

# UACM

Universidad Autónoma  
de la Ciudad de México

---

*Nada humano me es ajeno*

COLEGIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

LICENCIATURA EN INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

**“Análisis de factores de riesgo de la inseguridad vial”**

TRABAJO RECEPCIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN  
INGENIERIA EN SISTEMAS DE TRANSPORTE URBANO

PRESENTA:

**Luis Rey Aguilar Duque**

Director del trabajo recepcional

**M.en.C. Emilio Bravo Grajales**

**México, D.F. Septiembre 2014**

## SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

### RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

### DERECHOS RESERVADOS<sup>©</sup>

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios, Santo Espíritu, quién supo guiarme por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en la cuesta del conocimiento, le doy gracias por enseñarme a encarar las adversidades sin perder nunca la voluntad, calma y serenidad para no desfallecer en el intento.

Gracias Dios por todo lo que me das

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para los seres más maravillosos del mundo, mis padres, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, desvelo, ayuda en los momentos difíciles, y por sacrificar mucho para que tuviera los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias Papito Gonzalo y Mamita Gloria esta tesis es para ustedes.  
Este es el fruto de sus desvelos, sacrificios y esfuerzos.

A mi amada esposa, que con su amor, ternura y delicadeza puso en orden mi sabiduría y conocimiento, desde que te conocí cambio mi vida y entendí que la vida tiene significado, a tu lado he aprendido a ser lo que soy, con tus besos encontré amor, con tus abrazos aprendí amarte y con tus suspiros alimentaste mi espíritu, serán pocas las palabras para demostrarte lo mucho que te agradezco, lo que será mucho es el infinito amor que siento por ti, TE AMO....

Gracias mi amada esposa por tu apoyo y tu paciencia,  
Pronto vendrá la calma, esta tesis es para ti.

A mi hija, mi princesita hermosa, mi pequeña Ximenita, desde que supe que vendrías al mundo, mi vida entera se llenó de alegría y esbozo, los días de ahora en adelante se tornaron de felicidad, cada día que pasa me llenas de amor con tu sonrisa, con tus travesuras me doy cuenta que eres un ser especial en mi corazón y que nunca jamás te abandonare, por ahora eres pequeña, sé que cuando tengas la edad suficiente entenderás todo lo que significas para mí. Te amo con todas las fuerzas de mi corazón

Gracias mi amor por llenar mi vida y ser el motor que me impulsa a llegar al final,  
Siempre contarás conmigo.

A mis hermanos, Raúl, Ubaldo, Gonzalo, Félix y a mi pequeña hermanita aunque no está con nosotros sé que siempre estuvo apoyándome desde el cielo. Para ellos y por ellos, les dedico esta tesis que es fruto de su apoyo, comprensión y esperanzas puestas en mí para que pudiera continuar con mis estudios, ahora me toca apoyarlos en todo lo que pueda y saben que aquí tienen a su hermano incondicional.

Gracias hermanos por todo su sacrificio y su apoyo incondicional en todo momento.

A mis sobrinos, Jesús, Monserrat, Magali, Osvaldo, Osmar, Tonatiuh, cuando necesiten apoyo, guía, consuelo, saben que pueden contar con migo, para que puedan salir adelante y sean personas de bien, espero motivarlos a seguir con sus estudios, aún están en el principio del conocimiento, sé que el camino es largo pero se puede llegar a la meta y tienen a un tío que más que tío soy su amigo.

Esta tesis es para ustedes.

A mis cuñadas, que con el apoyo a mis hermanos ellos han podido apoyarme en la continuación de mis estudios, gracias, comadres Lissette, Cristina, Gabina.

A mis suegros y cuñados, por el apoyo y confianza que depositaron en mí y por brindarme su hogar para también formar parte de su familia.

Esta tesis es para ustedes.

A mí director de tesis y amigo, Emilio Bravo, quien es un ejemplo de una combinación de saberes y disposiciones, de un modo singular de transmisión de conocimiento, Maestro, gracias por el rigor, la inspiración y el ejemplo intelectual, la guía espiritual y la comprensión en todas las esperas de la vida.

Esta tesis es fruto de su trabajo.

A mis lectores, por el apoyo experiencia y orientación que me brindaron para culminar este último pasó en mi carrera profesional. Gracias:

Dr. Pedro Lina  
Dr. Jesús Carrillo  
Mtro. Juan Gilberto Salas  
Mtro. Rubén Téllez

A las siguientes instituciones que contribuyeron con el aporte de mi formación de manera desinteresada: Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Secretaria de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>CAPITULO I</b> .....	8
<b>Metodología de la investigación</b> .....	8
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.1.1 <i>Localización Geográfica del estado de Chihuahua.</i> .....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3. OBJETIVO .....	15
1.4. HIPÓTESIS .....	15
1.5. METODOLOGÍA .....	16
1.6. MARCO DE REFERENCIA .....	17
1.6.1. <i>La ciudad como habidad en el desarrollo Humano</i> .....	17
1.6.2. <i>El impacto del transporte en las ciudades, y su influencia en el crecimiento y accesibilidad del desarrollo urbano</i> .....	18
1.6.3. <i>Multifactorialidad y multicausalidad de los accidentes viales</i> .....	19
1.6.4. <i>Los accidentes viales y las causas que los generan.</i> .....	21
1.6.5. <i>Factores de riesgo y la exposición al riesgo.</i> .....	23
1.6.6. <i>Que es IMESEVI</i> .....	24
<b>CAPÍTULO II</b> .....	25
<b>Uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.</b> .....	25
2.1 ANTECEDENTES .....	25
2.1.1. <i>Historia del cinturón de seguridad en el automóvil</i> .....	25
2.1.2. <i>El cinturón de seguridad como medida de prevención</i> .....	25
2.1.3. <i>Sistemas de retención infantil (SRI)</i> .....	26
2.1.4. <i>Consideraciones en el uso de SRI</i> .....	28
2.2 METODOLOGÍA .....	28
2.2.1. <i>Objetivo general</i> .....	28
2.2.2. <i>Objetivos particulares</i> .....	28
2.2.3. <i>Procedimiento</i> .....	29
2.2.4. <i>Propuesta de encuesta a utilizar en este proyecto, levantamiento de línea basal 2012, estado de Chihuahua</i> .....	30
2.2.5. <i>Planeación</i> .....	31
2.2.6. <i>Recolección de datos</i> .....	31
2.2.7. <i>Análisis de los datos</i> .....	33
2.3 CONCLUSIONES USO DE DISPOSITIVOS DE SUJECIÓN EN CONDUCTORES Y PASAJEROS DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS.....	51

<b>CAPÍTULO III</b> .....	58
<b>Uso de casco en motocicletas.</b> .....	58
3.1 ANTECEDENTES.....	58
3.1.1 <i>Mecanismos de los traumatismos craneales</i> .....	59
3.2 METODOLOGÍA .....	61
3.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	61
3.2.3. <i>Objetivos particulares</i> .....	61
3.2.4. <i>Procedimiento</i> .....	62
3.2.5. <i>Análisis de los datos</i> .....	62
3.3 CONCLUSIONES USO DE CASCO EN MOTOCICLISTAS .....	66
<b>CÁPITULO IV</b> .....	68
<b>Análisis de pruebas del operativo alcoholímetro</b> .....	68
4.1 ANTECEDENTES .....	68
4.1.1 <i>Efectos del alcohol en el organismo de los conductores</i> .....	68
4.1.2. <i>Análisis de alcohol en sangre</i> .....	70
4.1.3. <i>Análisis de alcohol en el aliento</i> .....	70
4.2 METODOLOGÍA .....	72
4.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	72
4.2.2. <i>Objetivos particulares</i> .....	72
4.2.3. <i>Análisis de los datos</i> .....	72
4.3 CONCLUSIONES ALCOHOLÍMETRO. ....	79
<b>CONCLUSIONES.</b> .....	81
<b>PROPUESTAS</b> .....	84
<b>INDICE DE GRAFICAS</b> .....	87
<b>ANEXOS</b> .....	91
<b>FUENTES DE CONSULTA</b> .....	95

## INTRODUCCIÓN

Las sociedades actuales demandan alta y variada movilidad, lo que requiere un sistema de transporte complejo y adaptado que satisfaga las necesidades sociales, que garantice los desplazamientos pendulares de personas y mercancías de una forma eficiente, a bajo costo, tiempos perdidos mínimos de traslado, transbordo en diferentes modos y usos de transporte y fundamentalmente sistemas seguros, todo ello guiándolo al concepto de lo ambiental y a la nueva lógica del modelo de la sostenibilidad. Desde este punto de vista, un sistema eficiente y flexible de transporte que proporcione patrones de movilidad inteligente y sostenible es esencial para nuestra sociedad y así obtener una mejor calidad de vida en una mejora continua.

El transporte tiene un peso muy considerable en el marco del desarrollo sostenible, por los deterioros ambientales, los efectos sociales y económicos asociados y las interrelaciones con otros sectores. El crecimiento continuo que lleva experimentando este sector a lo largo de los últimos años y su previsible aumento, hacen que el reto del transporte sostenible sea una prioridad estratégica a escala local, nacional y mundial.

Los sistemas actuales de transporte plantean desafíos crecientes y significativos para el medio ambiente, la salud humana y la sostenibilidad, en tanto que los actuales esquemas de movilidad se han centrado en mucha mayor medida en el vehículo privado que ha condicionado tanto las formas de vida de los ciudadanos y de las ciudades, generando más políticas públicas que incentiven la inversión en infraestructura para el vehículo privado y menos para el transporte masivo de personas, provocando efectos negativos a las salud y a la sostenibilidad urbana y territorial. De estos efectos negativos se derivan problemas emergentes del transporte en las ciudades tales como; congestión vial, contaminación por gases de vehículos automotor, descoordinación de la infraestructura del control del tránsito, incongruencias en los diferentes órganos de gobierno y reguladores de la sociedad, escaso mantenimiento a la infraestructura vial, mal diseño geométrico de algunas calles y avenidas, falta de señalización, iluminación, incongruencias en las diferentes normativas para el tránsito y conductores etc, todo esto encaminando a una de las externalidades negativas más representativas del transporte, la “seguridad vial” y la “inseguridad vial”, derivado de estas irregularidades y agregado a las externalidades negativas del transporte, se puede decir que es así como surgen las causas de los defectos, la escasa planeación urbana, la insuficiencia de políticas públicas que ayuden al incentivo de creación y uso de sistemas de transporte masivo para mejorar la movilidad humana en el transporte, reduciendo el uso de vehículos privados y la falta de cultura vial en los conductores y usuarios de la vía pública, hacen que los resultados de los defectos sean en gran medida pérdidas económicas, sociales, ambientales y materiales deteriorando la calidad de vida de las sociedades y de nuestro medio ambiente.

Esta Tesis es producto de la investigación llevada a cabo en cuatro municipios del estado de Chihuahua México, la cual presenta la investigación a la inseguridad vial para este

estado, acerca de cuatro de los principales factores de riesgo: el no uso del cinturón de seguridad, el no uso de sistemas de retención infantil (SRI), el no uso de casco en conductores y acompañantes de motocicletas y alcoholimetría en conductores; efectuado en los municipios de Ciudad Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grandes y Ciudad Juárez en el 2012.

Los datos cuantitativos obtenidos de la investigación, proporcionan una estimación de las prevalencias en el uso de los dispositivos de sujeción (cinturón de seguridad y sistemas de retención para niños), casco en motociclistas y los acompañantes, niveles de alcoholemia, quienes sin duda son unos de los usuarios vulnerables en la conducción del volante.

La presentación de la misma esta conforma por IV capítulos donde se integra en cada uno la metodología, el análisis de la información cualitativa y las conclusiones provenientes tanto de la información cualitativa como cuantitativa de cada sección.

En el capítulo I se da una conceptualización de los accidentes viales, se contextualiza sobre la inseguridad vial. Así como el planteamiento del problema, la justificación y localización espacial del área de estudio.

En el capítulo II se estudia el uso de dispositivos de sujeción en ocupantes de vehículos de motor. Como son el cinturón de seguridad y los sistemas de retención infantil SRI o lo que coloquialmente llamamos sillitas para bebés. Estos datos se obtuvieron de manera directa mediante una encuesta y observación directa.

Capítulo III se presenta el estudio sobre El uso del casco en motociclistas tanto en conductores como en acompañantes de las mismas. Este estudio fue mediante observación directa.

Y en capítulo IV se analiza la alcoholemia en conductores de vehículos de motor. Los datos que se analizaron fueron proporcionados en una base de datos en cada municipio por lo que se procedió al procesamiento y análisis de los datos. Siendo este uno de los principales factores de riesgo en los accidentes viales.

# CAPITULO I

## Metodología de la investigación

### 1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012) cada año aproximadamente 1.3 millones de personas fallecen en el mundo por causas vinculadas a los accidentes de tránsito, 3 mil defunciones diarias y más de la mitad de ellas eran peatones y ciclistas (Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020). Los accidentes de tránsito representan ya un problema de salud pública a nivel mundial, debido a las graves implicaciones que está ocasionando en los países de ingresos bajos y medios, no sólo como causa de muerte sino también como factor de deterioro de la salud, ya que entre 20 millones y 50 millones de personas sufren diferentes tipos de traumatismo provocados por accidentes de tránsito, resultando ser una de las causas de discapacidad a nivel mundial.

Los traumatismos causados por accidentes viales representan a nivel mundial una de las tres causas principales de defunciones en persona de entre 5 a 35 años de edad. Esto se debe en particular al aumento de la tasa de vehículos automotor y la escases de estrategias sobre seguridad vial que garantice o den prioridad a los peatones, ciclistas y de más usuarios de las vías públicas, a la falta de planeación territorial y la implementación de sistemas inteligentes que ayuden a controlar y regular el tránsito.

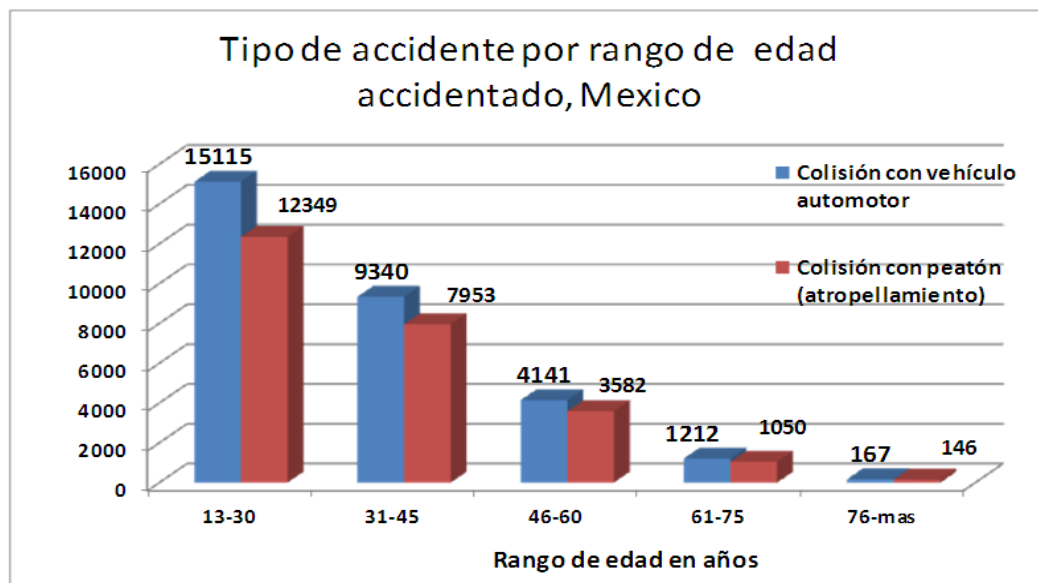
Las estimaciones de los costos económicos que representan los accidentes viales en el PIB respectivo de cada país está entre el 1% y 3%, lo que equivale a un poco más de \$500,000 MDP, sin contar los daños emocionales psicológicos ocasionados y sumados al sufrimiento de los involucrados y afectados en los accidentes vehiculares. En México los costos de los daños de accidentes viales equivalen a \$150 mil MDP, que es casi 5 veces más alto que en Chile. Esto no solo afecta la economía nacional sino también a los involucrados en los accidentes viales que en la mayoría de las veces es de manera irreparable.

COSTO DE LOS ACCIDENTES VIALES COMO % DEL PIB			
CHILE	FRANCIA	BRASIL	MEXICO
0,35%	0,67%	1,24%	1,70%

Tabla 1.1 Costo de los accidentes viales como % del producto Interno Bruto (PIB)  
Comparativa PIB, AXA Seguridad Vial: "Salva vidas maneja seguro"

En los países desarrollados, las personas que mayor riesgo tienden a sufrir un accidente de tránsito son los conductores, mientras que en los países de ingresos bajos y medios son los peatones, ciclistas y motociclistas. Una cifra alarmante es que en los países de ingresos bajos y medianos se concentran el 85% de las muertes causadas por los accidentes de tránsito.

En México se ha incrementado el número de muertes por accidentes viales, tan solo para el 2004 se tenía una cifra de 17,682 muertes anuales, en lo que corresponde a los accidentes de tránsito y atropellamientos, los cuales representaron una tasa de mortalidad de 10.9% y 5.2% respectivamente, estos datos para el 2010 se incrementaron radicalmente a 24,000 muertes al año, 750 mil heridos graves requieren hospitalización y suman más de 39,000 discapacitados. Estas muertes ocasionaron costos superiores a los \$120 mil millones de pesos anuales<sup>1</sup>. La cifra de muertes para México corresponde a fallecidos en el lugar del accidentes, ya que no se da seguimiento a los lesionados durante un período de 30 días. Se debe dar mayor importancia a la seguridad vial basado en la consideración de que es éticamente inaceptable poner valor a la vida humana, por lo cual se debe hacer todo lo posible por evitar cualquier muerte o lesiones que genere algún tipo de incapacidad parcial o permanente a los involucrados en los accidentes de tránsito.

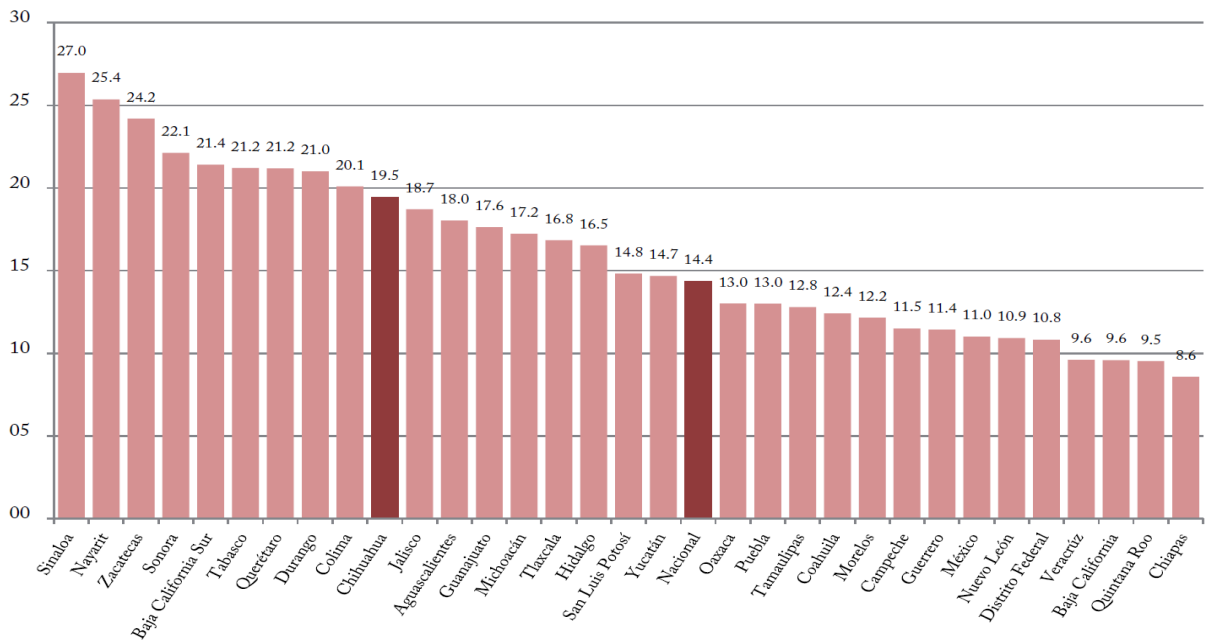


**Gráfica 1.1 Tipo de accidente por rango de edad accidentado en México, INEGI 2010**

De acuerdo a las cifras de accidentalidad vial en México en los últimos años, se ha convertido para las instituciones en un problema de salud pública, dándose a la tarea por resolver una tarea nada fácil, tal es el caso del estado de chihuahua la tasa de mortalidad se encuentra por encima de la media nacional con 19.5 y 14.4 respectivamente

<sup>1</sup>Observatorio Nacional de Lesiones. CONAPRA. 2010.

