

EFFECTIVIDAD DE LAS CAMPAÑAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN MÉXICO

Effectiveness of accident prevention campaigns
on roads in México

Ariana Berenice Vargas López¹, Ovidio González Gómez¹

¹Universidad Autónoma de Querétaro

Autor de correspondencia
arianab.va@hotmail.com

RESUMEN

La accidentalidad y movilidad han ido aumentando en los últimos años (INEGI, 2016). Por esta situación, en las tres décadas pasadas, ha sido habitual el diseño e implementación de campañas publicitarias que pretenden influir en el comportamiento de los conductores con la finalidad de reducir los niveles de accidentalidad. Sin embargo, no se conoce de forma precisa el efecto que ha causado la puesta en marcha de campañas de prevención de accidentes en los índices de accidentalidad. Ya es una prioridad en el país la evaluación de ellas por medio del uso de parámetros de seguridad que consideren el riesgo de los peatones y otros usuarios de las carreteras. A pesar de la importancia de ello, México carece de una metodología práctica adecuada para establecer un índice de seguridad vial y para evaluar la eficacia de las campañas de prevención vial.

Palabras clave

Accidentes, campañas, prevención

ABSTRACT

Accidents and mobility have been increasing in recent years (INEGI, 2016). Nevertheless, the effect that the implementation of campaigns of prevention of accidents has caused in the accidentalness is unknown. It is already a priority in the country to evaluate them with the use of security rates road, which consider the risk that pedestrians and other road users have. However, México does not have an appropriate assessment tool to establish a safety index for evaluating effectiveness of road prevention campaigns on roads.

Keywords

Accidents, campaigns, prevention

INTRODUCCIÓN

En las carreteras mexicanas, la seguridad es un aspecto importante para evaluar. Hoy en día, mantener una acción permanente para darle al

problema ciertos márgenes de control, de cierta manera es una responsabilidad gubernamental (Cuevas *et al.*, 2011). Al respecto, se deduce que también se relaciona con un problema complejo de los países de Latinoamérica: el de la cultura y educación, debido a que el factor humano, por errores o por desobediencia a las normas, suele involucrarse en más del 90% de los accidentes, muertes y lesiones (Mendoza *et al.*, 2015). Los descuidos de conducción del usuario en carretera se configuran como un elemento importante en los accidentes de tránsito, sostienen gran relevancia y, por ello, las estrategias de seguridad vial se han enfocado en los esfuerzos para reducir las anomalías a través de campañas de prevención de accidentes (Detr, 2000).

La influencia de las campañas en la prevención de accidentes ha sido reconocida por varios autores, incluyendo a Delhomme *et al.* (1999), quienes consideran 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 han sugerido que estas mismas sean utilizadas como un medio para influir en el comportamiento de los usuarios, de tal manera, los conductores tengan mayor seguridad en las carreteras.

De acuerdo con la experiencia que comparten los investigadores de CAST (2007), Delhomme *et al.* (2009), Elder *et al.* (2004) 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.

Entonces el reto es encontrar la relación entre campañas y accidentalidad que se puede lograr mediante 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 esa relación.

Objetivo

La presente investigación tiene como objetivo determinar si las campañas tienen efectividad en



el comportamiento de los conductores y así en la reducción de accidentes.

MÉTODOS

Análisis de accidentalidad

Este estudio utilizó información proporcionada por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), basada en la información de la Policía Federal (PF), y por la Dirección General de Conservación de Carreteras (DGCC) de la Secretaría de Comunicación y Transportes (SCT), dicha información es el resultado de los accidentes ocurridos del 2011 a 2015. A partir de estos se hizo un análisis para obtener los porcentajes de accidentalidad de cada uno de los estados del territorio mexicano, conocer en qué año se presenta una mayor accidentalidad y determinar la relación campañas-accidentes. A continuación, se describen los análisis para obtener los porcentajes de accidentalidad en cada uno de los estados. Se elaboraron las siguientes tres bases de datos:

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

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

$$\text{Valores absolutos mensuales} \quad (1)$$

$$\frac{\text{Volumen total anual} * \% \text{ obtenido por mes}}{100}$$

$$\text{Valores absolutos diarios por mes} \quad (2)$$

$$\frac{\text{Valores absolutos mensuales}}{\text{Número de días del mes}}$$

$$\text{Porcentajes del índice de accidentalidad} \quad (3)$$

$$\frac{\text{No. de accidentes por mes} * 100}{\text{TPDM} (\%)}$$

De forma consecuente se exponen los datos obtenidos del 2014, con el análisis de accidentalidad, para revisar los porcentajes de cada uno de los estados de México (véase tabla 1).

