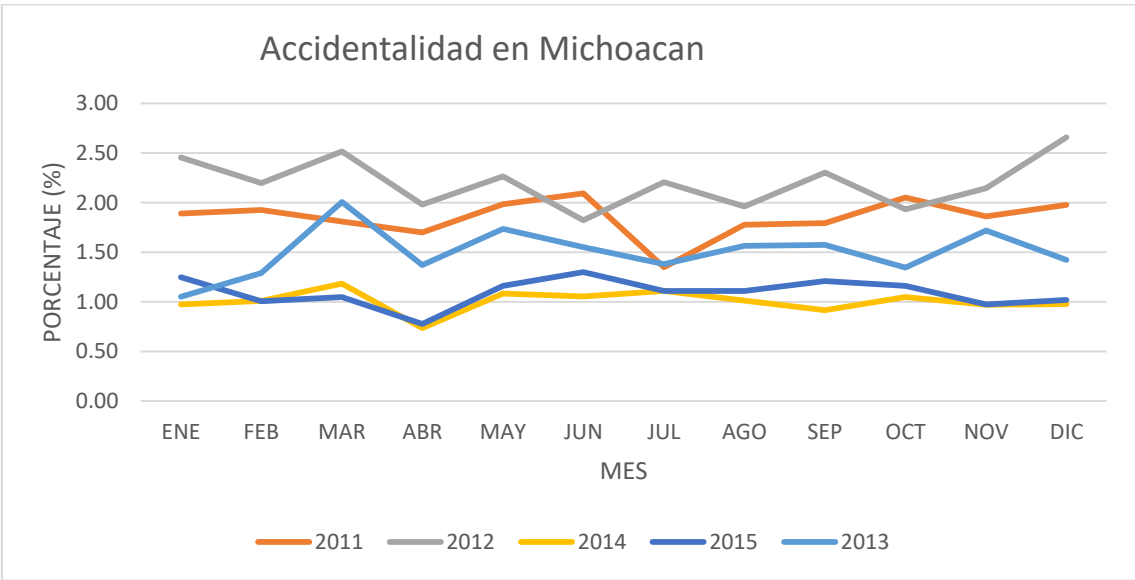
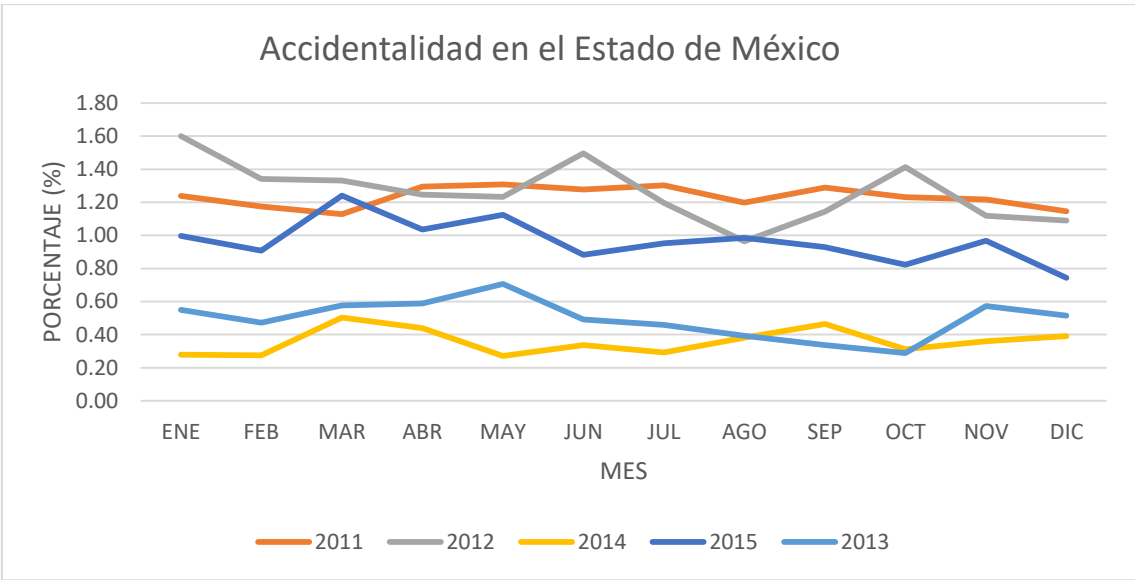


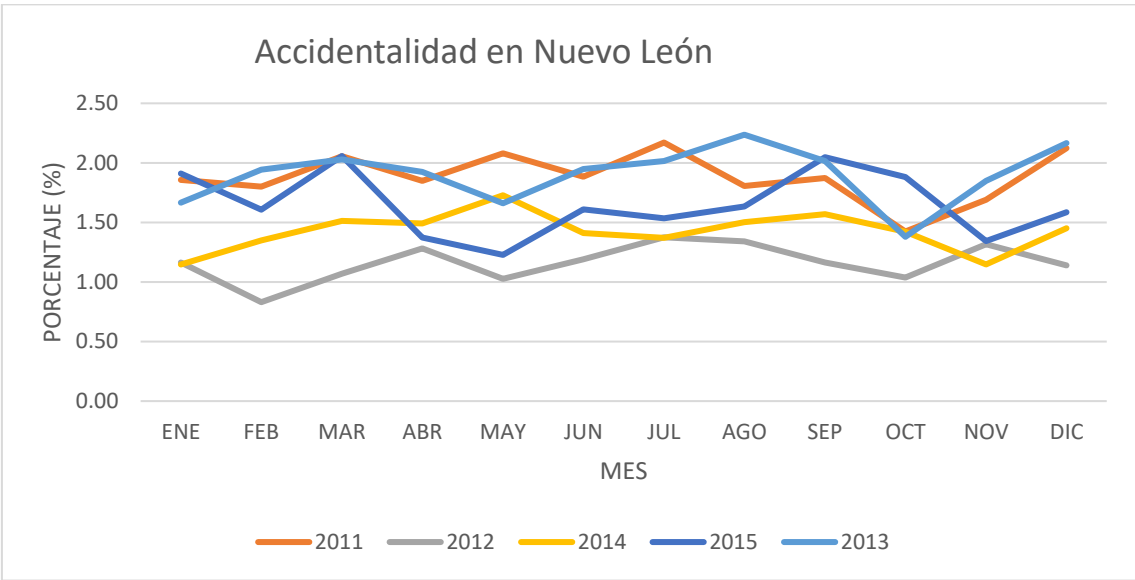