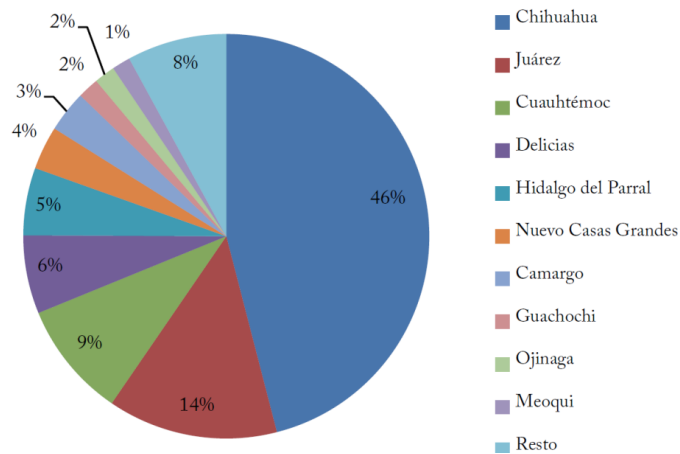
## Tasa de mortalidad por entidad federativa, 2011



**Grafica 1.1.1 Tasa de mortalidad federativa 2011**

Fuente. CONAPRA. Observatorio Nacional de Lesiones, Base de defunciones. INEGI, 2011 Tasa por cada 100 mil habitantes

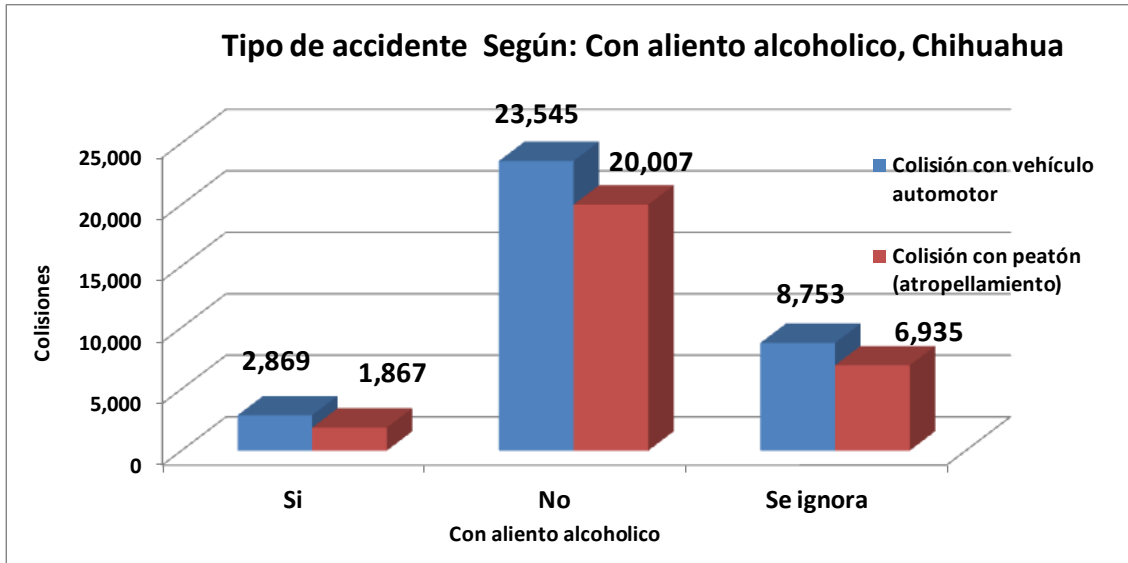
## Distribución de los siniestros de tránsito, 2011



**Grafica 1.1.2 Distribución de los accidentes de tránsito en Chihuahua por municipio año 2011,**

Fuente. CONAPRA. Observatorio Nacional de Lesiones, 2011 Accidentes de tránsito en zonas urbanas y suburbanas.

Tan solo en 4 de los municipios del estado de chihuahua se concentra el 75% de todos los accidentes, lo que respecta a la tasa de mortalidad nacional se ubica en la novena posición por encima de la media nacional.

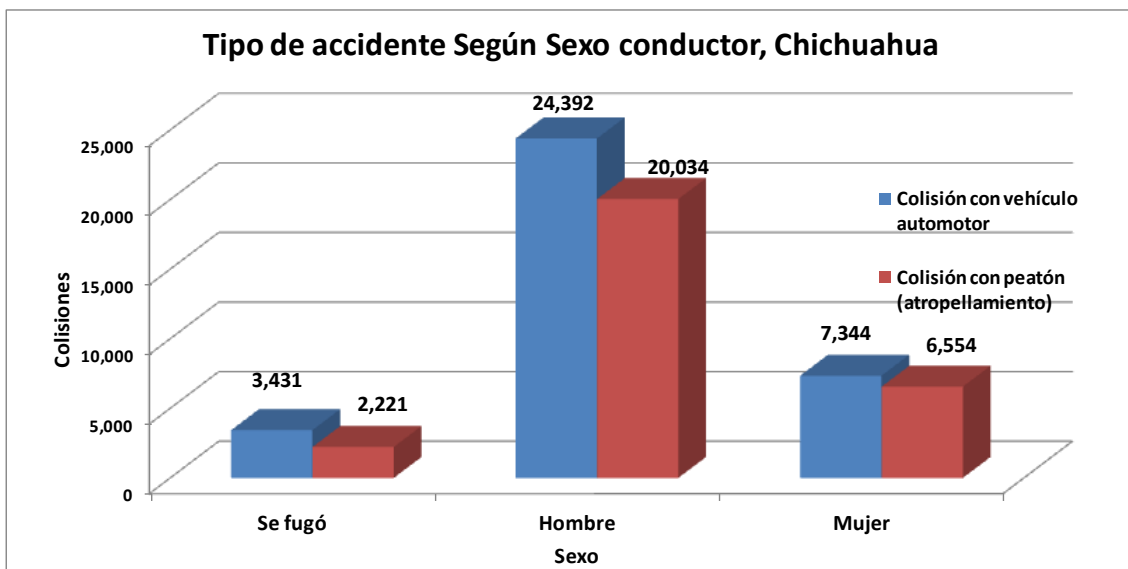


Gráfica 1.2 Tipo de accidente con aliento alcohólico, INEGI 2010

Total	Se fugó	Hombre	Mujer
35,167	3,431 (10%)	24,392 (69%)	7,344 (21%)
28,809	2,221 (6%)	20,034 (57%)	6,554 (19%)

Tabla 1.2 Porcentaje de responsabilidad de accidente según sexo

Al igual que los accidentes de tránsito ocasionados por conductores bajo la influencia de alcohol representaron para el 2010, 4736 víctimas. Los días con mayor recurrencia de accidentes fueron los viernes, sábado y domingo con un total de 2056 víctimas.



Gráfica 1.3. Tipo de accidente según sexo del conductor, INEGI 2010

De acuerdo a la OMS (2012), los elementos que influyen directamente en la ocurrencia de accidentes de tránsito son: conducir a una velocidad inadecuada, conducir bajo la

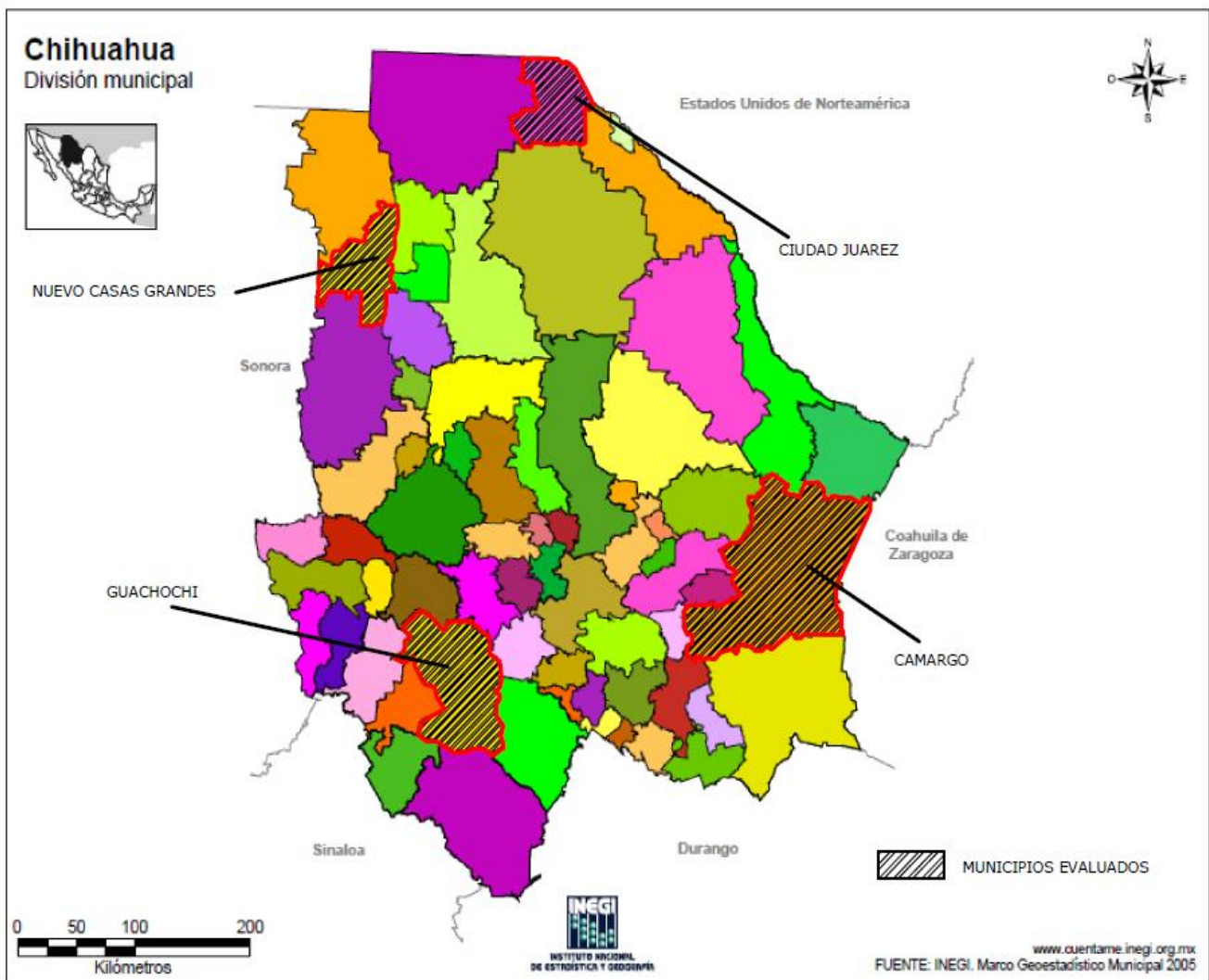
influencia del alcohol y/o estupefacientes, la geometría inadecuada de vialidades y su entorno, el diseño inseguro de los automóviles, la poca implementación de estándares de seguridad vial y la pobre o nula aplicación de la normatividad de seguridad vial. A esto le suma la falta de una cultura vial y de respeto a los demás usuarios, el desconocimiento de los diferentes elementos de control y seguridad del tránsito. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que las lesiones graves en caso de accidentes viales pueden evitarse si se usan ciertos factores protectores como: *los cinturones de seguridad, los sistemas de retención infantil, el casco para todos los ocupantes de vehículos de dos ruedas y conducir a una velocidad adecuada.*

### *1.1.1 Localización Geográfica del estado de Chihuahua.*

El Estado de Chihuahua, está localizado al norte de la República Mexicana, limita al norte con los Estados Unidos de América a lo largo de una frontera de más de 700 kilómetros. Al oeste colinda con el estado de Sonora; al suroeste con Sinaloa; al sur con Durango y al este con Coahuila. Está localizado entre las coordenadas 25°38' y 31°47' de latitud norte, en una distancia norte-sur que alcanza aproximadamente 687 kilómetros; de este a oeste sus coordenadas extremas de longitud son 103°18' y 109°07', en una distancia máxima de 512 kilómetros. La cabecera municipal situada a mayor altitud sobre el nivel del mar es Guachochi, a 2,400 metros; Chínipas de Almada está ubicada a menor altitud: 440 metros sobre el nivel del mar (INEGI 2010)

De acuerdo al censo de población y vivienda de INEGI para el año 2010 Chihuahua cuenta con;

- Capital: Chihuahua
- Municipios: 67
- Extensión: 247 412 km<sup>2</sup>, el 12.6% del territorio nacional.
- Población: 3, 406 465 habitantes, 50.3% Mujeres, 49.7% Hombres, el 3.0% del total del país.
- Distribución de población: 85% urbana y 15% rural.
- Escolaridad: 8.8 (Casi tercer año de secundaria); 8.6 el promedio nacional.
- Hablantes de lengua indígena de 5 años y más: 3 de cada 100 personas.
- A nivel nacional 6 de cada 100 personas hablan lengua indígena.
- Sector de actividad que más aporta al PIB estatal: Industrias manufactureras Destaca la producción de maquinaria y equipo.
- Aportación al PIB Nacional: 3.1%
- Parque vehicular total del estado, para el año 2010 contaba con 1, 214,904 vehículos y para los años 2011 y 2012 1,183,578 y 1,229, 197 vehículos respectivamente.



**Imagen 1. Estado de Chihuahua y municipios evaluados,  
Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005**

Para el estado de Chihuahua los accidentes viales representaron entre los años 2008 y 2009 la séptima y novena causa de muerte con el 19.8% y 13.4% respectivamente, y para el 2009 se tuvieron 562 defunciones por accidentes de tránsito (Base de defunciones INEGI2009). Los municipios con mayor número de accidentes para este año: Chihuahua con el 48%; Ciudad Juárez represento el 14%; Nuevo Casas Grandes el 3% y para Ciudad Camargo el 3% (CENAPRA, 2012). La población de entre los 13 y 30 años de edad presenta el mayor número de accidentes de tránsito con 12,349 atropellamientos y 15,115 colisiones entre vehículos (INEGI, 2010). De los cuales los hombres son los más propensos a resultar involucrados en algún tipo de accidente de tránsito, ya que representan el 69% (24,392 accidentes) colisiones entre vehículos y 57% (20,034 accidentes) en atropellamientos, por mencionar algunos datos.

## 1.2 Justificación

Los problemas de la seguridad vial se pueden abordar por medio de estrategias, metas planes y programas a mediano y largo plazo, que puedan medirse dando respuesta y soluciones sostenibles. Entre las intervenciones eficaces figuran la incorporación de las características de la seguridad vial en la utilización de la tierra, la planificación urbana y la planificación del transporte; el diseño de carreteras más seguras y la exigencia de auditorías independientes en materia de seguridad vial para los nuevos proyectos de construcción; el mejoramiento de las características de seguridad de los vehículos; el fomento del transporte público; el control eficaz de la velocidad a cargo de la policía y mediante el uso de medidas de descongestión del tráfico; el establecimiento y observancia de leyes que exijan el uso del cinturón de seguridad, del casco y de los sistemas de retención para niños; la fijación e imposición de límites de alcoholemia a los conductores, y el mejoramiento de la atención que reciben las víctimas de los accidentes de tránsito. Las campañas de sensibilización de la población que cumplan una función esencial en el apoyo a la observancia de las leyes, aumentando la toma de conciencia y decisiones sobre los riesgos y las sanciones asociadas al quebrantamiento de la ley (Decenio de acción para la seguridad vial 2011–2020). Pero sobre todo basándose en el respeto por la vida y una adecuada capacitación y concientización a conductores y peatones.

La Comisión para la Seguridad Vial Mundial hizo un llamado en favor de un Decenio de Acción para la Seguridad Vial en su informe de 2009. Los asociados clave para la seguridad vial en el mundo convienen en que es el momento oportuno para acelerar las inversiones en la seguridad vial en los países de ingresos bajos y medianos, para formular estrategias y programas sostenibles que redefinan la convivencia entre los diferentes usuarios de las vías de tránsito terrestre, que estimulen el uso del transporte público, seguridad vial, entorno urbano, modifiquen también la forma de medir los avances en las políticas públicas, económicas, sociales y de planeación territorial. Por tanto el estado de Chihuahua ha iniciado con el levantamiento de línea basal en el uso de dispositivos de seguridad, tales como cinturón de seguridad, sistemas de retención infantil (SRI), uso de casco en motocicletas, alcoholemia en los conductores. Para los municipios: Ciudad Camargo; Guachochi; Nuevo Casas Grandes y Ciudad Juárez. Con lo cual busca conocer los principales factores de riesgo e implementar las medidas correctivas, eficaces para hacerles frente.

LAS 20 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN MEXICO, 2010-2012						
Orden	Clave CIE 10a. Rev.	Descripción	Defunciones			Costos A.M. Anual en MDP
			2012	2011	2010	
	<b>A00-Y98</b>	<b>Total</b>	<b>602,354</b>	<b>590,693</b>	<b>592,018</b>	
1	E10-E14	Diabetes mellitus	85,055	80,788	82,964	\$ 51,450.00
2	I20-I25	Enfermedades isquémicas del corazón	74,057	71,072	70,888	
3	I60-I69	Enfermedad cerebrovascular	31,905	31,235	32,306	
4	K70, 72.1, 73, 74, 76	Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	28,904	28,392	28,369	\$ 1,335,927.00
5	X85-Y09, Y87.1	Agresiones (homicidios)	25,967	27,213	25,757	\$ 1,974,227.00
6	J40-J44, J67	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	22,433	22,595	23,797	
7	I10-I15	Enfermedades hipertensivas	19,161	18,942	17,695	
8	<b>CIE-10</b>	<b>Accidentes de transporte</b>	<b>17,726</b>	<b>17,225</b>	<b>17,098</b>	<b>\$ 150,000.00</b>
9	J09-J18, J20-J22	Infecciones respiratorias agudas bajas	17,055	16,401	17,131	
10	N00-N19	Nefritis y nefrosis	14,452	13,858	13,483	
11	P00-P96	Ciertas afecciones originadas en periodo perinatal	14,391	14,825	14,376	
12	E40-E46	Desnutrición calórico protéica	7,705	7,952	8,672	
13	C33-C34	Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	6,400	6,748	6,795	
14	C61	Tumor maligno de la próstata	5,911	5,666	5,508	
15	C50	Tumor maligno de la mama	5,663	5,258	5,094	
16	C22	Tumor maligno del hígado	5,647	5,451	5,393	
17	C16	Tumor maligno del estómago	5,578	5,557	5,599	
18	X60-X84, Y87.0	Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	5,549	5,732	5,013	
19	B20-B24	VIH/SIDA	4,974	5,043	4,860	\$ 1,607.00
20	C53	Tumor maligno del cuello del útero	3,840	3,927	3,959	

FUENTE: Secretaría de Salud/Dirección General de Información en Salud.  
 Elaborado a partir de la base de datos de defunciones 1979-2008 INEGI/SS  
 SINAIIS Sistema Nacional de Información en Salud, Tabla Dinámica de Defunciones, 1979-2009  
 INEGI Consulta Interactiva de Datos, Defunciones Generales, Causas Detalladas CIE y Lista Mexicana de Enfermedades

### 1.3. Objetivos

Conocer el grado de seguridad vial que viven los conductores de algunas localidades de chihuahua, con índices elevados de accidentalidad vial, bajo diferentes factores que son considerados de riesgo en el tránsito.

Generar evidencia estadística que contribuya a implementar y/o mejorar acciones encaminadas a disminuir la morbilidad derivada de los accidentes viales.

Diseñar un plan de acción que permita realizar análisis de factores de riesgo en diferentes localidades del país, tomando como base esta metodología

### 1.4. Hipótesis

Los conductores de Chihuahua desconocen las consecuencias del no uso de los dispositivos de seguridad vial de sus vehículos, y de algunos factores de riesgo como conducir bajo los efectos del alcohol, haciendo caso omiso a estos factores de riesgo. Por lo que una adecuada educación vial contribuiría a disminuir la morbilidad de la inseguridad vial.