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. Por el gran volumen de registros y para facilitar la vinculación de datos se presenta una distribución, a través de variables numéricas, donde se categorizan las campañas en punitivas y disuasorias para una mayor confiabilidad de los datos (véase tabla 2).

Tabla 2. Categorización de campañas

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

Tabla 1. Porcentajes de accidentalidad del 2014

| Porcentajes de accidentalidad del 2014 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Estado/Mes | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Sep | Oct | Nov | Dic |
| Aguascalientes | 0.37 | 0.33 | 0.25 | 0.13 | 0.24 | 0.24 | 0.40 | 0.50 | 0.24 | 0.25 | 0.17 | 0.24 |
| Baja California | 0.77 | 0.77 | 0.92 | 0.54 | 0.72 | 0.43 | 0.39 | 0.74 | 0.57 | 0.84 | 0.56 | 0.81 |
| Baja California Sur | 1.26 | 0.80 | 1.19 | 0.68 | 0.89 | 0.60 | 1.05 | 1.24 | 0.96 | 0.83 | 0.77 | 0.66 |
| Campeche | 0.57 | 0.40 | 0.48 | 0.31 | 0.40 | 0.30 | 0.41 | 0.35 | 0.19 | 0.25 | 0.37 | 0.24 |
| Coahuila | 0.54 | 0.48 | 0.56 | 0.67 | 0.53 | 0.66 | 0.57 | 0.58 | 0.40 | 0.58 | 0.55 | 0.70 |
| Colima | 0.40 | 0.23 | 0.42 | 0.24 | 0.30 | 0.26 | 0.35 | 0.23 | 0.30 | 0.29 | 0.26 | 0.19 |
| Chiapas | 1.42 | 1.30 | 1.82 | 1.32 | 1.62 | 1.32 | 1.04 | 1.33 | 1.66 | 1.39 | 1.47 | 1.33 |
| Chihuahua | 0.81 | 0.80 | 0.97 | 0.64 | 0.57 | 0.73 | 0.65 | 0.74 | 0.75 | 0.59 | 0.67 | 0.72 |
| CDMX | 0.21 | 0.29 | 0.30 | 0.36 | 0.40 | 0.36 | 0.38 | 0.37 | 0.30 | 0.31 | 0.36 | 0.31 |
| Durango | 1.20 | 0.90 | 1.40 | 1.17 | 1.26 | 1.44 | 0.85 | 0.62 | 0.83 | 1.06 | 1.00 | 0.74 |
| Guanajuato | 1.98 | 1.59 | 2.28 | 1.56 | 2.14 | 1.75 | 1.81 | 2.11 | 2.48 | 2.00 | 2.01 | 1.92 |
| Guerrero | 0.67 | 0.65 | 1.03 | 0.70 | 1.19 | 0.70 | 0.84 | 1.05 | 0.91 | 0.67 | 0.58 | 0.62 |
| Hidalgo | 0.29 | 0.35 | 0.34 | 0.24 | 0.30 | 0.33 | 0.29 | 0.49 | 0.23 | 0.31 | 0.39 | 0.33 |
| Jalisco | 1.60 | 1.33 | 1.59 | 1.39 | 1.22 | 1.17 | 1.17 | 1.26 | 1.32 | 1.52 | 1.03 | 1.22 |
| Estado de México | 0.28 | 0.28 | 0.50 | 0.44 | 0.27 | 0.34 | 0.29 | 0.38 | 0.47 | 0.31 | 0.36 | 0.39 |
| Michoacán | 0.97 | 1.01 | 1.19 | 0.74 | 1.08 | 1.05 | 1.11 | 1.01 | 0.92 | 1.05 | 0.97 | 0.98 |
| Nayarit | 0.63 | 0.79 | 0.91 | 0.52 | 0.92 | 0.87 | 0.39 | 0.69 | 0.43 | 0.62 | 0.84 | 0.74 |
| Nuevo León | 1.15 | 1.35 | 1.51 | 1.49 | 1.73 | 1.41 | 1.37 | 1.50 | 1.57 | 1.42 | 1.15 | 1.45 |
| Oaxaca | 1.22 | 1.34 | 1.72 | 1.36 | 1.24 | 1.28 | 1.32 | 1.18 | 1.43 | 1.57 | 1.24 | 0.86 |
| Puebla | 0.32 | 0.21 | 0.41 | 0.31 | 0.32 | 0.36 | 0.37 | 0.40 | 0.38 | 0.37 | 0.41 | 0.31 |
| Querétaro | 0.24 | 0.23 | 0.21 | 0.16 | 0.23 | 0.29 | 0.15 | 0.29 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.25 |
| Quintana Roo | 1.26 | 1.13 | 1.14 | 0.81 | 1.07 | 1.25 | 0.91 | 0.88 | 0.93 | 1.49 | 1.63 | 1.32 |
| San Luis Potosí | 0.80 | 0.78 | 0.86 | 1.01 | 1.05 | 1.01 | 0.84 | 1.01 | 1.15 | 0.95 | 0.92 | 0.87 |
| Sinaloa | 1.14 | 1.22 | 1.17 | 0.99 | 0.88 | 0.90 | 0.70 | 0.58 | 1.05 | 0.52 | 0.86 | 0.88 |
| Sonora | 1.05 | 0.95 | 0.99 | 0.78 | 0.98 | 0.72 | 0.66 | 0.67 | 0.88 | 0.91 | 0.58 | 0.62 |
| Tabasco | 0.42 | 0.50 | 0.49 | 0.63 | 0.65 | 0.61 | 0.54 | 0.51 | 0.64 | 0.53 | 0.48 | 0.53 |
| Tamaulipas | 1.22 | 0.77 | 1.03 | 1.08 | 1.14 | 1.00 | 1.01 | 1.07 | 0.75 | 1.15 | 1.64 | 1.49 |
| Tlaxcala | 0.40 | 0.49 | 0.48 | 0.28 | 0.41 | 0.45 | 0.32 | 0.48 | 0.53 | 0.33 | 0.39 | 0.38 |
| Veracruz | 1.45 | 1.40 | 1.49 | 1.48 | 1.64 | 1.35 | 1.14 | 1.24 | 1.37 | 1.22 | 1.38 | 1.38 |
| Yucatán | 1.02 | 1.31 | 1.05 | 0.53 | 1.36 | 0.98 | 0.94 | 0.92 | 0.93 | 1.25 | 0.98 | 0.95 |
| Zacatecas | 0.40 | 0.65 | 0.54 | 0.49 | 0.56 | 0.55 | 0.51 | 0.40 | 0.44 | 0.40 | 0.34 | 0.57 |