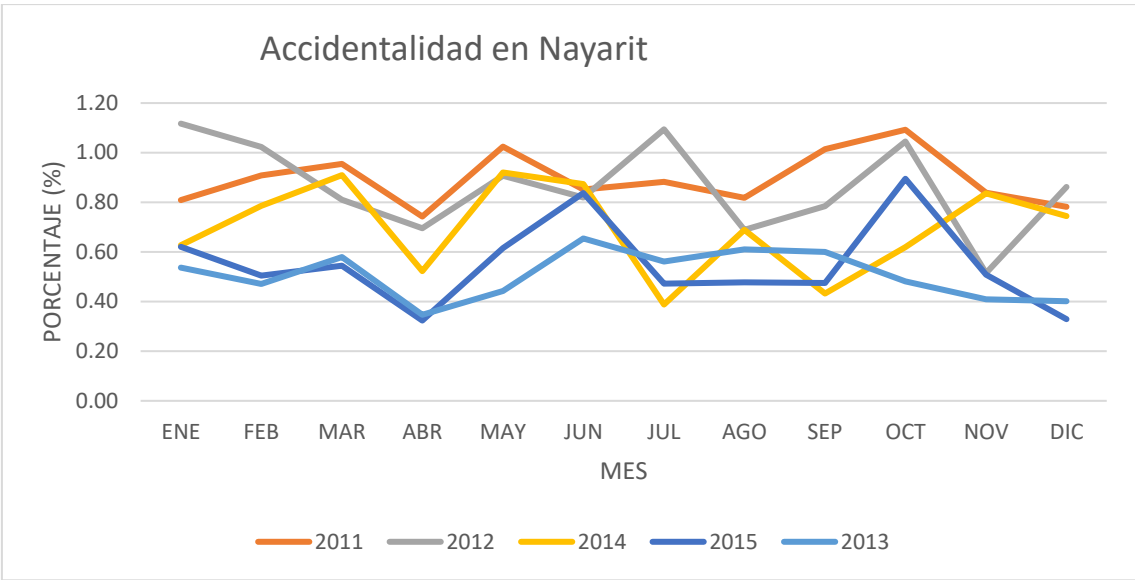


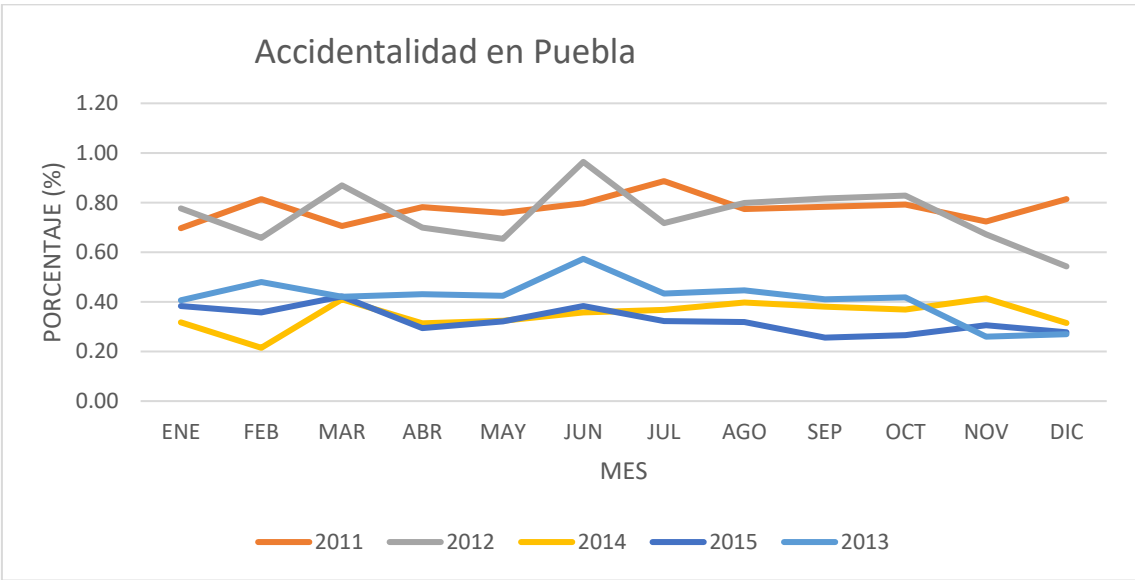