## 1.5. Metodología

Para el análisis de esta investigación se consideró desde el enfoque de la ingeniería de transporte, al factor humano como elemento esencial y detonante en la influencia de accidentes de tránsito, dentro del factor humano se encuentran cuatro sub factores de riesgo que pueden intervenir en un accidente de tránsito, como son; uso de dispositivos de sujeción; cinturón de seguridad, Sistemas de Retención Infantil, uso de casco en motociclistas y alcoholemia en conductores de vehículos.

En lo que se refiere a la recopilación de datos para el uso de dispositivos de sujeción en el vehículo, se realizaron encuestas a conductores de vehículos bajo un tamaño muestral para cada municipio, tomando como base poblacional el parque vehicular de cada localidad. El procedimiento para la realización de las encuestas fue sencillo, en intersecciones semafóricas para cada municipio los encuestadores abordaban a los conductores durante la señal en rojo del semáforo para obtener las variables cualitativas y realizando las observaciones directas para la obtención de las variables cuantitativas, tomando todas las medidas de seguridad necesarias para llevar a cabo una buena entrevista.

Para la obtención de los datos se llevó a cabo por medio de un formato diseñado a las necesidades de la investigación, con ciertas variables cualitativas y cuantitativas tales como: edad, género, estado civil y lugar de residencia, así como el año y tipo del vehículo. Para los datos cuantitativos del uso del cinturón de seguridad y Sistemas de Retención Infantil, se realizó una observación directa en el interior de los vehículos para saber el número de pasajeros con cinturón de seguridad y si en su interior los usuarios portaban SRI para pasajeros menores a 10 años.

En el caso del uso de casco en motociclistas se realizó observación directa en la vialidad anotando en un formulario el número de motocicletas que pasaron por un cierto punto o intersección y si los conductores y acompañantes portaban casco, así como el número de pasajeros por unidad, este procedimiento se realizó en puntos estratégicos de cada municipio, para posteriormente llevar los datos análisis.

En cuanto a los datos de alcoholemia se analizaron los resultados de las pruebas realizadas a conductores de vehículos de motor que nos brindaron las autoridades municipales respecto a los operativos de alcoholímetro llevada a cabo por seguridad pública municipal y oficiales de tránsito correspondientes de cada municipio durante los años 2011 y 2012.

La información obtenida de uso de dispositivos de sujeción, uso de casco en conductores de motocicleta y alcoholemia a conductores, se sistematizaran mediante un análisis cuantitativo por categorías e interconexiones de variables, donde se espera resultados considerables que nos permita medir el grado de inseguridad vial en los municipios antes mencionados.

## 1.6. Marco de Referencia

### *1.6.1. La ciudad como hábitat en el desarrollo Humano*

Las ciudades a lo largo del tiempo han sufrido diferentes cambios, en especial en la segunda mitad del siglo XX, donde la ciudad como hábitat social, fue ganando complejidad, siendo objeto de investigación y creando nuevos campos de estudio, en espacio, lugar, tiempo y políticas de desarrollo.

Bajo la perspectiva del desarrollo humano y mejoramiento del hábitat, los asentamientos humanos crearon a las ciudades como lugares de impacto donde se procrea desarrollo y crecimiento generando a su vez diferentes cambios para los pobladores.

Para el caso América latina y el caribe, las actividades económicas, servicios, educación, y oportunidades, se llevan a cabo en las ciudades, teniendo como consecuencias un mayor número de población en un cierto lugar, llegando incluso a índices de densidad poblacional elevados como el caso de la ciudad de México<sup>2</sup> y estrategias urbano territoriales más complejas.

La Comisión Económica Para América Latina, (CEPAL 2003), define a la ciudad como “el espacio de hábitat social donde se desarrolla la vida en comunidad, la satisfacción e necesidades, la generación de recursos y la cultura”, en este sentido la ciudad es donde se tiene expresión el desarrollo económico y social.

Derivado de las nuevas distribuciones, procesos de producción, y consumo de bienes y servicios, las ciudades se consolidan como instrumento del desarrollo económico, la ciudad se presenta como la dimensión operativa e integradora como la gestación en los procesos de mejoramiento en la calidad de vida la población.

Si hablamos del funcionamiento de ciudad y gestión urbana, no podemos olvidar la relación que existe entre ciudad y servicios urbanos, para las ciudades actuales es indispensable que exista una red adecuada de infraestructura y servicios, para mejorar la calidad de accesibilidad y cobertura de los servicios de lo contrario, se estará generando un retroceso en el desarrollo, por ejemplo sistemas de agua potable ineficientes, saneamiento, electricidad y transporte se generarían a un elevado costo de producción con consecuencias directas en su capacidad operativa que repercuten directamente en la población.

Para nuestros tiempos en común ver el incremento en la demanda de servicios y suelos urbanos asociados al crecimiento económico en diferentes países latinoamericanos, las

---

<sup>2</sup> Densidad Poblacional en la Ciudad de México, 5920 habitantes / km<sup>2</sup>. INEGI (2010). Densidad de población por entidad Federativa. Mexico

presiones por inversiones públicas eran de suponerse y con ello el aumento al precio de la tierra urbana, generando una inaccesibilidad a los servicios, esto influye directamente en grados de marginación y exclusión.

### *1.6.2. El impacto del transporte en las ciudades, y su influencia en el crecimiento y accesibilidad del desarrollo urbano*

Las ciudades son un medio en el que vivimos millones de personas en todo el mundo que continuamente están creciendo de manera sutil y continua, el diseño y funcionamiento de las ciudades afectan directamente en nuestra vida cotidiana, la ciudad es evidencia de la acción humana en muchos casos revelan enormes logros relacionados con la creación de espacios, pero también reflejan desigualdad e irracionalidad en la gestión de nuestra vida en común.

Las ciudades poco a poco fueron creciendo y desarrollando tecnología que contribuyera a mejorar la calidad de vida de la población, así como mejorar la movilidad urbana y generar condiciones de accesibilidad favorables a los servicios urbanos, una de las tecnologías innovadoras que las ciudades desarrollaron fue el **transporte automotor** que constituyó uno de los elementos fundamentales de la configuración del espacio social y elemento fundamental en el tránsito. La propagación del transporte modificó sustancialmente el escenario urbano, esto se debe en gran medida a un cambio evolutivo en el modo de viaje, hace algunos años la personas realizaba los viajes de un lugar a otro vía a pie , posteriormente lo hizo mediante tracción animal y carretas , pero no es sino a finales del siglo XIX donde el hombre creó el **automóvil** para trasladar mercancías y satisfacer sus necesidades, en menor tiempo, este cambio tan radical, trajo consigo crecimiento económico, desarrollo y nuevas oportunidades de desarrollo para las ciudades, bajo el este nuevo esquema de movilidad se derivó un fenómeno que padecen ciertas ciudades en el mundo la “congestión vial” propiciado por producciones masivas de automóviles y la creación de ciudades para automóviles, rodeadas por autovías enormes, mientras los sistemas de transporte público poco a poco pasan a ser obsoletos.

No solo se creó congestión vial sino que también una modificación al espacio y territorio, generó externalidades negativas para el transporte accidentes viales, la concepción de planificación de las ciudades y la accesibilidad a los servicios urbanos se fue deteriorando, ahora los paseos peatonales y las estrechas vías construidas para los coches de caballos fueron paulatinamente sustituidos por las autopistas de alta circulación y velocidad, reduciendo y confinando el tránsito peatonal a espacios pequeños para circular.

Donde alguna vez existían bellas extensiones de área verde arbolados, ahora encontramos ruidosas autopistas de cuatro hasta diez carriles. Las ciudades se han transformado para servir a los automóviles y no a los **usuarios de la vía** pública dejándonos vulnerables en el tránsito.

En palabras de Kreimer R. (2006) “El automóvil particular es el principal usurpador del espacio urbano y la principal causa de embotellamiento” (p.35). Este invento del ser humano tiene la capacidad de ocupar un cierto espacio en la vialidad, lo que equivaldría colocar quince personas bien sentadas, seis bicicletas o cuatro motos. Un colectivo en promedio abarca aproximadamente el espacio de tres autos particulares y transporta de diez a veinte veces más personas, esto nos lleva a que la movilidad de las personas podría ser en transporte público, habría que planear una política pública que incentivara el uso del transporte público para reducir el número de vehículos que circulan sobre las vialidades y con esto podríamos ser amigables con el medio ambiente al reducir la emisión de gases por vehículos de motor.

En diversas partes del mundo el automóvil ocasiona la pérdida de grandes espacios urbanos, este fenómeno está en parte asociado a un proceso de urbanización acelerado y desordenado producido con la llegada de millones de personas desde el interior hasta las periferias urbanas, sin que las ciudades estuvieran dotadas de estructuras básicas para resistir esta migración. En los últimos cincuenta años, la motorización se ha acelerado, hasta el punto de poder contar por millones las muertes relacionadas con el uso de automóviles.

### *1.6.3. Multifactorialidad y multicausalidad de los accidentes viales*

Las ciudades es la que vivimos actualmente poseen ciertas características de desarrollo y crecimiento, favorables y no favorables en algunos casos, como el desarrollo en las tecnologías para la movilidad, los sistemas de transporte, en particular los terrestres, si bien la incorporación de los sistemas transporte como parte del desarrollo económico de las ciudades, atrajo nuevas oportunidades y abrió las puertas a grandes desafíos, junto a ello está la contraparte, trajo consigo deferentes factores negativos como el aumento masivo de los medios de locomoción (automóviles, camiones, autobuses, motocicletas, etcétera.) estos han cambiado parte de las interacciones humanas y la percepción que se tiene de las distancias, el tiempo y el espacio que de no ser atendidos y tener un control pueden ser problemas graves para las autoridades de cada ciudad y las políticas de acción estratégicas para resolver serán muy complejas a medida que los problemas hayan crecido. Unas de las externalidades más representativas para los sistemas de transporte es la seguridad vial que trata de estudiar lo referente al impacto negativo que han sufrido las ciudades debido a las tecnologías y a la ciencia.

Una de las áreas de investigación de la seguridad vial son los accidentes de tránsito, que se generan en las ciudades y sus alrededores, en México, los accidentes viales representan la primera causa de mortalidad externa para los jóvenes de entre 15 y 29 años de edad (INEGI, 2007, CENAPRA, 2010). De los accidentes de tránsito, diversos estudios nos dicen que entre el 70% y 90% de ellos, son atribuibles a descuidos y errores humanos (Cal y Mayor, 2007). Actualmente los accidentes de tránsito representen uno de los principales problemas de salud pública (OMS, 2004). Cuya causalidad es multifactorial

y determinada por los procesos de urbanización y ordenamiento territorial, por lo que deben plantearse y dar alternativas de solución interdisciplinariamente que den a las personas una mayor seguridad en su movilidad desde la ingeniería de tránsito, la seguridad vial y el urbanismo.

En los accidentes de tránsito comúnmente están involucrados ciertos elementos que comúnmente sufren las consecuencias; el conductor y acompañantes, vehículos, y las vialidades. La multicausalidad es el factor común de los accidentes de tráfico, siendo difícil conocer la contribución parcial de los distintos multifactores de riesgo. En numerosos estudios se ha constatado que tanto la producción de accidentes como su gravedad aparecen asociadas a múltiples factores, entre los que el más sobresaliente es el factor humano (Distracción, velocidad inadecuada, conducción imprudente, fatiga, conducción bajo los efectos del alcohol, u otras sustancias, no usar los dispositivos de sujeción en el automóvil cinturón de seguridad, sistemas de Retención Infantil, uso de casco en motociclistas etc.). De igual modo, aunque en menor medida, intervienen también factores relativos al medio ambiente (estado de la vía, luminosidad, factores atmosféricos, etc.) y factores mecánicos o del vehículo (neumáticos, luces, frenos, etc.).

A manera de resumen, el recuadro 1 muestra la clasificación de los factores de riesgo con sus posibles causas que propician los accidentes de tránsito.

<b>FACTORES</b>	<b>CAUSAS</b>
<b>HUMANO</b>	<b>Exceso de velocidad</b>
	<b>Consumo de bebidas alcohólicas o drogas</b>
	<b>No uso de dispositivos de sujeción ; cinturón de seguridad y SRI</b>
	<b>No uso de casco en motociclistas</b>
	<b>Distracción</b>
	<b>Falta de pericia</b>
	<b>Imprudencia, agresividad, estados emocionales del conductor</b>
	<b>Exceso de confianza, irresponsabilidad, falta de cultura vial</b>
<b>VEHICULO</b>	<b>Condiciones mecánicas</b>
	<b>Frenos</b>
	<b>Suspensión</b>
	<b>Luces</b>
	<b>Neumáticos</b>
<b>ENTORNO URBANO VIAL</b>	<b>Señalización horizontal y vertical en mal estado</b>
	<b>Señalización inadecuada o inexistente</b>
	<b>Mal diseño geométrico en avenidas e intersecciones</b>
	<b>Falta de visibilidad</b>
	<b>Inconsistencias en la vialidad, baches, deslaves,</b>
	<b>Mobiliario urbano , en mal estado o obstrucción del camino</b>
	<b>Puentes</b>
	<b>Excavaciones en la vialidad</b>
<b>AMBIENTE</b>	<b>Lluvia</b>
	<b>Sol</b>
	<b>Nieve</b>
	<b>Neblina</b>
	<b>Materiales orgánicos, arboles, animales sobre la vía</b>

**Recuadro 1. Multicausalidad y multifactorialidad de los accidentes de tránsito Elaboración propia, con base en Bravo, Emilio, curso de Formadores en seguridad vial Toluca Edo. México.**

#### *1.6.4. Los accidentes viales y las causas que los generan.*

Desde que rodo el primer automóvil por una vialidad a finales del siglo XIX y su tasa de crecimiento acelerado en las últimas cinco décadas, en todo el mundo se han producido una serie de transformaciones sociales personales y territoriales que han generado un cambio importante en la vida de las personas contemporáneas. La motorización en los países desarrollados ha creado una agitación física, psíquica, ecológica, económica y cultural, que han orillado a la construcción de diversas infraestructuras, incluso para transformaciones de procesos sociales.

Es difícil ver en la actualidad vialidades sin vehículos o personas sin automóvil particular, el esquema de la movilidad en los últimos años se ha caracterizado por el patrón de viaje “persona - vehículo particular - destino” y viceversa, convirtiéndose el automóvil en instrumento indispensable en la forma de vida actual y en protagonista indiscutible de la sociedad contemporánea, de esta forma el uso masivo del automóvil ha generado una profunda transformación física, psíquica, ecológica, económica, social y cultural en las ciudades. La libertad individual que ofrece este esquema de movilidad alude a desplazamientos, con la modificación de los hábitos y conductas, tanto en el entorno laboral como en la ocupación del tiempo de ocio, propiciando actividades tales como el turismo individual, familiar y colectivo, y generando en última instancia una "cultura" diametralmente distinta.

Es así como las bondades del esquema de movilidad enfrenta un problema que se veía venir los accidentes viales según estadísticas recientes de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2012), se calcula que al año mueren en el mundo un 1, 300,000 personas siendo más de veinte millones los heridos anuales, otros datos nos indican que en el siglo XX casi 40 millones de personas han perdido la vida como consecuencia de un accidente de tráfico.

Es difícil predecir a primera vista los elementos involucrados de un accidente de tránsito, la INTRAS (2006) define el accidente de tráfico como “Fallo en el desempeño de las habilidades requeridas para conducir (nuestras habilidades) o una alteración notable de las condiciones de la vía o del vehículo” ( p.21), los factores que intervienen pueden ser variados entre conductor, vehículo, vialidad y medio ambiente, cabe señalar que no todos los factores no tienen la misma importancia en la causa de los accidentes, de acuerdo con investigaciones de accidentalidad en España, Francia, Estados Unidos y Alemania los factores de riesgo que más se asocian al índice de accidentalidad es el factor humano, seguido del factor vialidad y al vehículo y en último lugar el medio ambiente (Treat y cols., 1977).

En el informe emitido por la OMS (2004) sobre la *prevención de los traumatismos causados por el tránsito*, considera a los accidentes de tráfico “un problema de salud pública de proporciones pandémicas que ha experimentado el incremento más elevado en tasas de mortalidad”. Más de la mitad de las muertes debidas a lesiones y la mitad de las incapacidades permanentes, asociadas a lesiones traumáticas de la médula espinal, son consecuencia de accidentes de tráfico por mencionar algunos.

### *1.6.5. Factores de riesgo y la exposición al riesgo.*

Detrás de los errores que cometen los usuarios de la vía pública, hay limitaciones naturales relacionadas Con la visibilidad durante la noche, la visión periférica, la estimación de la velocidad y las distancias, el procesamiento de la información por el cerebro, y otros factores fisiológicos asociados a la edad y el sexo que influyen en el riesgo de participar en colisiones.

En el error humano también influyen factores externos como el trazado de la vía pública, el diseño de los vehículos, las reglas de tránsito y su aplicación. Por consiguiente, los sistemas más avanzados y de mejor calidad que combinan a las personas con las máquinas, deben tener incorporada cierta tolerancia al error humano.

En palabras de Rodriguez M. (2001) define los factores de riesgo como “Aquellas variables que están presentes y pueden llegar a explicar las causas de gran parte de los accidentes “, de esta forma incidiendo en estos factores, se pueden reducir considerablemente los accidentes y sus consecuencias

Los factores de riesgo pueden clasificarse de diferente forma , la exposicion al riesgo, la participacion en la colosion o en la gravedad en las colosiones, la gravedad de los traumatismos, la multicausalidad y multifactorialidad en el siguiente recuadro muestra algunos de los principales factores de riesgo que intervienen en un accidente vial.

<b>FACTORES DE RIESGO QUE INFLUYEN EN LOS ACCIDENTES VIALES</b>			
<b>Exposición al riesgo</b>	<b>Participación en las colisiones</b>	<b>Gravedad de las colisiones</b>	<b>Gravedad de los traumatismos después de un choque</b>
Factores económicos y demográficos	Velocidad inadecuada	Tolerancia	Que los primeros auxilios llegaran tarde a la accidente
Elección al modo de transporte y la duración de los viajes	<b>Consumo de bebidas alcohólicas, drogas y estupefacientes</b>	Velocidad excesiva	Presencia de fuego debido a la colisión
Interacción del tránsito y los usuarios vulnerables de la vía pública	Cansancio, sueño, somnolencia	<b>No utilizar cinturones de seguridad ni de asientos de seguridad para niños SRI</b>	Fuga de sustancias peligrosas
Falta de atención en la integración de la función vial y falta de cultura vial.	Inexperiencia en la conducción , falta de pericia	<b>No utilización de cascos protectores por los usuarios de vehículos de dos ruedas</b>	Presencia de alcohol y de otras drogas
Inconsistencias en la vialidad y la falta de sanciones en infractores	Condiciones de visibilidad, en día , tarde y noche	objetos en el interior del vehículo y fuera del el, cómo piedras, coladeras	Dificultad para extraer a las personas de los vehículos y prestarles auxilio
	Condiciones mecánicas del vehículo, fallas en frenos, maniobrabilidad y el mantenimiento	Protección insuficiente en caso de colisión para los ocupantes del vehículo y para quienes resulten atropellados	Problemas para liberar el flujo vehicular
	Mal diseño geométrico en calles , avenidas, intersecciones etc.	Consumo de alcohol y de otras drogas	Falta de atención apropiada previa a la hospitalización
	Deficiencias visuales de los usuarios de la vía pública		

**Recuadro 2. Factores de riesgo según su influencia en el accidente.**

**Fuente: Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. OMS (2004). Elaboración propia.**

## CAPÍTULO II

# Uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.

## 2.1 Antecedentes

### 2.1.1. Historia del cinturón de seguridad en el automóvil

A finales del siglo XIX los primeros automovilistas se percataron de que un dispositivo que los sujetara de forma subabdominal podía sostenerlos sentados y no salir disparados por las partes laterales del auto, en el año de 1907 fue patentado el primer cinturón de seguridad sencillo para utilizarlo en parte de la cintura de las personas.