En consecuencia, se recolectaron los datos de las campañas de prevención de accidentes de dos años, 2014 y 2015, y se les asignó a los estados y meses la categorización como se observa en la Tabla 3.

RESULTADOS

Este trabajo se enfocó especialmente en los resultados obtenidos a través de los valores absolutos que permiten establecer con exactitud los porcentajes del índice de accidentalidad para todos los estados que conforman el territorio mexicano en cada año estudiado.

Se graficó los totales anuales de los índices de accidentalidad (véase Figura 1) en valores absolutos, aunque los primeros tres años no se contó con información disponible de campañas. En el 2012 se demuestra que realmente no hubo campañas debido a la veda electoral nacional, sin embargo, en los dos años posteriores, 2014

y 2015, sí se contó con la aplicación de campañas donde se considera una disminución de accidentalidad notoria. Como primer acercamiento se puede derivar que las campañas tienen una mayor efectividad en la reducción de accidentes, a comparación con el año de estudio donde no se hicieron campañas.

El análisis estadístico de los datos encontrados en este estudio ha demostrado que existe una correlación lineal significativa entre la distribución anual de campañas y los accidentes (coeficiente de correlación lineal de Pearson = 0.8724).

En sentido estricto, cabe destacar que la correlación entre las dos variables sólo significa que ambas comparten información y variabilidad, una vez calculado el valor del coeficiente de correlación interesa determinar si tal valor obtenido muestra que X e Y están relacionadas en realidad. Ahora bien, el coeficiente de correlación es significativo si se puede afirmar, con cierta probabilidad, que es diferente de cero.