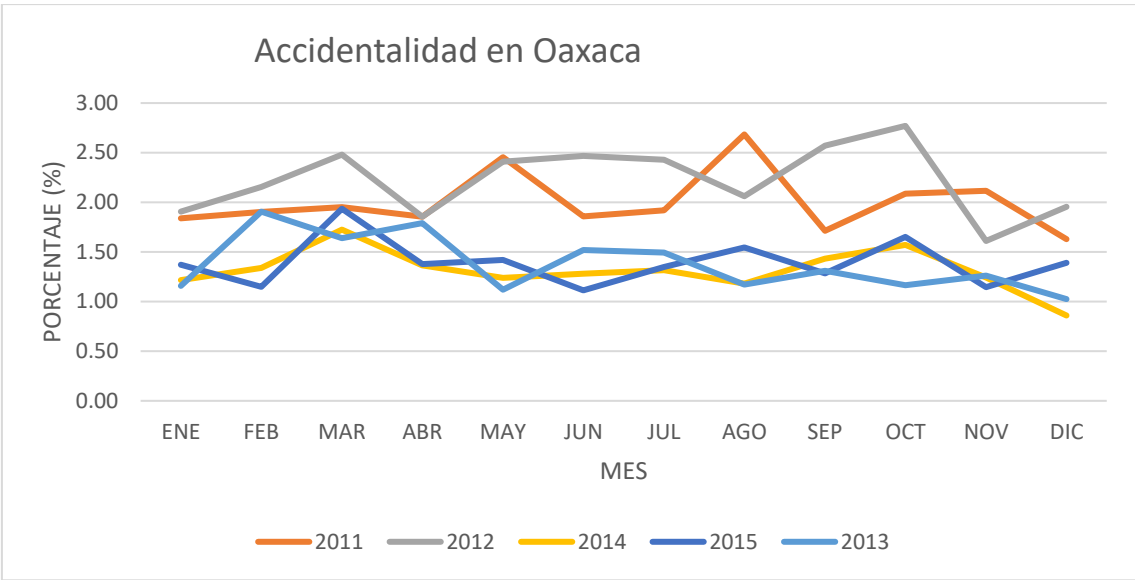


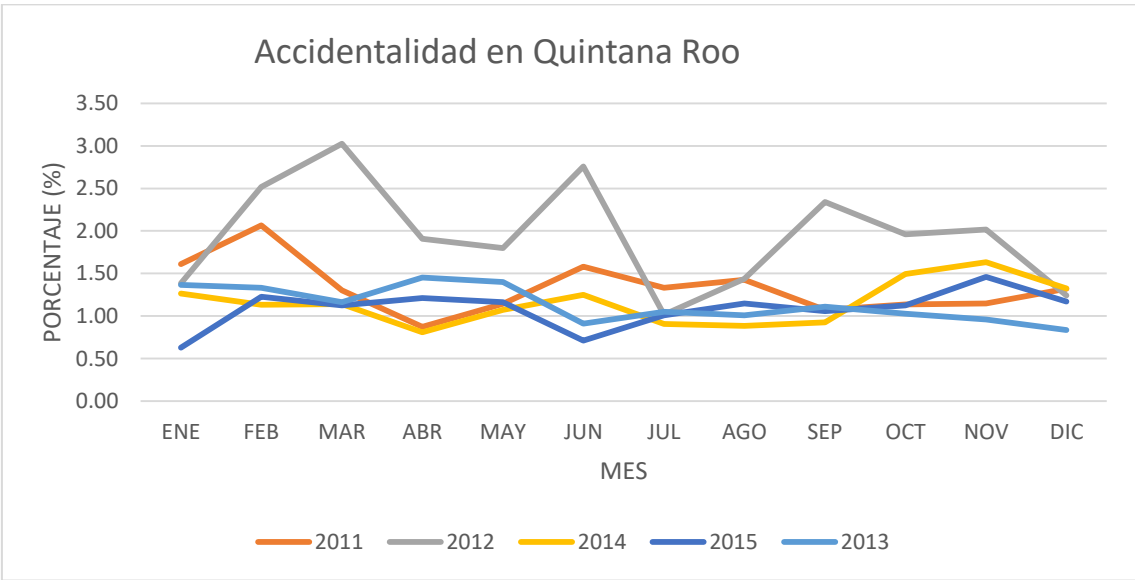
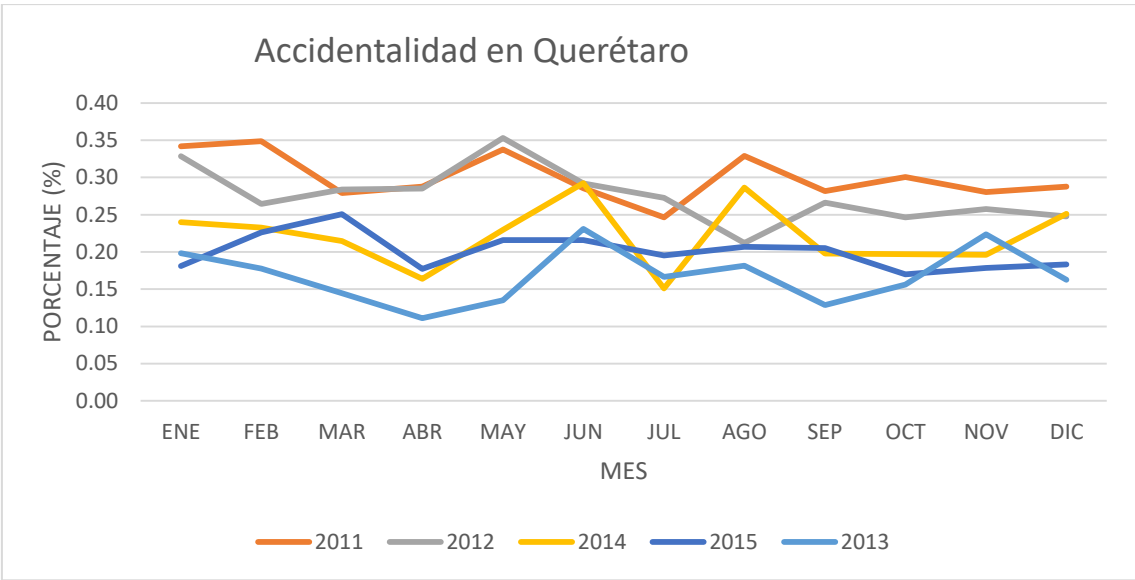