Después de la segunda guerra mundial las personas pusieron mayor atención en el uso del cinturón de seguridad, la investigación del uso de este dispositivo lo llevo a cabo la industria de la aviación dos aviadores americanos diseñaron el cinturón en forma de “Y” o mejor conocido como cinturón combinado, que sujeta hombros y cintura en 1951 fue patentado, un año más tarde el cinturón de seguridad entro en la industria automotriz de forma constante es en el mercado nórdico y Volvo se convirtió en el primer constructor mundial de automóviles que equipaba sus vehículos con cinturón de seguridad de forma estándar, para el año de 1963 el cinturón de tres puntos se introdujo en el mercado americano. Hace veinte años el cinturón de seguridad de tres puntos se introdujo de manera oficial en todos los vehículos que salen al mercado, tan importante es la seguridad para los ocupantes y pasajeros que “en 1985 la oficina de patentes en Alemania eligió el cinturón de seguridad como una de las 8 inventos más significativos de último siglo”<sup>3</sup>.

### 2.1.2. El cinturón de seguridad como medida de prevención

El uso del cinturón de seguridad es la medida de seguridad vial que ha salvado más vidas en caso de accidentes de viales, reduciendo el riesgo de traumatismos fatales de entre el 40% al 60%, y de cualquier tipo de traumatismos de entre el 40% al 50%. Por otro lado, se ha comprobado que el uso de dispositivos de retención infantil (asientos para bebés y asientos elevados para niños) disminuyen la tasa de mortalidad por traumatismos

---

<sup>3</sup>IMESEVI (2009), *Manual de orientaciones básicas*, tercera edición México, D.F.

causados por accidentes de tráfico en un 71% en los bebés y en un 54% en los niños pequeños (OPS, 2007).

El cinturón de seguridad es el dispositivo individual más efectivo en un vehículo para reducir la gravedad de las heridas que pueden sufrir los ocupantes de un vehículo en caso de accidente. Es un mecanismo de seguridad pasiva dentro del vehículo, constituido por un arnés o sistema de retención para sujetar y mantener en su posición al conductor y pasajeros ante una situación de frenado/o maniobra obligada, debido a una emergencia o una colisión. (Manual de orientación básica, IMESEVI). Cumple con la función primordial de detener a las personas dentro del vehículo y mantenerlas ajustada al asiento. Consta de bandas tejidas de gran resistencia; falda (subabdominal) y otro que va desde un punto de anclaje en el primero hasta otro punto sobre el hombro del pasajero que fijan la cadera y el pecho con el asiento de vehículo, principalmente en tres puntos y cuando una fuerza de frenado o maniobra brusca se aplica de forma repentina, se acciona un seguro retráctil que traba el deslizamiento de las bandas y evita que los ocupantes se estrellen contra el volante o parabrisas. Para casos de volcadura evita precipitaciones contra los demás elementos que conforman el vehículo - a lo que se le llama el segundo impacto - o que los pasajeros salgan desplazados fuera del él.

Elementos a considerar para el uso adecuado:

1. No presentar rasgaduras, picaduras, decoloraciones o fallas (revisión periódica).
2. Funciona correctamente (jálelo y engánchelo en es seguro).
3. El ajuste la banda inferior (subabdominal) debe quedar a nivel de la cadera, nunca sobre el abdomen. De la misma manera la banda superior debe pasar sobre el hombro y cruzar en medio del pecho.
4. Los pasajeros deben de usar el cinturón de seguridad. El conductor es el responsable que todos los ocupantes usen el cinturón de seguridad.
5. Para el caso de niños menores a 9 años, estos deben ir en los asientos traseros acondicionados con los sistemas de retención infantil. Nunca en el asiento del copiloto.

### *2.1.3. Sistemas de retención infantil (SRI)*

El lugar más seguro para los niños menores de 10 años que viajan en el interior de un coche es el asiento trasero, pero necesitan un sistema de retención infantil (SRI) adecuado a su talla y peso, por lo que existen distintos grupos adaptados para cada necesidad. Estos SRI son elementos que además de seguridad deben proporcionarles comodidad y cierta movilidad. Los requisitos impuestos por el reglamento 44R04 de Naciones Unidas, destaca la homologación de dispositivos y como se subdividen las diferentes sillitas de retención infantil, que pueden ser montados en los vehículos a motor que tengan al menos tres ruedas.

Así, atendiendo al peso del niño para el que están aprobados los SRI, el R44 establece cinco grupos de peso para los dispositivos de retención infantil:

1. Grupo 0: para niños desde el nacimiento hasta los nueve meses, con un peso inferior a 10 kg.
2. Grupo 0+: para niños desde el nacimiento hasta los doce meses, con un peso inferior a 13 kg.
3. Grupo I: para niños desde los doce meses hasta los cuatro años, con un peso entre los 9 y los 18 kg.
4. Grupo II: para niños desde los tres años hasta los seis años con un peso entre los 15 y los 25 kg.
5. Grupo III: para niños desde los seis hasta los doce años con un peso entre los 22 y los 36 kg.



**Imagen 2.1 Clasificación de los Sistemas de Retención Infantil**

**Fuente: IMESEVI. Manual de orientaciones básicas tercera edición 2009**

Para los grupos 0 y 0+ no pueden ser utilizados en sentido de la marcha del vehículo, además deben ser de tipo integral. En el caso de los sistemas del grupo I también deben ser de tipo integral o incorporar un protector de impactos. Estos grupos deben mantener correctamente posicionado al niño. Además, para prevenir la tendencia a provocar el submarinismo, debe haber una correa en la entrepierna en los sistemas del grupo I orientados en el sentido de la marcha del vehículo.

Para los grupos I, II y III, los dispositivos que utilicen una correa subabdominal deben estar concebidos para que las cargas transmitidas se produzcan a través de la pelvis. El conjunto del sistema de retención no debe someter a fuerzas excesivas a las partes vulnerables del niño (abdomen, entrepierna, etc.). Y sólo pueden ser utilizados para dispositivos orientados en sentido contrario a la marcha. Además, el sistema de retención debe estar diseñando para minimizar el daño por lesiones, no tener bordes cortantes y no incrementar en las zonas vulnerables de los menores los esfuerzos provocados por la inercia del sistema.

#### 2.1.4. Consideraciones en el uso de SRI

Escoger el grupo adecuado según la edad y el peso de los niños. Una silla demasiado grande o demasiado pequeña puede provocar un mal funcionamiento.

El dispositivo de retención debe estar aprobado, es decir, que cumple las normas exigidas de seguridad y fiabilidad. En la misma silla debe aparecer la etiqueta de homologación. En la Unión Europea, el uso de los SRI está regulado por la Directiva Europea (2003/20/CE). Se recomienda consultar, antes de realizar la compra, los resultados obtenidos por las distintas sillas de retención existentes en el mercado en las pruebas de seguridad. La silla debe estar en perfecto estado ya que estos restan seguridad. Se debe conocer el sistema de anclaje, para decidir de este modo si queremos el sistema Isofix o el tradicional, con cinturón de tres puntos, por lo cual la sillita debe ser compatible con el vehículo.

La determinación del uso de dispositivo de sujeción, fue a base de observación en campo, en puntos estratégicos, en bloques de tres y cuatro horas en avenidas con mayor flujo vehicular. Obteniendo datos que nos muestran una estimación de la prevalencia del uso de cinturón de seguridad y del sistema de retención infantil, además cómo dicha frecuencia cambia en función de una serie de variables adicionales, que se relaciona con la localidad en la que se obtuvieron los datos como características personales, aspectos del vehículo y condiciones de circulación.

La recolección de los datos de campo se realizaron durante el mes de julio del 2012 en cuatro municipios del estado de Chihuahua: Ciudad Camargo; Guachochi; Nuevo Casas Grandes y Ciudad Juárez.

## 2.2 Metodología

### 2.2.1. Objetivo general

Obtener estimaciones precisas de la prevalencia del uso de cinturón de seguridad, en los ocupantes de los vehículos automotores y de los sistemas de retención infantil en los municipios; Ciudad Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grandes y Ciudad Juárez.

### 2.2.2. Objetivos particulares

- Obtener la prevalencia del uso de cinturón de seguridad y el uso de sistemas de retención infantil en los cuatro municipios evaluados.

- Obtener la estratificación del uso del cinturón de seguridad y de los sistemas de retención infantil asociadas a las características de los ocupantes: sexo, edad y estado civil, etc.
- Obtener la estratificación del uso de cinturón seguridad y de los sistemas retención infantil asociado a las características de los vehículos: tipo de vehículo, antigüedad y número de ocupantes dentro del vehículo.

### 2.2.3. Procedimiento

Los elementos a considerar para la realización de este proyecto se describen a continuación.

#### **1.-Estimación del tamaño de muestra utilizando datos del parque vehicular del 2011 de cada municipio, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 1.5 %**

Para esta investigación se utilizó la ecuación 1<sup>4</sup>, para estimar el cálculo del tamaño muestral de las encuestas a realizar en cada municipio, mostrando las prevalencias de manera segura y aceptable.

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q + d^2(N - 1)} \dots\dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población.

z= 1,96 para el 95% de confianza.

p= Frecuencia esperada del factor a estudiar

q= 1- p

d=Error que se prevé cometer.

Para el municipio de Ciudad Camargo se consideró el parque vehicular de 16,588 del año 2011, con un nivel de seguridad del 95%, una precisión del 1.5% y una proporción esperada del 5%, de estos datos se obtuvo que se deban realizar 773 encuestas.

$$n = \frac{16588 \times 1.96^2 \times .05 \times .95}{.015^2 \times (16588 - 1) + 1.96^2 \times .05 \times .95} = 773$$

<sup>4</sup>Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens.(2009). *Estadística*.(4ta edición). Mc Graw-Hill. México, D.F.

Las Encuestas que se realizaron de acuerdo al tamaño de la muestra, se presentan en la tabla 2.1

**Tabla 2.1 Datos parque vehicular, tamaño de muestra de los municipios y encuestas realizadas en cada municipio en el año 2012. Fuente: Elaboración propia, datos INEGI (2011).**

Municipio	Parque vehicular del año 2011.	Tamaño de muestra.	Encuestas Realizadas
Ciudad Camargo	16588	773	824
Guachochi	3867	671	712
Nuevo Casas Grandes	2772	800	1104
Ciudad Juárez	457066	808	964
Totales	480293	3052	3604

#### 2.2.4. Propuesta de encuesta a utilizar en este proyecto, levantamiento de línea basal 2012, estado de Chihuahua

Para la recolección de los datos relacionados con el uso de dispositivos de sujeción (cinturón de seguridad y sistemas de retención infantil) se utilizó el formulario y planilla del cuadernillo propuesto por **IMESEVI**.

- a) **Formulario registro de uso de dispositivos de sujeción**, fue llenado por los encuestadores en cada bloque, proporcionando datos generales de cada sesión de toma de datos como: número de bloques, nombre de los encuestadores, fecha, localización exacta del cruce, hora de inicio y fin de la sesión, presencia de policía de tránsito, duración del semáforo en alto y siga, flujo vehicular por semáforo (número de vehículos durante la señal de alto: menos de 5, de 5 a 15 y tráfico parado) y condiciones climáticas (Soleado, nublado, lluvia ligera y acababa de llover). Ver Anexo 1.
- b) **Planilla toma de los datos**, contiene variables que se pueden recopilar por observaciones tales como: tipo de vehículo (taxi, coche sedán, camioneta familiar o camioneta de carga ligera), antigüedad del vehículo (anterior o posterior al 2000), número de ocupantes, sin embargo, otros se realizan de manera directa al conductor: año de nacimiento, estado civil, municipio de residencia, asimismo, el formato cuenta con el registro del uso de cinturón de seguridad para el conductor y de cinturón y/o sillas de retención infantil (en caso de que hubiera personas menores de 15 años) para cuatro ocupantes, observando la posición en la que se encuentra del vehículo (adelante ó atrás), así como sexo. Ver Anexo 2

### 2.2.5. Planeación

Para la recolección de los datos sobre el uso de cinturón de seguridad y de sistemas de retención infantil; se contactó a los servicios de salud de Chihuahua y a los encargados de las diferentes jurisdicciones sanitaria de los municipios evaluados, Delegados y comandantes de tránsito, a los que se les expuso en qué consistía el estudio, así como el personal encargado para realizar las encuestas.

- 3.1.1. Primero, se determinó en cada municipio los puntos en donde se realizarían las encuestas, de manera estratégica con los encargados de tránsito considerando algunos factores como: presencia de semáforo, flujo vehicular, duración de la señal de alto en el semáforo, número de accidentes de tránsito y la seguridad del encuestador, así como el tiempo en el que se realizaría cada bloque, acordando los cruces que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2.2 Puntos estratégicos para el levantamiento de encuestas por municipio.**

MUNICIPIO	PUNTOS ESTRATÉGICOS CRUCES DE LAS CALLES	COLONIA.
<b>Ciudad Camargo</b>	Guillermo Prieto-Av. Juárez; Av. Juárez-Gonzales Ortega	Centro
<b>Guachochi</b>	Av. 20 de Noviembre-Adolfo López Mateos Av. 20 de Noviembre-Maclovio Herrera	Centro
<b>Nuevo Casas Grandes</b>	Benito Juárez - 5 de mayo 5 de mayo-Álvaro Obregón	Centro
<b>Ciudad Juárez</b>	Av. López Mateos-Av. Paseo Triunfo de la Republica	Centro

- 3.1.2. Se dio capacitación a los encuestadores, explicando a detalle el llenado de los formatos.
- 3.1.3. Se les asignó los cruces (semáforo) en los que se levantarían los datos.
- 3.1.4. Se conformaron equipos de trabajo.
- 3.1.5. Se entregó el material de trabajo; tabla con los formatos, plumas, chalecos de seguridad y un gafete de identificación proporcionado por los servicios de salud de chihuahua.
- 3.1.6. Se llevó a cabo la recolección de los datos en los cruces asignados.

### 2.2.6. Recolección de datos

Para el levantamiento de los datos en cada municipio se contó con personal especialista de diferentes áreas; en Ciudad Camargo 6 encuestadores un supervisor y

policías de tránsito; en Guachochi 6 encuestadores un supervisor, elementos de tránsito, un Comandante de Educación Vial, un Jefe de grupo de tránsito, un Agente de Seguridad Pública; en Nuevo Casas Grandes 6 encuestadores un supervisor y 4 agentes de tránsito; en Ciudad Juárez 7 encuestadores y un supervisor, cada uno con un rol específico.

El personal de tránsito que apoyo, llevó al equipo de trabajo a los cruces asignados, ahí el supervisor realizó un ensayo con los encuestadores, llenando el formato general con ayuda de ellos, unos se dedicaron a la toma de tiempos del semáforo (verde y rojo), otros contaron el número de vehículos que se afilaban durante la señal de alto, posteriormente un encuestador procedió a la toma de datos con ayuda del supervisor. Este ejercicio sirvió para sondear las condiciones a las que se enfrentarían el encuestador durante el trabajo de campo, así como la aclaración de dudas relacionadas con el procedimiento a seguir, después se distribuyeron los encuestadores en los cruces establecidos.

Al llegar al lugar los encuestadores procedieron a llenar la hoja de portada con los datos generales de la sesión en cuestión, después seleccionaron el tipo de vehículo, debido a que el estudio únicamente participan vehículos de cuatro tipos: taxi, coches sedán, camionetas familiares y vehículos de carga ligera, quedaron excluidos vehículos de transporte público (autobuses, microbuses, peseros) y vehículos de carga pesada (Camiones, los llamados tráiler). Los encuestadores se guiaron por los siguientes lineamientos para la selección del vehículo.

- Los encuestadores se ubicaron en la banqueta izquierda o camellón (en caso de que hubiera) del cruce asignado, de manera que quedaran del lado del conductor.
- Cuando se ponía la señal de alto (luz rojo) esperaban unos segundos.
- Observaban si en el carril extremo izquierdo, había vehículos con menores de 15 años, si era así seleccionaban el vehículo.
- Se registró si el (los) menor(es) utiliza(n) SRI, su rango de edad y su posición dentro de vehículo.

Una vez que los encuestadores identificaban el vehículo que entraría en la muestra, se iniciaba el levantamiento de los datos. Siguiendo estos pasos.

- El encuestador se aproximaba al vehículo seleccionado.
- Se presentaba ante el conductor y se identificaba como miembro de los servicios de salud de Chihuahua, realizando una encuesta sobre el uso de los dispositivos de sujeción (cinturón de seguridad y sistemas de retención infantil).
- Posteriormente entrevistaba al conductor.
- El encuestador regresaba a la banqueta izquierda del lado del camellón.
- El encuestador revisaba que los datos estuvieran completos y correctamente registrados.

- Finalmente el encuestador esperaba el siguiente ciclo del semáforo y repetía la actividad descrita en la señal de alto.

Al terminar la sección de los datos los encuestadores, registraban la hora en la que se terminaba el bloque en el formato de datos generales.

Cabe mencionar que en cada punto se contó con la presencia de un policía de tránsito, quien apoyo para que los conductores cooperaran en dicha actividad e invitaba a que hicieran uso del cinturón de seguridad, en algunos municipios se tuvo apoyo de agentes de seguridad pública.

Cada sesión de toma de datos (bloques) tuvo una duración de tres o cuatro horas, durante las cuales se tomaron datos de un vehículo por ciclo de semáforo de manera interrumpida en un mismo cruce, es decir, cada que el semáforo del cruce tenía señal de alto (luz roja) se procedía a la toma de datos, estos bloques variaban en los municipios así como los días de levantamiento. Cabe aludir que, una vez iniciada la toma de datos sólo se podía suspender, en el caso de que surgiera una eventualidad que impidiera realizar la actividad (disminución del flujo vehicular o condiciones climáticas como lluvia o altas temperaturas). Esto se realizó hasta que se concluyeran el tamaño de la muestra de cada municipio. En la siguiente tabla se muestra el calendario de las encuestas.

**Tabla 2.3. Distribución de los bloques horarios. Fecha en la que se realizó la encuesta y municipios.**

Municipio	Horario		Fecha
Ciudad Camargo	12:40	15:00	13-jul-12
	14:00	19:00	13-jul-12
Guachochi	07:00	10:00	14-jul-12
	10:00	13:30	16-jul-12
Nuevo Casas Grandes	10:00	13:00	19-jul-12
	14:00	17:00	19-jul-12
Cuidad Juárez	09:00	14:30	23-jul-12

El supervisor se encargó de apoyar y evaluar diferentes aspectos para la toma de los datos. Una vez que iniciaba la toma de datos, el supervisor permanecía alrededor de los cruces, para evaluar el desempeño del equipo encuestador, brindando su apoyo y asesoría durante el levantamiento de los datos y la toma de decisión en caso de que surgiera alguna eventualidad.

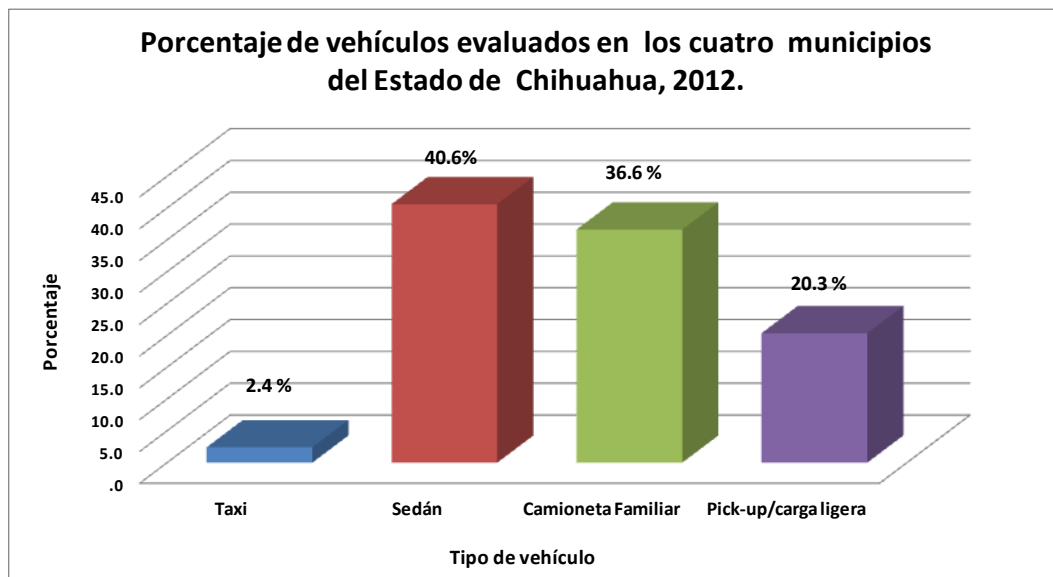
### 2.2.7. Análisis de los datos

El siguiente análisis busca describir la frecuencia de las variables: tipo de vehículo, antigüedad del vehículo, número de ocupantes, sí o no cooperó, estado civil, residencia, sexo del conductor, el rango de edad de los conductores. Así como la prevalencia del uso de cinturón, en los cuatro municipios del estado de Chihuahua: Cd. Camargo, Guachochi,

Nuevo Casas Grandes, Cd. Juárez, en donde se aplicó un total de 3,604 observaciones. Obteniendo las Gráficas con porcentajes de las variables que muestran la justificación del trabajo.