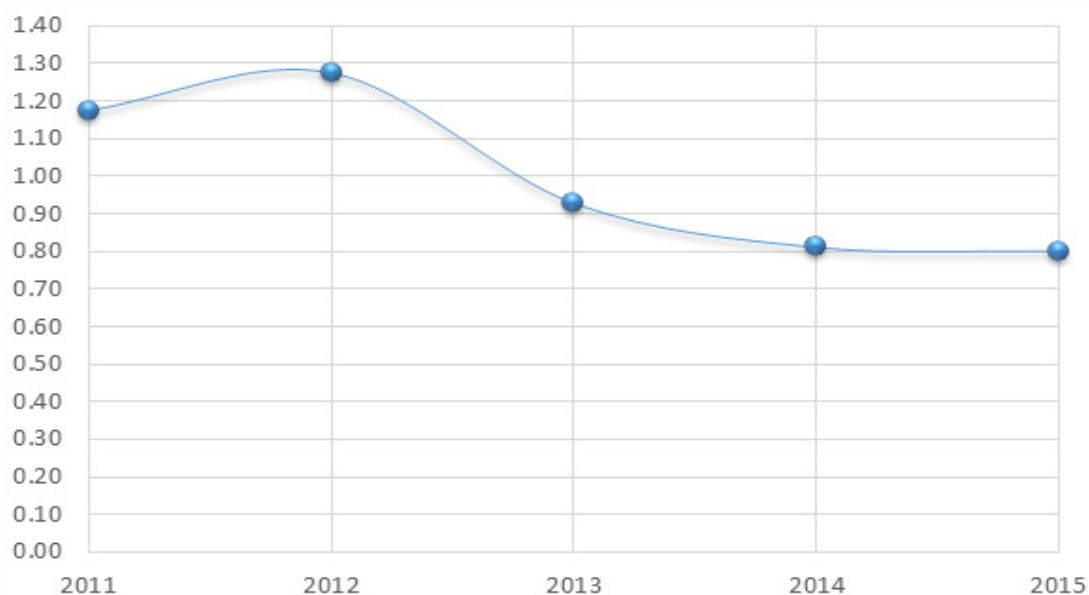


Figura 1. Índice de accidentalidad a partir de cinco años (2011-2015)

Tabla 3. Asignación del tipo de campaña en el 2014

| Porcentajes de accidentalidad del 2014 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Estado/Mes | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Sep | Oct | Nov | Dic |
| 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 |
| Quintana Roo | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| San Luis Potosí | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sinaloa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sonora | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 |
| Tabasco | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tamaulipas | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Tlaxcala | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Veracruz | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Yucatán | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| Zacatecas | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