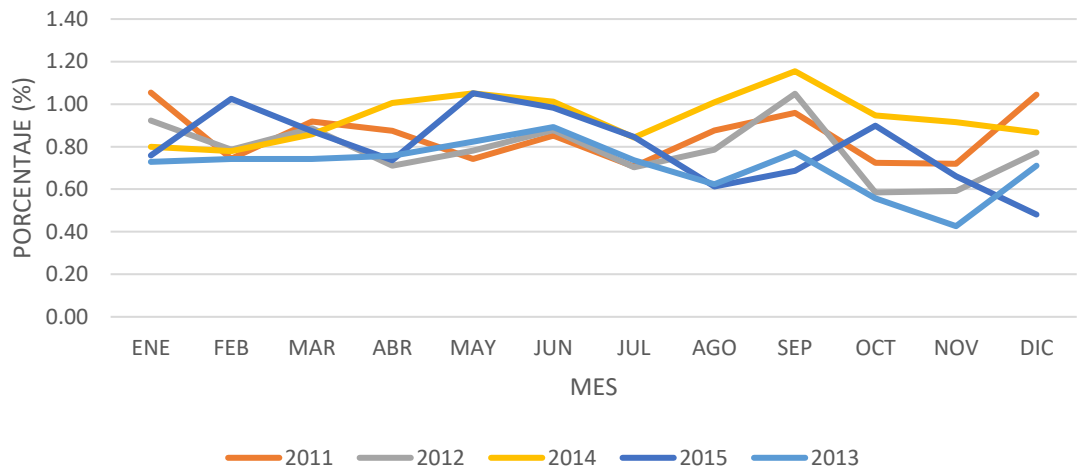








Accidentalidad en San Luis Potosí



Accidentalidad en Sinaloa