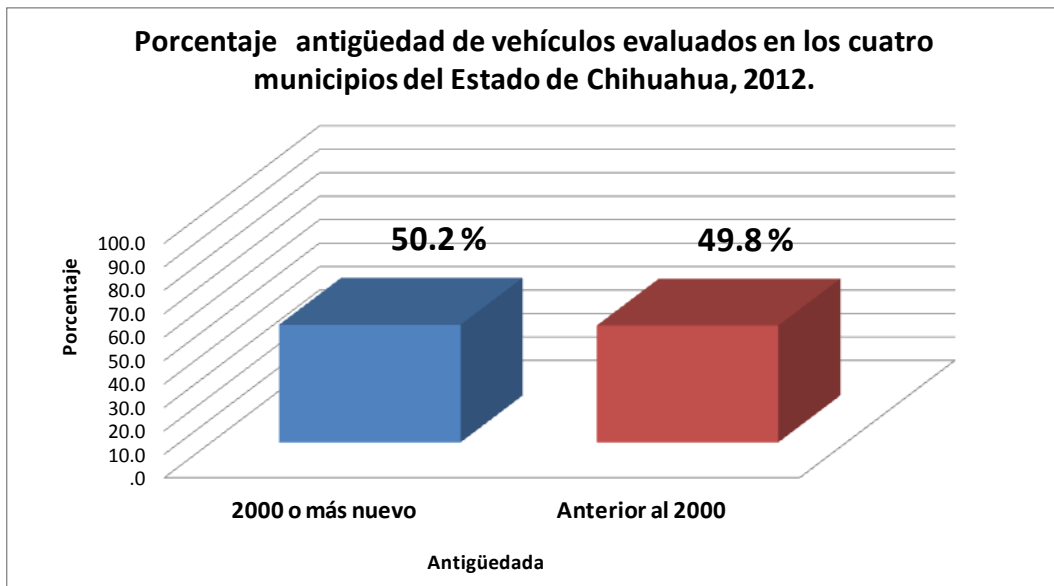
Las gráficas de la muestra son un instrumento de análisis de los datos cualitativos y cuantitativos que nos permiten ver las características particulares de las variables antes mencionadas. Mostrando los siguientes resultados.

**Gráfica 2.1 Porcentaje de vehículos evaluados, Chihuahua 2012.** El total de vehículos evaluados fue de 3604 unidades en los cuatro municipios ya mencionados. Los porcentajes de vehículos evaluados son; para los tipo sedan con un 40.6%, seguido por la camioneta familiar con el 36.6%, las camionetas tipo Pick-up/Carga ligera con una participación del 20.3%, y los vehículo tipo taxi con un 2.4%.



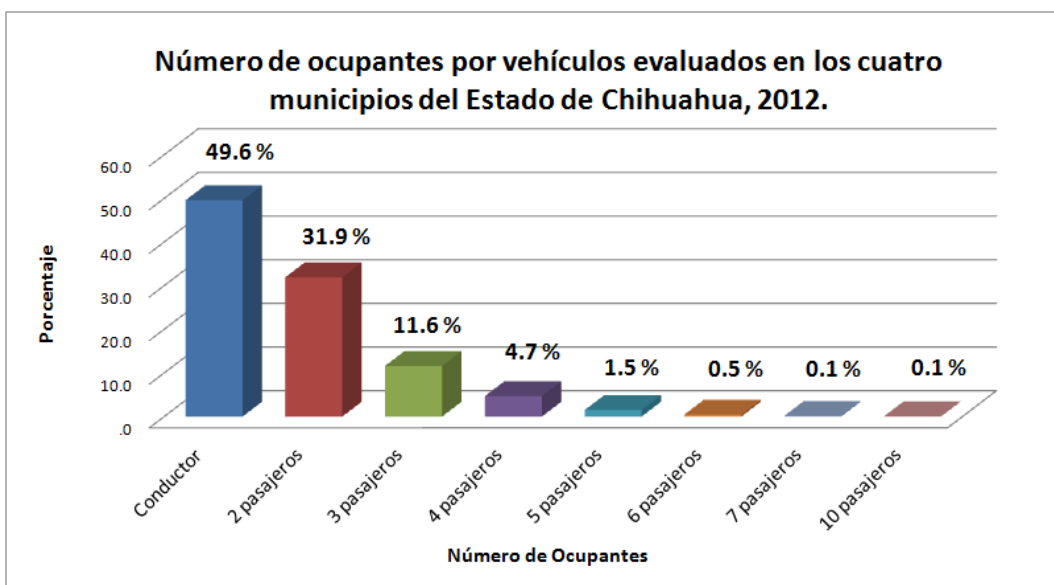
**Gráfica 2.1. Porcentaje de vehículos evaluados, Chihuahua 2012**

**Gráfica 2.2 Antigüedad de vehículos evaluados, Chihuahua 2012.** La malla utilizada para esta muestra, divide la antigüedad de los vehículos en dos grandes grupos; en un grupo están todos los modelos anteriores al año 2000 y en el otro grupo los modelos del 2000 en adelante. Para los 3604 vehículos evaluados, el 50.2% son del grupo con modelos de autos del año 2000 en adelante y para el grupo de los vehículos anteriores al año 2000 es del 49.8%.



**Grafica 2.2 Antigüedad de vehículos evaluados, Chihuahua 2012.**

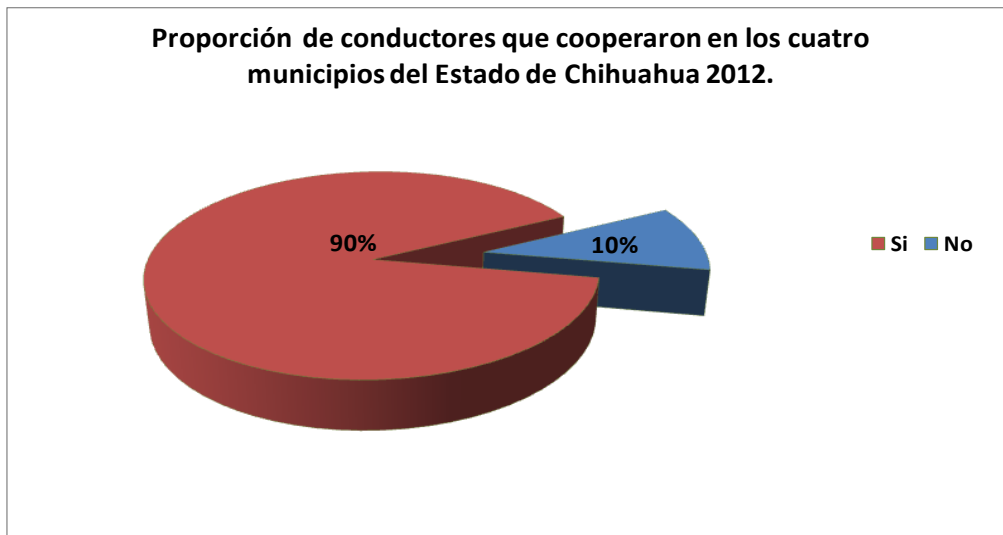
**Gráfica 2.3 Número de ocupantes por vehículo, Chihuahua 2012.** Los vehículos en el que viajaba un solo pasajero (el conductor) representa el 49.6%, en el que viajaban dos pasajeros (conductor y copiloto) son el 31.9%, los vehículos con tres pasajeros constituyen el 11.6% y para las unidades con 4 o más pasajeros representan el porcentaje acumulado del 6.9%.



**Grafica 2.3. Número de ocupantes por vehículo, Chihuahua 2012.**

**Gráfica 2.4 Proporción de conductores que cooperaron, Chihuahua 2012.**

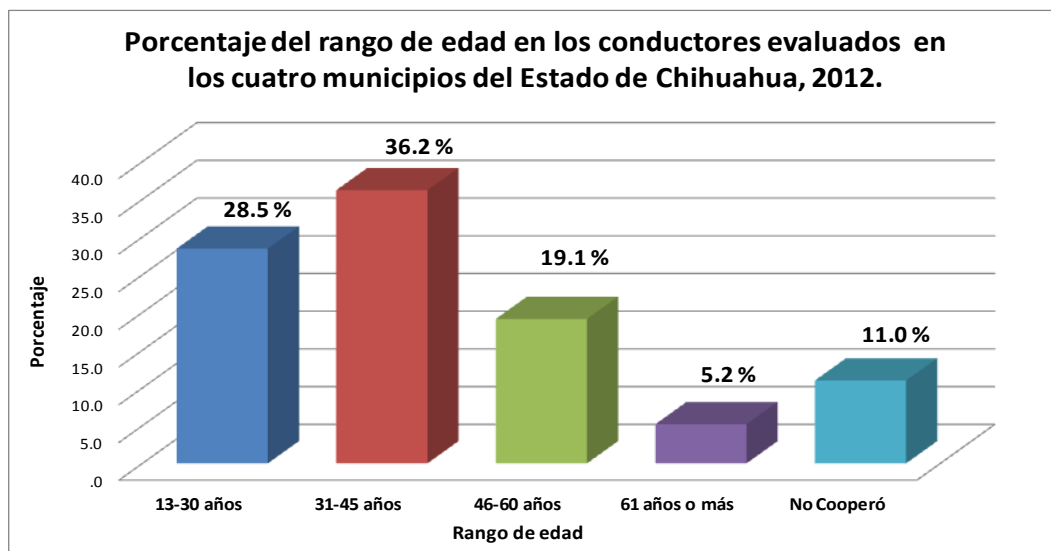
De las 3604 muestras, el 90% de los conductores evaluados sí cooperó, y tan solo 10% no participó. De los conductores que no cooperaron se omitieron datos de edad, residencia y estado civil.



Grafica 2.4 Proporción de conductores que cooperaron, Chihuahua 2012.

### Gráfica 2.5 Frecuencia del rango de edad en los conductores evaluados.

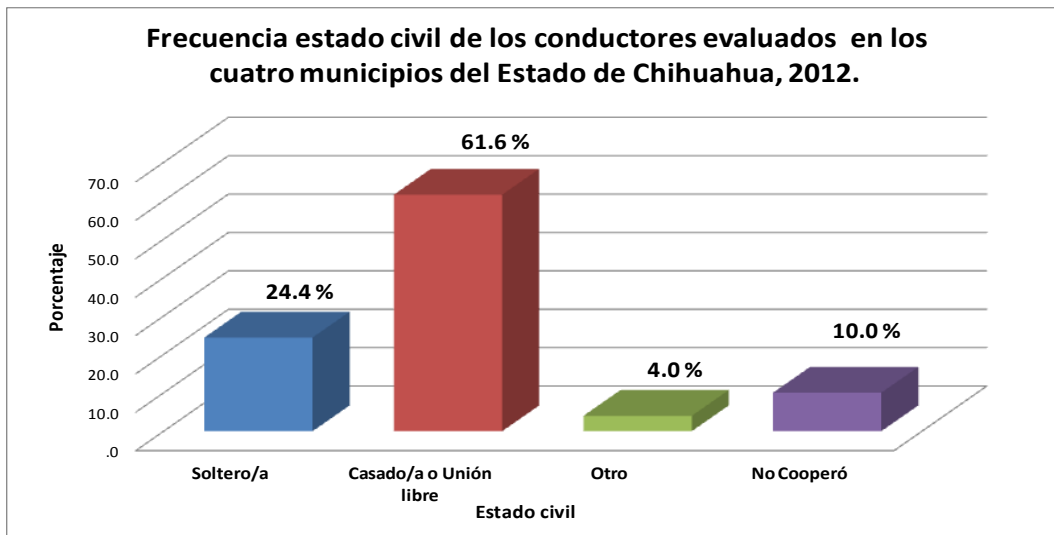
Para fines prácticos de este estudio se tomaron rangos de edades de 13-30 años (debido a que se tiene conductores con 13 años de edad) y posteriormente los rangos se encuentran entre 31-45 años, 46-60 años y los conductores mayores a 60 años. La gráfica muestra que el 36.2% y el 28.5% representa a la población más joven, entre los rangos de 13-30 y 31-45 respectivamente. Con un porcentaje acumulado del 64.7% del total. La población madura de entre 46-60 años de edad es el 19.1% y los conductores de más de 61 años son el 5.2%.



Grafica 2.5 Frecuencia del rango de edad en los conductores evaluados, Chihuahua 2012.

### Gráfica 2.6 Frecuencia del estado civil de los conductores, Chihuahua 2012.

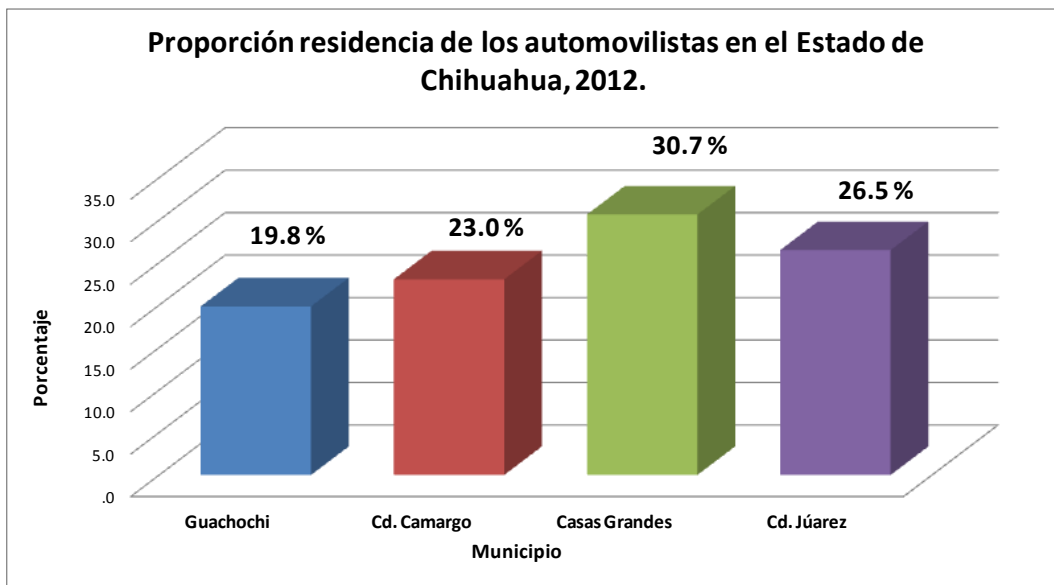
De los conductores evaluados, el 61.6% están casados o viven en unión libre y son más responsables, el 24.4% de ellos son solteros(as).



**Grafica 2.6 Frecuencia del estado civil de los conductores, Chihuahua 2012.**

### **Gráfica 2.7 Proporción residencia de los automovilistas, Chihuahua 2012.**

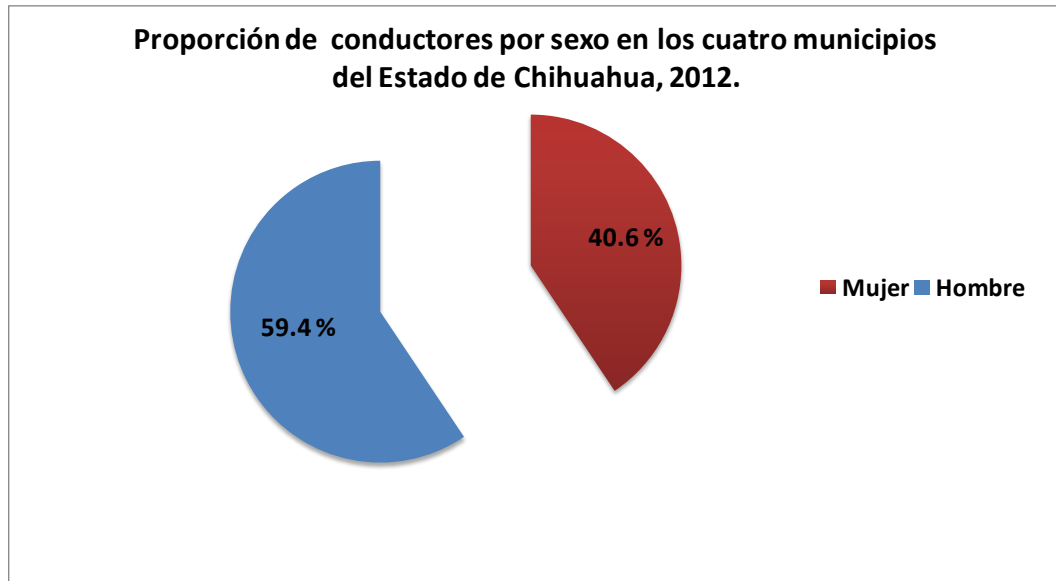
Para los municipios de Guachochi, Cd. Camargo, Nuevo Casas Grandes y Cd. Juárez la residencia de los conductores evaluados muestra que el 30.7% residen en Casas Grandes, seguido de Cd. Juárez con un 26.5%, para Cd. Camargo el 23.0% y para Guachochi es del 19.8%.



**Grafica 2.7 Proporción residencia de los automovilistas, Chihuahua 2012.**

### **Gráfica 2.8 Proporción de conductores por sexo, Chihuahua 2012.**

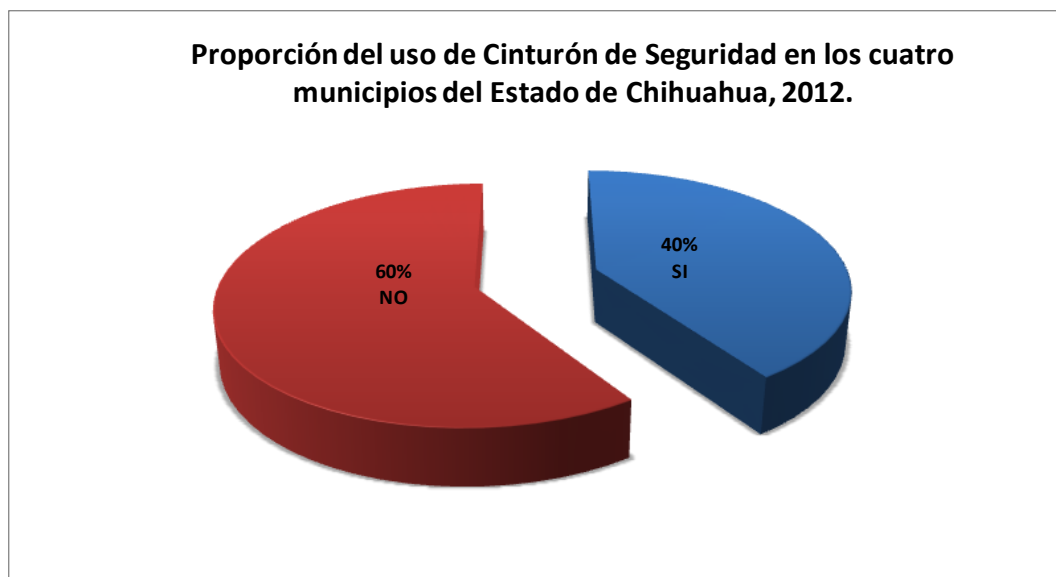
Para los 3604 conductores encuestados se obtuvo que, 2141 vehículos eran conducidos por hombres lo que representa el 59.4% y el 40.6% fueron mujeres con un total de 1463 conductoras encuestadas.



**Grafica 2.8 Proporción de conductores por sexo, Chihuahua 2012.**

**Gráfica 2.9 Proporción del uso del Cinturón de Seguridad, Chihuahua 2012.**

De los ocupantes de los vehículos evaluados en los cuatro municipios, muestra que el 60% de los conductores no utilizan el cinturón de seguridad y que el 40% si lo utiliza.