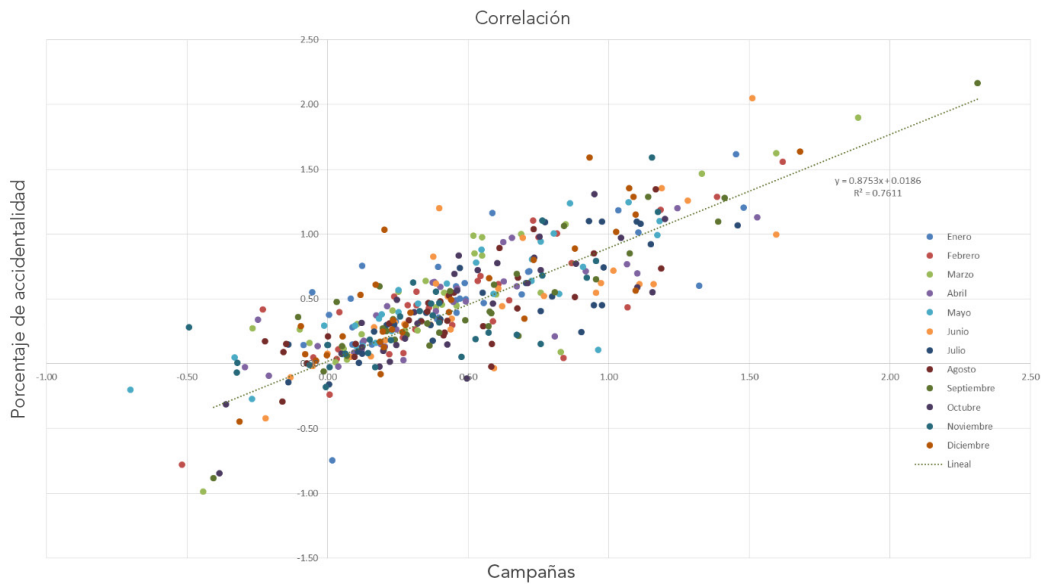


Figura 2. La correlación de Pearson, campañas y porcentajes de accidentalidad

Luego de una revisión más detallada de los datos de 2014 a 2015 versus 2012 se distingue que la efectividad destaca únicamente donde sí hubo campañas (Figura 2).

CONCLUSIONES

El modelo de regresión lineal es el tipo más común que se utiliza en la estadística de los accidentes. Dependiendo de las características de los datos, el coeficiente de correlación de Pearson se ha configurado, un método adecuado para encontrar la variabilidad de dichos datos. Este modelo ayudó a establecer la relación entre campañas de prevención vial y los accidentes con una alta validez de los resultados.

Esta investigación proporciona la oportunidad para examinar los efectos que tienen las campañas de prevención vial en las carreteras, sobre el comportamiento de los conductores, y se demuestra que las acciones gubernamentales en la aplicación de campañas de prevención de accidentes son eficaces, considerando la puesta en marcha de las campañas en los periodos vacacionales. En general, el análisis estadístico ha confirmado el objetivo general de este documento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo durante toda esta investigación.

REFERENCIAS

- CAST, Belgian Road Safety Institute. (2007). Typology of evaluation methods: current practices and campaign evaluation. *Campaigns and Awareness raising Strategies in Traffic Safety*.
- CAL, R. y Cárdenas, J. (1994). *Ingeniería de Tránsito, Fundamentos y Aplicaciones*. 7a ed. México, D.F.: Ediciones Alfaomega, S.A de C.V.
- CONSEJO Nacional para la Prevención de Accidentes. (2016). Mapa Legislación sobre factores de riesgo de la Seguridad Vial. *Legislación y Seguridad Vial*. Recuperado de: http://www.conapra.salud.gob.mx/Interior/Seguridad_vial_legislacion.html (Visitada en septiembre del 2017).
- CUEVAS, A., Gómez, N., Villegas, N., Mayoral, E. y Mendoza, A. (2011). *Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales (2011)*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado

- de: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt56.pdf>
- CUEVAS, A., Villegas, N., Mayoral, E. y Mendoza, A. (2012). *Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales (2012)*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt57.pdf>
- CUEVAS, A., Pérez J., Mayoral, E. y Mendoza, A. (2013). *Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2013)*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt61.pdf>
- CUEVAS, A., Pérez, J., Mayoral, E. y Mendoza, A. (2014). *Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales (2014)*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt63.pdf>
- DELHOMME, P., De Dobbeleer, V., Forward, S. y Simoes, A. (2009). *Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns*. Brussels, Belgium: Belgian Road Safety Institute (IBSR-BIVV).
- ELDER, R., Shults, D., Sleet, J., Nichols, R. y Thompson, R. (2004). Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*. Vol. 27(1), pp. 57-65.
- INSTITUTO Nacional de Estadística y Geografía. (2016). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*. Recuperado de: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/registros/economicas/accidentes/default_t.aspx (Visitada en septiembre del 2017).
- INSTITUTO Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales. (2016). *Acceso a la Información Pública*. Recuperado de: <http://inicio.ifai.org.mx/SitePages/Transparencia/GobiernoAbierto.aspx> (Visitada en septiembre del 2017).
- MENDOZA, A., Mendoza, M. y Abarca, E. (2015). *Campañas de seguridad vial para el mejoramiento del comportamiento del factor humano*. Recuperado de: <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt449.pdf> (Visitada en septiembre del 2017).
- PHILLIPS, R. O., Ulleberg, P. y Vaa, T. (2011). Meta-analysis of the effect of road safety campaigns on accidents. *Accident Analysis & Prevention*. Vol. 43(3), pp. 1204-1219.