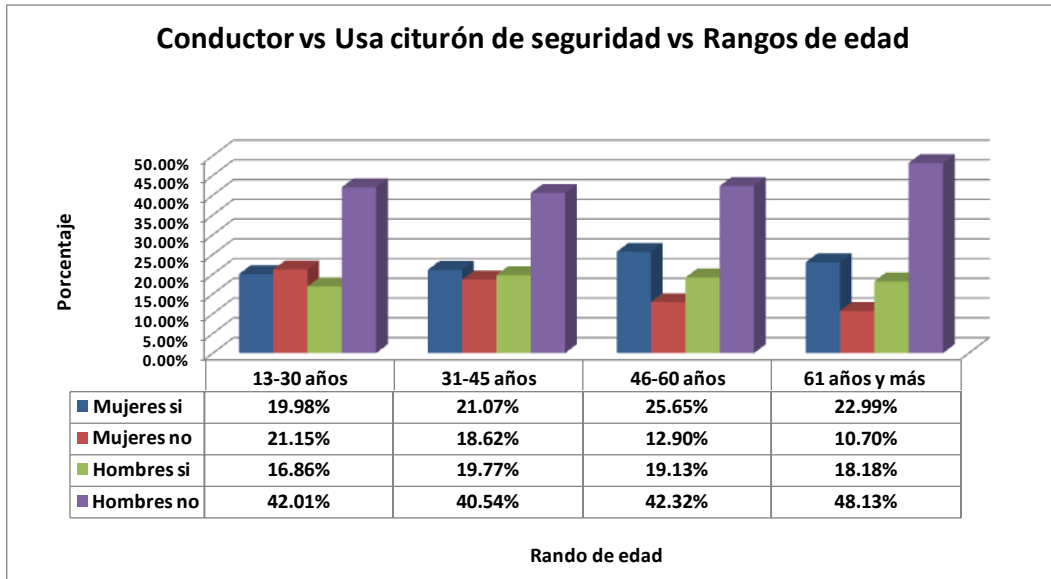


**Grafica 2.9 Proporción del uso del Cinturón de Seguridad, en los cuatro municipios Chihuahua 2012.**

**Gráfica 2.10 Conductor vs Usa el cinturón de seguridad vs Rango de edad, Chihuahua 2012.**

Este tipo de cruce de variables, nos permiten estratificar las muestras obtenidas de la investigación en los municipios evaluados. De la gráfica se puede observar que las

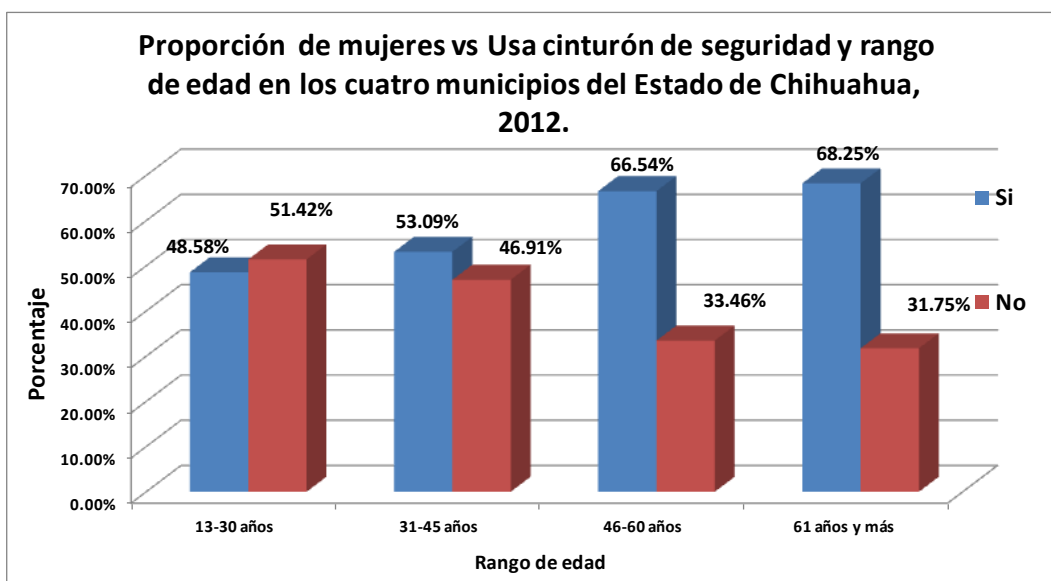
mujeres conductoras que menos utilizan el cinturón de seguridad están en el rango de edad de los 13-30 años que corresponde al 21.15% del total de este rango de edad, además entre mayores son tienen más conciencia de su uso. Para los hombres que conducen un vehículo y no usan el cinturón de seguridad la gráfica nos describe que todos los rangos de edades exceden al 40%.



Grafica 2.10 Conductor vs Usa el cinturón de seguridad vs Rango de edad, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.11 Proporción de mujeres vs Usa cinturón de seguridad, Chihuahua 2012.**

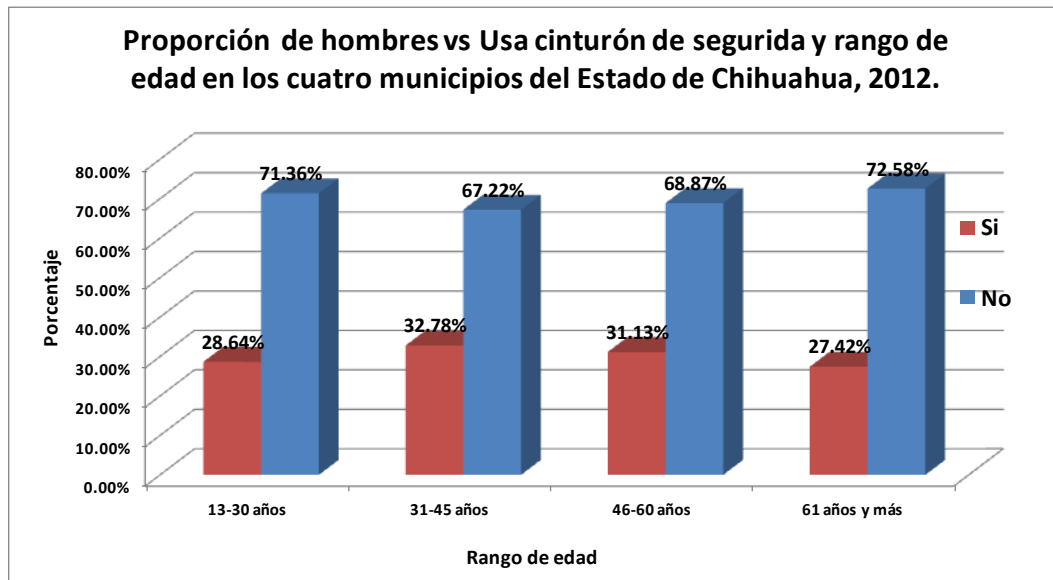
De las 1463 mujeres evaluadas que conducían un vehículo y que además usan el cinturón de seguridad, el 65.54% y 68.25% corresponde al rango de edad de 46-60 y 61 o más años respectivamente. Al igual que en la gráfica anterior, el rango de edad en el que las mujeres menos utilizan el cinturón de seguridad está entre los 13 y 30 años que corresponde al 51.42%.



Grafica 2.11 Proporción de mujeres vs Usa cinturón de seguridad, Chihuahua 2012.

### Gráfica 2.12 Proporción de hombres vs Usa cinturón de seguridad, Chihuahua 2012.

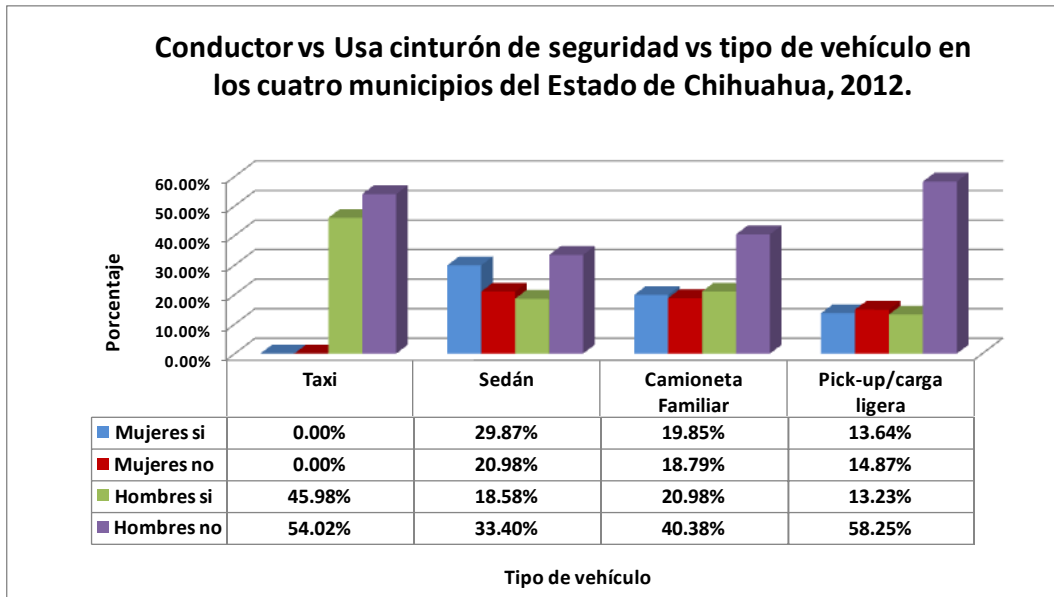
Al comparar los 2141 conductores (hombres) contra el uso del cinturón de seguridad. La gráfica describe, que en general para todos los rangos de edades, los hombres no utilizan el cinturón de seguridad, ya que el porcentaje excede en todos los casos el 60%.



Gráfica 2.12. Proporción de hombres vs Usa cinturón de seguridad, Chihuahua 2012.

### Gráfica 2.13 Conductor vs Usa Cinturón de Seguridad vs Tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

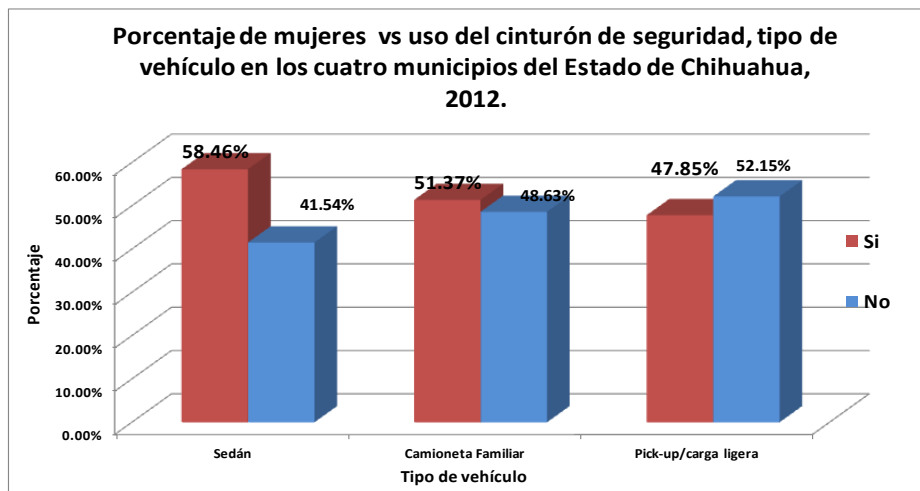
El tipo de vehículo en el que las mujeres menos utilizan el cinturón de seguridad es el sedán con 19.95%, seguido de la camioneta familiar con 18.79%. Para los conductores hombres, el vehículo en el que menos utilizan el cinturón de seguridad es la Pick-up con un 58.25%, seguido de los taxis con 54.02%.



Grafica 2.13 Conductor vs Usa Cinturón de Seguridad vs Tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.14 Porcentaje de mujeres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo, Chihuahua 2012.**

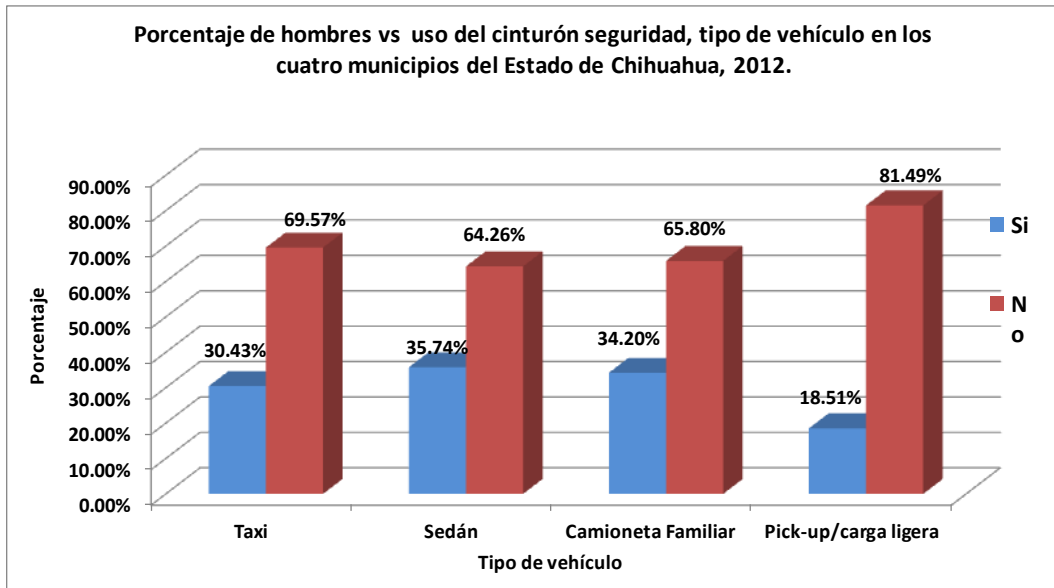
Dentro de la muestra evaluada de mujeres que conducían un vehículo, el sedán es donde menos se utiliza el cinturón de seguridad con un 58.46%, y la Pick-up es el vehículo donde las mujeres más utilizan el cinturón de seguridad con el 52.15%.



Grafica 2.14 Porcentaje de mujeres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo

**Gráfica 2.15 Porcentaje de hombres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo, Chihuahua 2012.**

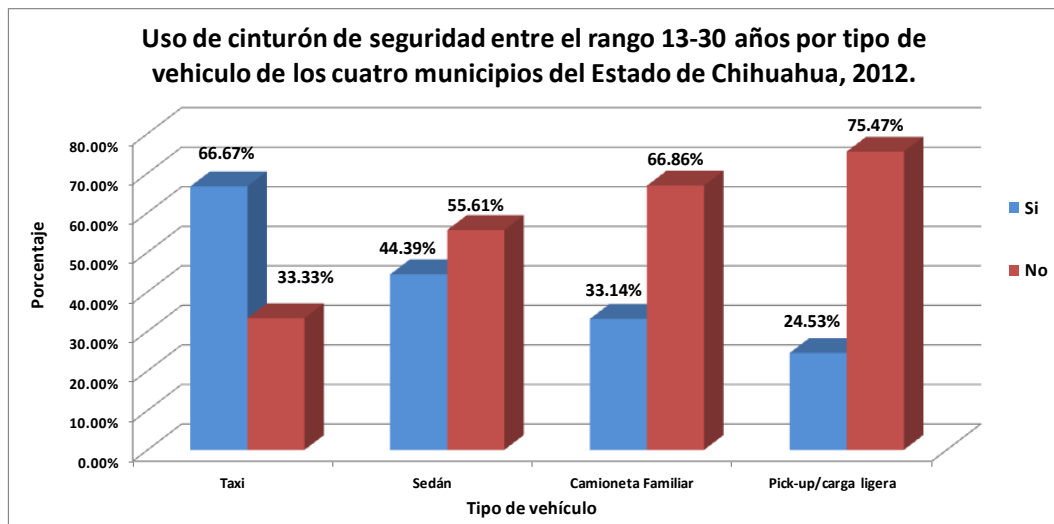
De los conductores hombres evaluados, en general en ningún tipo de vehículo el uso del cinturón de seguridad es alto, ya que todos exceden el 60% de no uso en cualquier tipo de vehículo. Pero de manera general, si observamos que en el tipo de vehículo que menos se usa el cinturón es en la pick up/carga ligera.



**Grafica 2. 15** Porcentaje de hombres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.16** Uso del Cinturón de Seguridad de 13-30 años por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

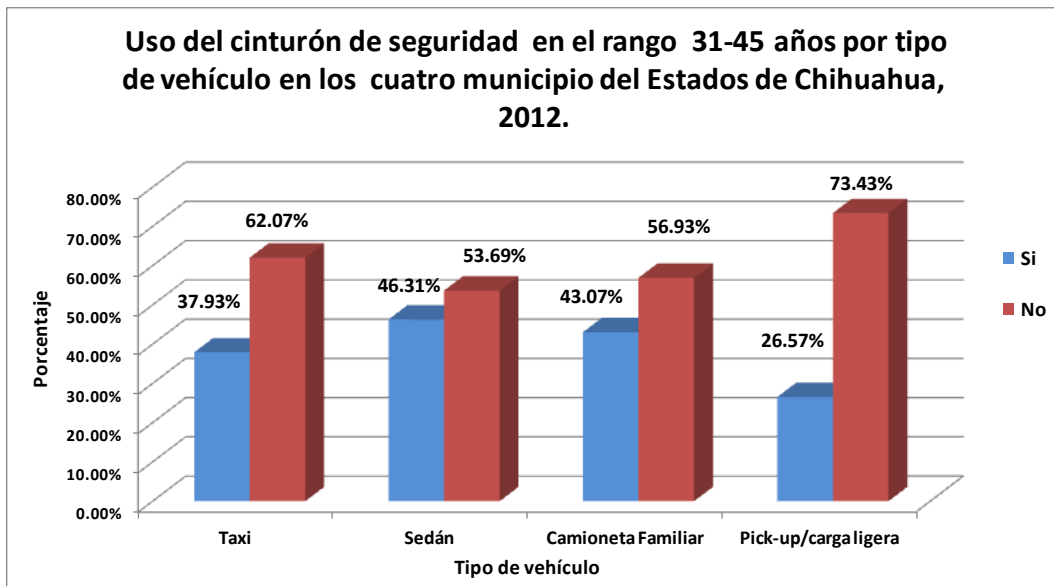
La gráfica muestra que entre el rango de edad de los 13 a los 30 años, en el vehículo que más se utiliza el cinturón de seguridad es el tipo Taxi con un 66.67% y en el que menos se usa este dispositivo de seguridad es en la Pick-up con un 75.47%.



**Grafica 2.16** Uso del Cinturón de Seguridad de 13-30 años por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012. (En Taxi no hay conductores mujeres)

**Gráfica 2.17** Uso del Cinturón de Seguridad de 31-45 años por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

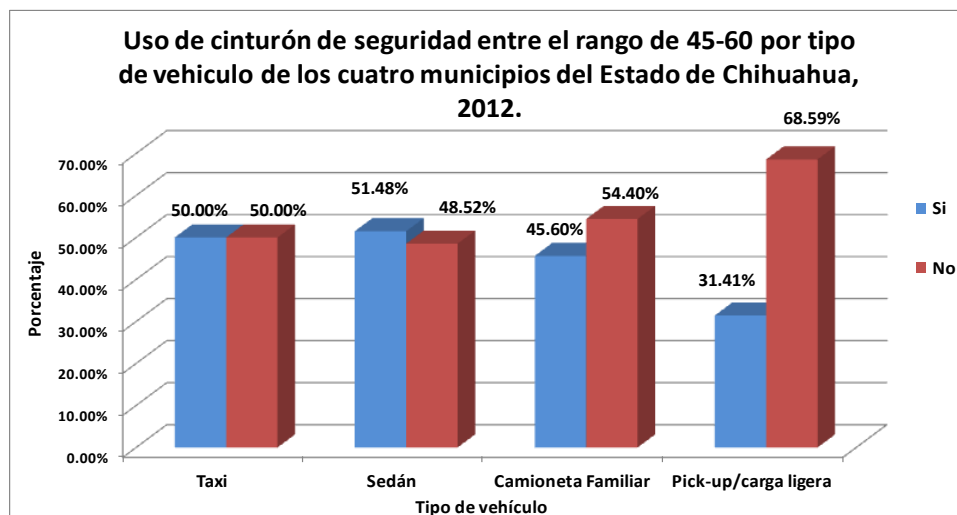
La gráfica describe que entre el rango de edad de los 31 a los 45 años, para los vehículos en los que más se utiliza el cinturón de seguridad es el tipo sedan, seguido de la camioneta familiar con el 46.31% y el 43.07% respectivamente, y en el que menos de usa este dispositivo de seguridad es en la Pick-up con un 73.43%.



**Grafica 2.17** Uso del Cinturón de Seguridad de 31-45 años, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.18** Uso del Cinturón de Seguridad de 46-60 años por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

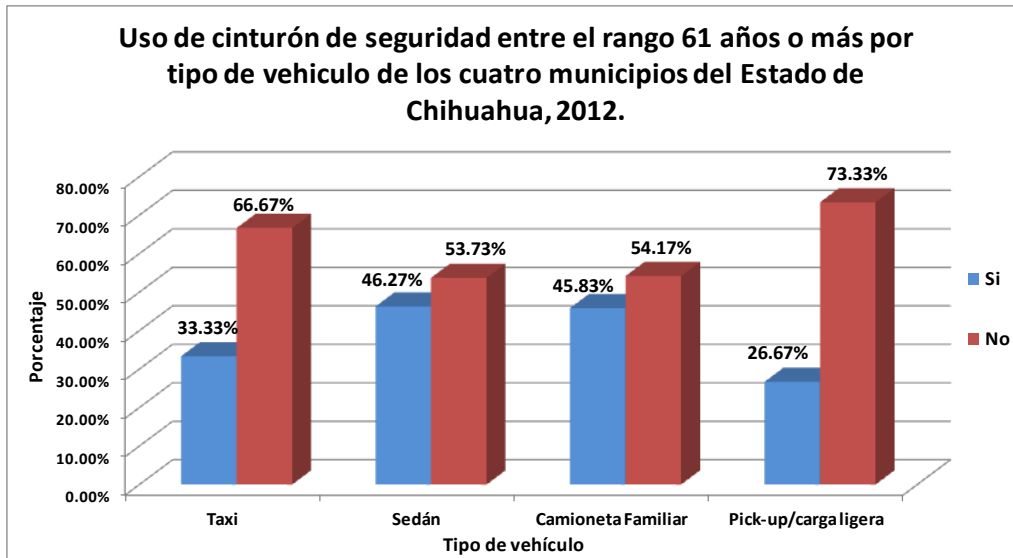
La gráfica muestra que entre el rango de edad de los 46 a los 60 años, los vehículos donde más utilizan el cinturón de seguridad es el tipo sedan, seguido de la Camioneta familiar con el 51.48% y el 45.60% respectivamente, y en el que menos se usa este dispositivo de seguridad es en la Pick-up con un 68.59%.



**Grafica 2. 18** Uso del Cinturón de Seguridad de 46-60 años por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.19** Uso del Cinturón de Seguridad de 61 años o más por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

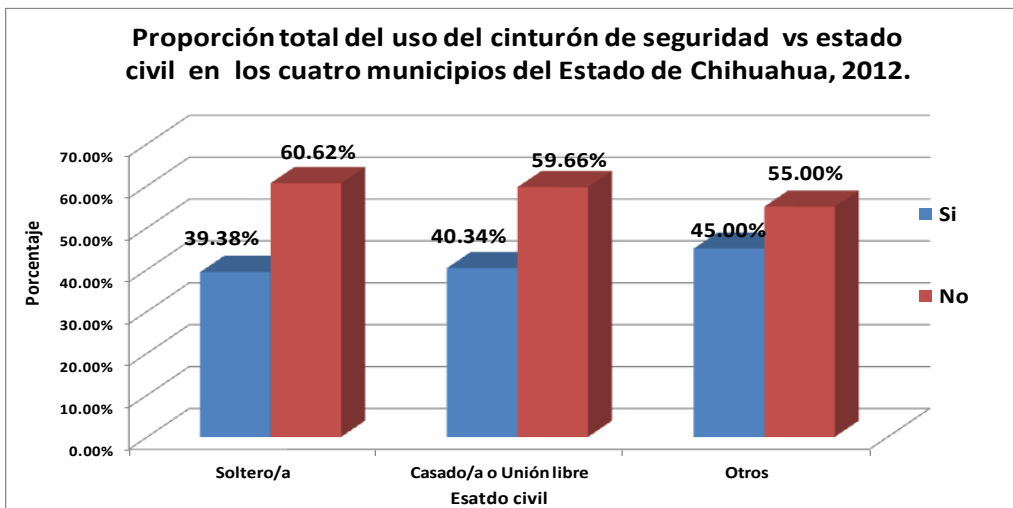
La Gráfica ilustra que los conductores con 61 años o más, en los vehículos en los que más se utiliza el cinturón de seguridad es el tipo sedan, seguido de la Camioneta familiar con el 46,24% y el 45.83% respectivamente, y en el que menos se usa este dispositivo de seguridad es en la Pick-up con un 73.33%.



Gráfica 2.19 Uso del Cinturón de Seguridad de 61 años o más por tipo de Vehículo, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.20 Proporción total del uso del cinturón de seguridad por estado civil, Chihuahua 2012.**

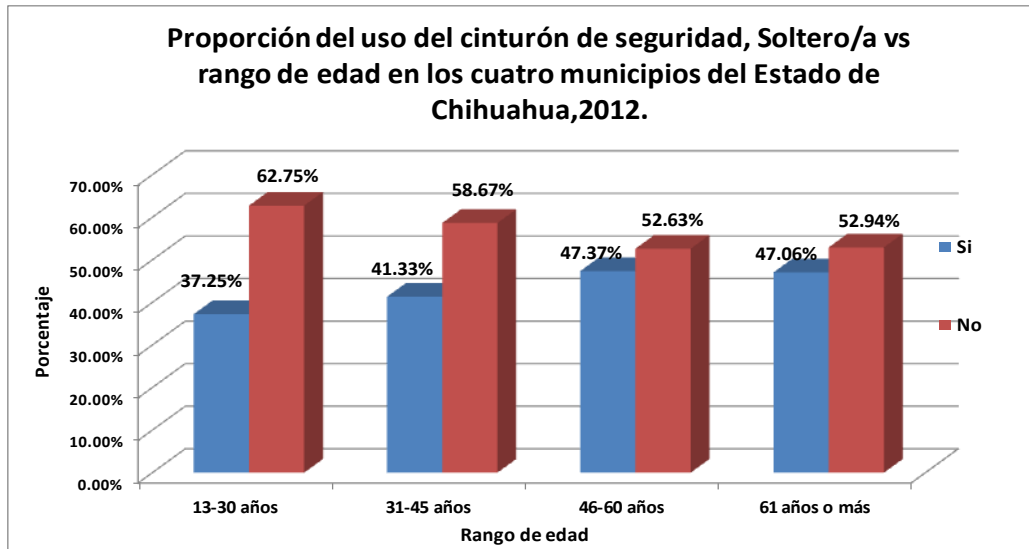
En la gráfica podemos observar que en general el uso del cinturón de seguridad no esta supeditado al estado civil de los conductores, ya que en los tres casos (soltero(a), casado(a) o Unión libre u otros) el porcentaje de los que no usan el cinturón de seguridad excede el 50%.



Gráfica 2.20 Proporción total del uso del cinturón de seguridad por estado civil, Chihuahua 2012

**Gráfica 2.21. Proporción del uso del cinturón de seguridad, Soltero/a vs rango de edad, Chihuahua 2012.**

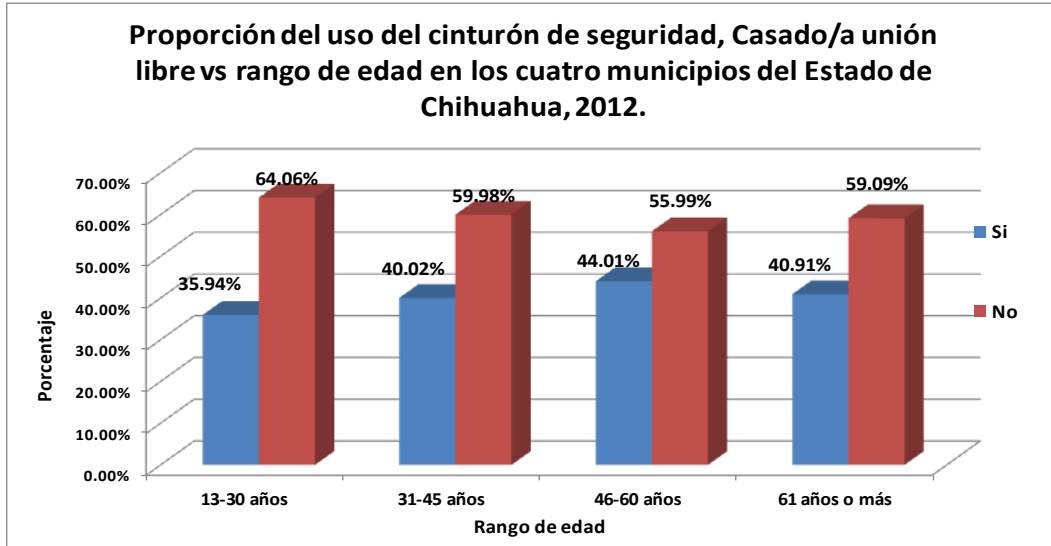
De los conductores evaluados que eran solteros(as), el rango de edad en el que menos se usa el cinturón de seguridad se encuentra de los 13 a los 30 años con el 32.75%. Los conductores que son solteros(as) de entre 46-60 y 61 o más años son los que más usan el cinturón de seguridad con un porcentaje superior al 47%.



Gráfica 2. 21. Proporción del uso del cinturón de seguridad, Soltero/a vs rango de edad.

**Gráfica 2.22 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Casado/a o Unión libre por rango de edad, Chihuahua 2012.**

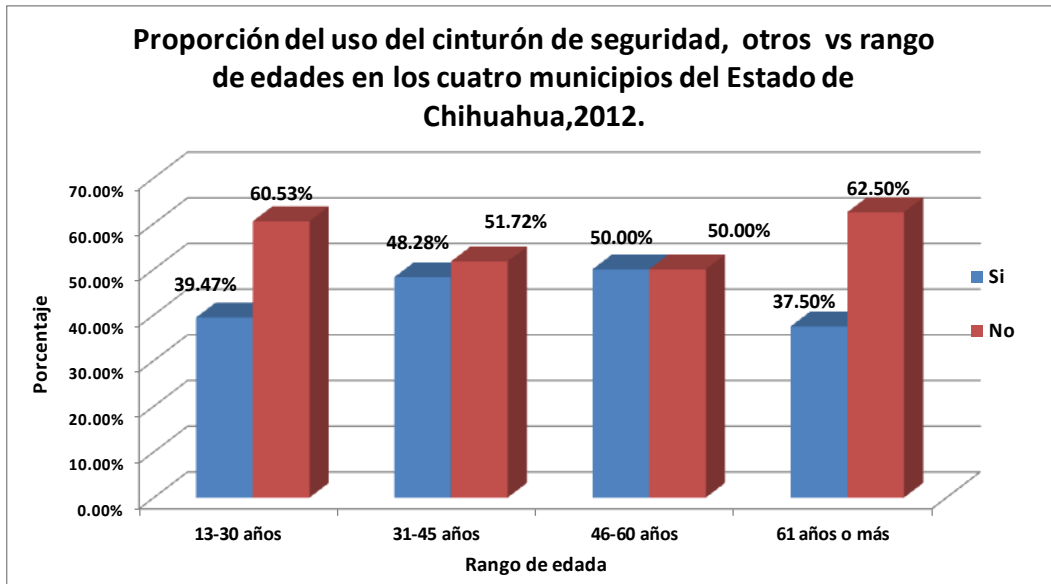
Para los conductores evaluados que son casados/as o viven en unión libre, en general la mayoría no utiliza el cinturón de seguridad, ya que todos exceden el 55% en los rangos de edad. El rango en el que más se utiliza este dispositivo de seguridad es de los 46-60 años con un 44.01%.



Gráfica 2.22 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Casado/a o Unión libre por rango de edad.

**Gráfica 2.23 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Otros por rango de edad, Chihuahua 2012.**

Para conductores evaluados que no son casados(as) o viven en unión libre y además no se sabe si son solteros(as). La Gráfica muestra que las edades en las que menos se utiliza el cinturón de seguridad están entre dos rangos el primero de los 13 a los 30 años y el segundo de 61 o más años con el 60.53% y 62.50% respectivamente.



Grafica 2.23 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Otros por rango de edad, Chihuahua 2012.

**Tabla 2.4 Contingencia tipo de vehículo vs Ocupantes y Uso del Cinturón, Chihuahua 2012.**

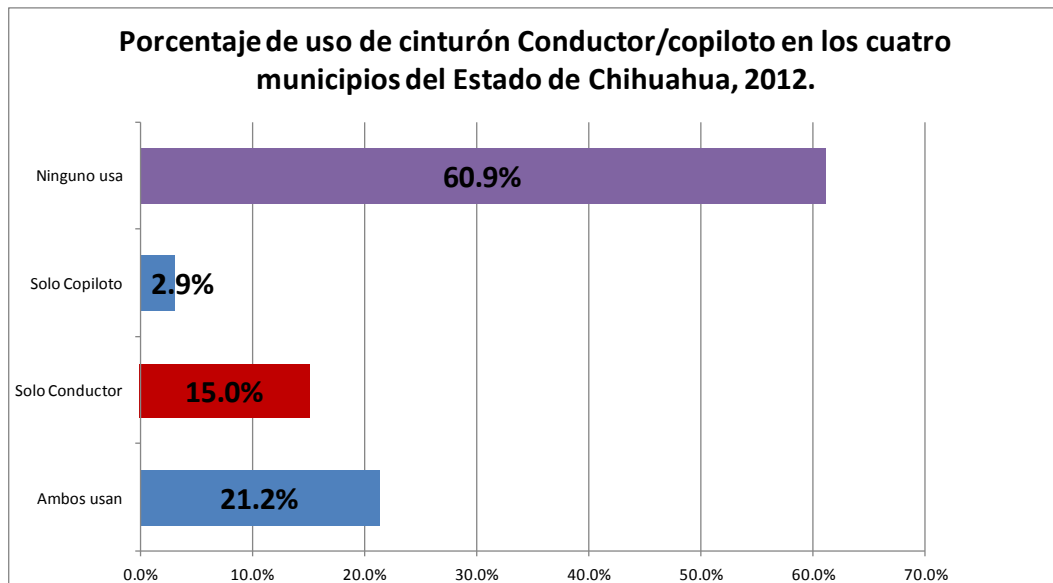
La tabla describe el porcentaje del uso del cinturón de seguridad por número de ocupantes que viajan en un vehículo, los pasajeros 1, 2 y 3 se consideran que viajan en la parte trasera.

Tipo vehículo	Copiloto		Pasajero 1		Pasajero 2		Pasajero 3		Total
	Nada	Cinturón	Nada	Cinturón	Nada	Cinturón	Nada	Cinturón	
Taxi	55.17%	20.69%	17.24%	0.00%	6.90%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Sedán	45.54%	19.72%	20.50%	2.03%	10.02%	0.94%	0.16%	1.10%	100.00%
Camioneta Familiar	46.18%	17.06%	19.56%	2.65%	11.91%	1.18%	0.59%	0.88%	100.00%
Pick-up/carga ligera	51.06%	13.56%	23.14%	1.33%	8.51%	0.53%	0.80%	1.06%	100.00%

Tabla 2.4 Contingencia tipo de vehículo vs Ocupantes y Uso del Cinturón, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.24. Porcentaje de uso de cinturón Conductor/copiloto, Chihuahua 2012.**

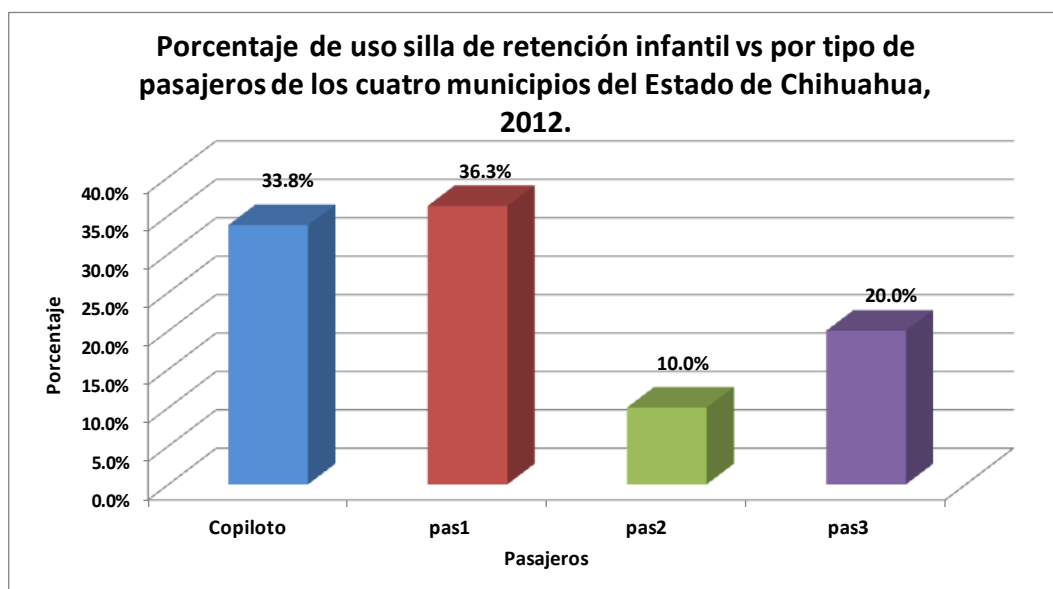
De los vehículos evaluados donde viajaban el conductor y el copiloto. La gráfica muestra que el 60.9% de estos, ninguno de los dos ocupantes utilizaba el cinturón de seguridad. El 21.2% representa a los vehículos donde los dos ocupantes (el conductor y el copiloto) si utilizaban el cinturón de seguridad. El 15% de éstos, solo el conductor utilizaba el cinturón y 2.9% sólo el copiloto utilizaba el cinturón.



**Grafica 2.24** Porcentaje de uso de cinturón Conductor y copiloto, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.25** Porcentaje de uso silla de retención infantil vs por tipo de pasajero, Chihuahua 2012.

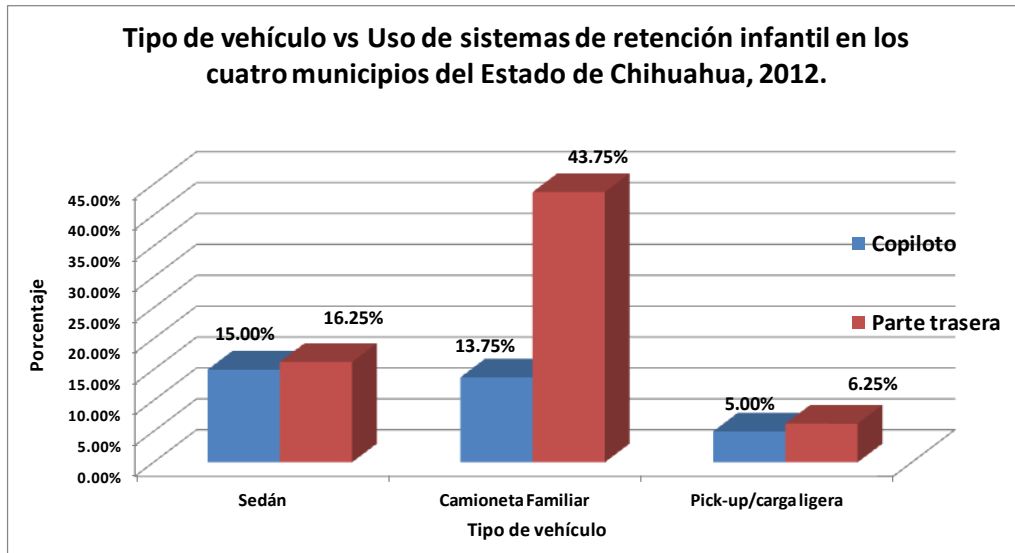
Para los vehículos evaluados donde se observó la presencia de sistemas de retención infantil. El 66.3% de estos (porcentaje acumulado de pasajeros 1, 2, 3 los culés se consideran en la parte trasera) portaba el SRI en la parte trasera del vehículo. El 33.8% de los vehículos evaluados portaban el sistema de retención infantil en el asiento del copiloto.



**Grafica 2.25** Porcentaje uso de sistemas de retención infantil vs por tipo de pasajero, Chihuahua 2012. (La posición del SRI)

**Gráfica 2.26.** Tipo de vehículo vs Uso de sistemas de retención infantil, Chihuahua 2012.

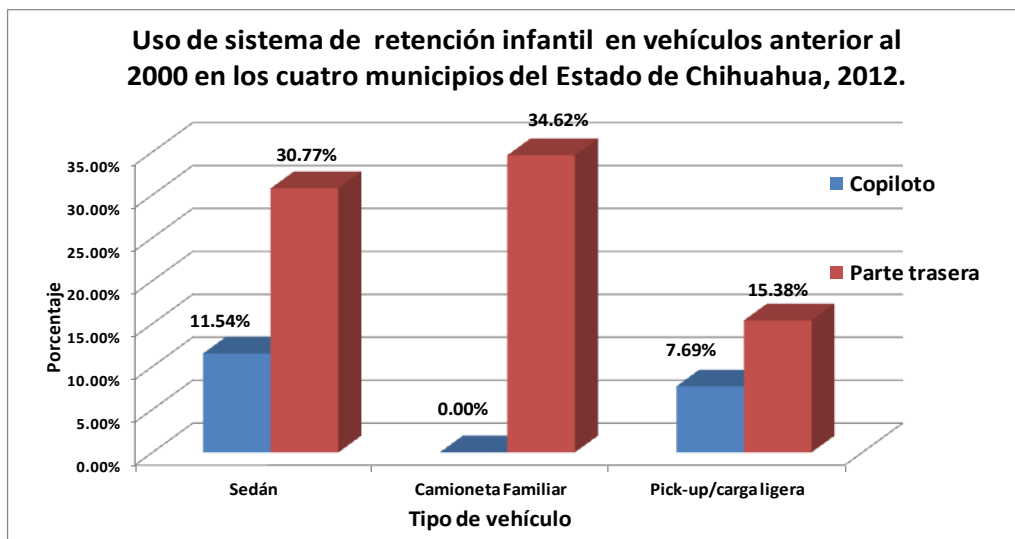
Dentro del total de vehículos evaluados donde se observó la presencia de sistemas de retención infantil. La Gráfica describe que el 43.75% de los vehículos tipo Camioneta Familiar, portaba en la parte trasera un SRI. En los Sedán se presentó que los SRI se encontraban en el asiento del copiloto con un 15%.



Gráfica 2.26 Tipo de vehículo vs Uso de sistemas de retención infantil, Chihuahua 2012.

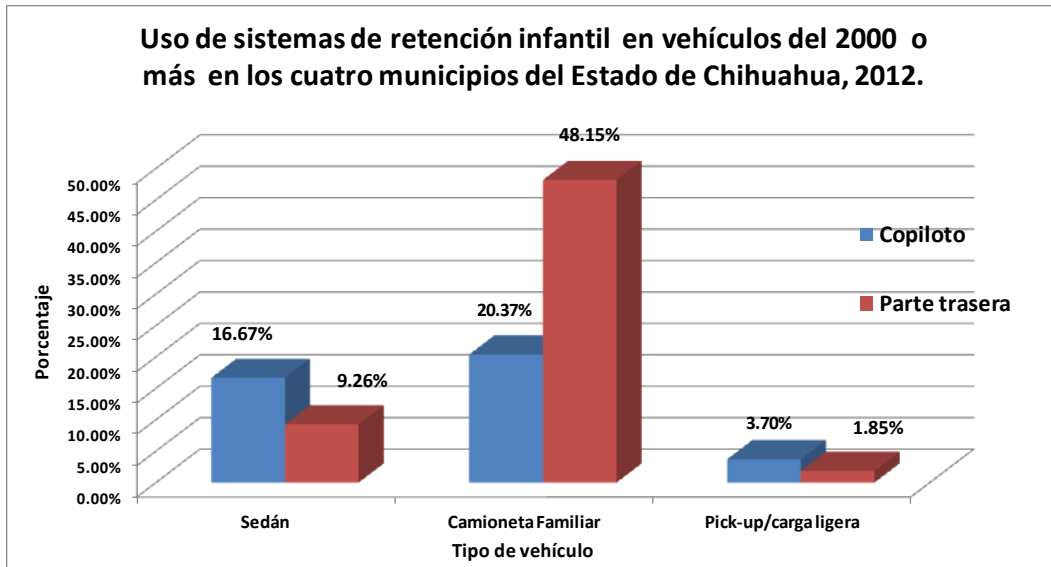
**Gráfica 2.27 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos anterior al 2000, Chihuahua 2012.**

Para el total de vehículos evaluados anteriores al año 2000. Al igual que la gráfica 26, la Camioneta Familiar es la que más porta SRI en la parte trasera, seguido del Sedán con un 34.62% y 30.77% respectivamente. Los Sedán que portan SRI en el asiento de copiloto representan un porcentaje del 11.54% del total.



Gráfica 2.27 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos anterior al 2000, Chihuahua 2012  
Gráfica 2.28 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos del 2000 o más, Chihuahua 2012.

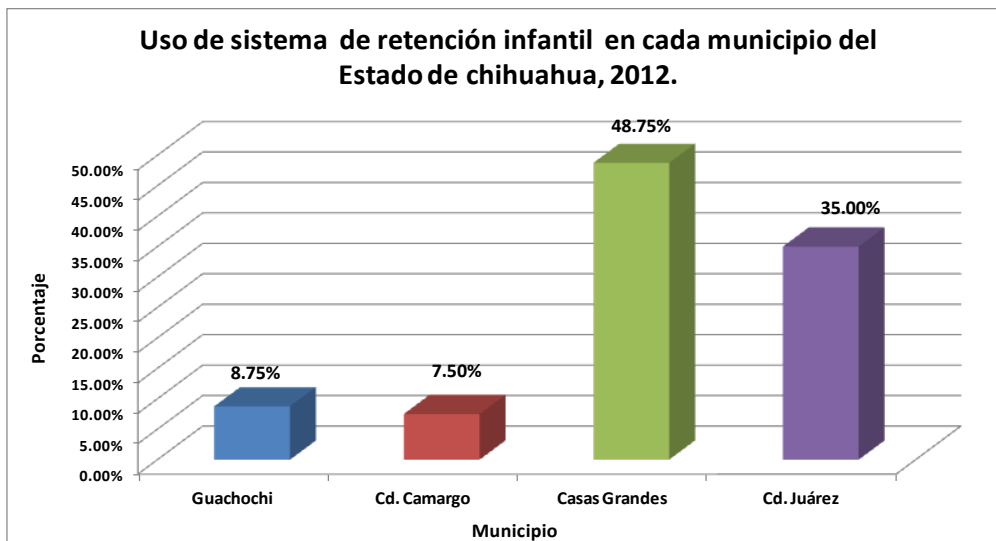
Para el total de vehículos evaluados del año 2000 en adelante. La gráfica describe lo siguiente, la Camioneta Familiar es la que más porta SRI en la parte trasera, con un 48.15%, y es también en la que más se portan SRI en el asiento de copiloto con un porcentaje del 20.37%, seguido del sedán con un 16.67%.



Gráfica 2.28 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos del 2000 o más, Chihuahua 2012.

**Gráfica 2.29. Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio del Estado de Chihuahua 2012.**

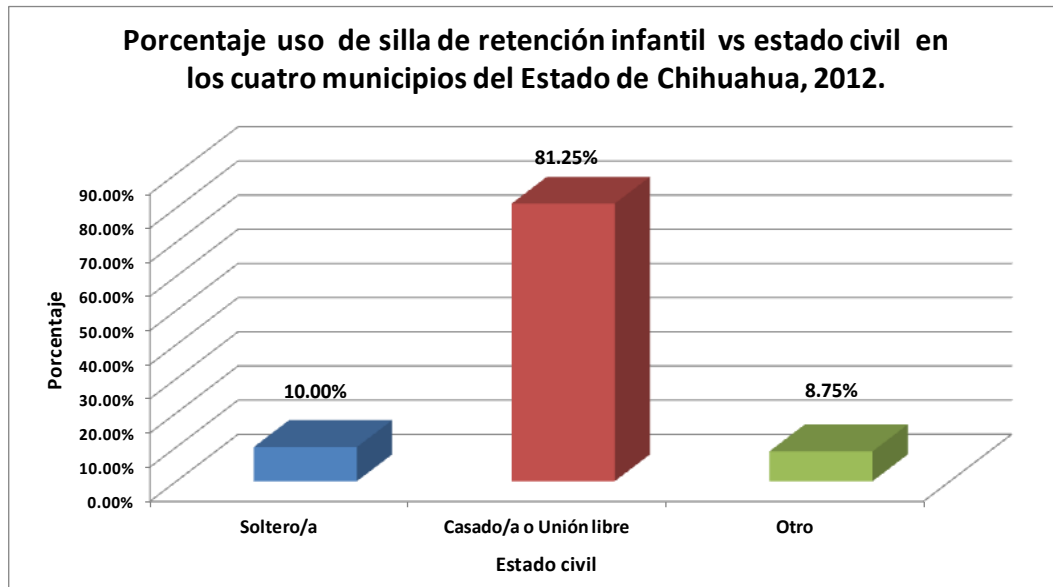
Para el total de vehículos evaluados en los cuatro municipios del estado de Chihuahua. La gráfica muestra, que en el municipio de Casas Grandes es donde más se utilizan los SRI con un 48.75%, seguido de Cd. Juárez con el 35% del total.



Gráfica 2.29. Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio del Estado de Chihuahua 2012

**Gráfica 2.30 Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio del Estado de Chihuahua 2012.**

Para el total de vehículos evaluados en los cuatro municipios del estado de Chihuahua. Como era de suponer las personas que más utilizan los SRI son los conductores que se encuentran casados (das) o viven en Unión libre, con el 81.25%.



**Grafica 2.30** Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio del Estado de Chihuahua 2012.

## 2.3 Conclusiones uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.

Del total de las observaciones que se hicieron a vehículos en los cuatro municipios del estado de Chihuahua, se obtuvo que los porcentajes que representan el no uso del cinturón de seguridad están infringiendo la **Ley de vialidad y tránsito para el estado de chihuahua en su artículo**

*“Artículo 50. Son obligaciones de los conductores: Utilizar los cinturones de seguridad del vehículo. Esta disposición se hará extensiva también a los pasajeros”<sup>5</sup>*

Además cometen una falta al **reglamento de tránsito** los que corresponden al **municipio de Ciudad Juárez** en su artículo

*“Artículo 60.- Tanto el conductor como sus acompañantes deben llevar puesto el cinturón de Seguridad cuando el vehículo se encuentre en movimiento”<sup>6</sup>*

Se apreciaron que alrededor del 60% de los conductores (59.4% hombres y 40.6% mujeres) de los vehículos no utilizan el cinturón de seguridad y el 40% si lo utiliza. El 2.21% de los vehículos que transportaban menores usaban dispositivos de retención infantil, lo que representa un elevado riesgo de sufrir lesiones graves en los menores de edad, en caso de que el vehículo estuviera involucrado en un accidente de tránsito. Los rangos de edad donde menos se utiliza el cinturón de seguridad y son hombres son de 13 a 30 años y mayores a 60 años y con que corresponde al 42% y 48.13% respectivamente; de las mujeres evaluadas en los rangos de edad de 46 a 60 años y 61 años o más con un 66.54% y 68.25% respectivamente, no utilizan este dispositivo. De lo anterior, podemos ver que el porcentaje varía poco en cuanto al uso de este dispositivo de lo que inferimos que si el conductor no utiliza el cinturón de seguridad cuando aprende a conducir un vehículo motorizado, por ende no lo utilizará en las demás etapas de su vida y sólo lo usaría para evitar una sanción, más que por su seguridad. Dentro del rango de edad de 13 a 30 años los conductores que son casados el 64.06% utiliza el cinturón de seguridad. Sin embargo un porcentaje significativo del 32.75% no utilizan este dispositivo y son solteros, deducimos que como no tienen una responsabilidad de una familia suelen ser menos precavidos al conducir un vehículo.

Por otro lado los vehículos que se evaluaron en general eran del 2000 o más nuevo con un 50.2% lo que nos indica que un alto porcentaje de estos vehículos si cuentan con los sistemas de sujeción (cinturón de seguridad); en dichos municipios los tipos de

---

<sup>5</sup>Ley de Vialidad y Tránsito para el Estado de Chihuahua Última Reforma POE 2013.11.20/No. 93

<sup>6</sup>Reglamento de Tránsito para el Municipio de Juárez. Publicado en el Diario Oficial del Estado número 59 del 24 de julio del año 2002

vehículos que más se utilizan son el Sedán con un 40.6% y las camionetas familiares con el 36.6% así como la Pick-up/carga ligera con el 20.3% .

### **La efectividad de los programas fomentando el uso de cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil**

La efectividad técnica de los cinturones de seguridad y los sistemas de retención infantil ha sido profundamente investigada y demostrada por diversos grupos de investigadores en todo el mundo. Los sistemas de retención adecuadamente diseñados y colocados salvan vidas. Una vez que los cinturones de seguridad han sido instalados en el vehículo, el siguiente objetivo es asegurar que los ocupantes del vehículo los usen. Existen una serie de formas para lograrlo. Es esencial que existan leyes que obliguen al uso de cinturones de seguridad para incrementar el uso en todos los países, especialmente en países de ingresos bajos y medios en los que los índices de uso son bajos. Para asegurar que se alcancen unos índices de uso mucho más altos, se requiere de un programa amplio. Para tener éxito, la legislación debe ir precedida de campañas de información pública para concientizar sobre los beneficios del uso del cinturón y para ofrecer información sobre los requisitos de la ley. Una aplicación estricta de la ley, especialmente en el período inmediatamente después de su implementación, y continuar con las campañas de publicidad y de aplicación de la ley también son necesarias, tanto antes de la entrada en vigor como durante el período inicial de aplicación. A pesar de que la legislación es esencial, no se lograrán altos índices de uso, si no es parte de un amplio programa compuesto de legislación, publicación, publicidad, incentivos y estímulo.

### **Legislación sobre cinturones de seguridad y su aplicación.**

La introducción y aplicación de una ley sobre la obligatoriedad del uso del cinturón son necesarias si se desean incrementar y mantener altos los índices de uso. Esto generalmente requiere de leyes que aseguren que todos los vehículos de pasajeros estén equipados con cinturones adecuados, así como leyes que exijan su uso. Por ejemplo en Estados Unidos, uno de los indicadores más fuertes para el uso del cinturón de seguridad entre conductores jóvenes es la ley estatal sobre el uso de cinturones de seguridad. Entre los años 2000 y 2004, los índices de uso fueron mayores y las víctimas mortales menores, en todos los grupos de edades, en todos los estados que aplicaron la ley sobre el uso del cinturón, en comparación con aquellos que no lo hicieron.

### **Asegurar que los vehículos están equipados con cinturones adecuados.**

A pesar de que en la mayoría de países existen hoy en día reglamentos que obligan a que todos los vehículos estén equipados con cinturones de seguridad, se dispone de evidencias que indican que la mitad o más del total de vehículos en países de ingresos bajos pueden llevar incorporados cinturones que no funcionen correctamente.

**Campañas de concienciación sobre el uso de cinturones.**

Las leyes que exigen el uso del cinturón deben ir acompañadas de campañas de educación vehicular. Estas campañas se pueden centrar en los jóvenes y se pueden utilizar tanto para incrementar la conciencia como para ayudar a que el uso de cinturones de seguridad se convierta en un hábito público.

**Proyectos basados en la comunidad.**

Con proyectos comunitarios como talleres, cursos de seguridad vial, actividades didácticas con infantes, entre otras, se puede hacer que padres y personas ejemplares animen a los conductores a utilizar el cinturón de seguridad, crear programas de radio donde se discutan los problemas de seguridad vial para sensibilizar a la población.

**Imágenes correspondientes a los Grupos Focales en Ciudad Camargo**



**Imágenes correspondientes a la toma de datos sobre el uso de dispositivos de sujeción en Ciudad Camargo**



**Imagen correspondiente al Grupos Focal en el Municipio de Guachochi**



**Imágenes correspondientes a la toma de datos sobre el uso de dispositivos de sujeción en el Municipio de Guachochi**



**Imagen correspondiente al Grupo Focal en Nuevo Casas Grandes.**



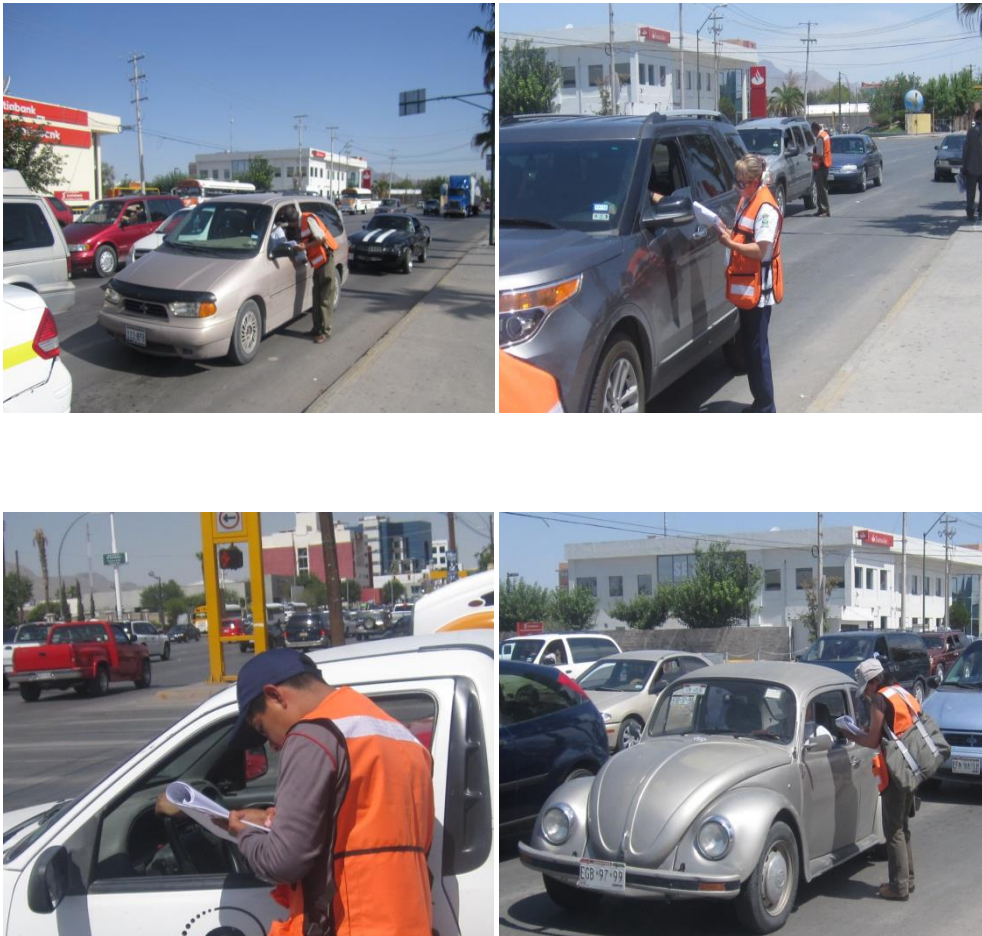
**Imágenes correspondientes a la toma de datos sobre el uso de dispositivos de sujeción en Nuevo Casas Grandes**



**Imagen correspondiente al Grupo Focal en Ciudad Juárez.**



**Imágenes correspondientes a la toma de datos sobre el uso de dispositivos de sujeción en Ciudad Juárez**



## CAPÍTULO III.

### Uso de casco en motocicletas.

#### 3.1 Antecedentes.

En México no se tienen datos que midan los factores de riesgo asociados con la accidentalidad de los usuarios de motocicletas (CENAPRA, sin año), por lo que el estudio del uso de cascos en conductores de motocicletas, resulta de especial relevancia, ya que, es uno de los usuarios más vulnerables de la vía pública; en los últimos cinco años a aumentado el número de motocicletas a un 60.2% en México, lo que significa alrededor de medio millón más de motocicletas circulando en las vialidades.

El estudio sobre el uso de cascos en motociclistas se llevó a cabo en los mismos municipios: Ciudad Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grande y Ciudad Juárez en el mes de julio del 2012. En este capítulo se exponen algunos antecedentes del estudio que nos ocupa, se brindan los detalles del método que se siguió, se exponen los resultados que se obtuvieron y el análisis.

El presente análisis busca determinar la frecuencia del uso de casco de seguridad en cuatro municipios de Chihuahua: Guachochi, Ciudad Camargo, Casas Grandes y Ciudad Juárez.

En nuestro país se registran al año alrededor de 35,000 accidentes en donde se ven involucradas las motocicletas, por lo que es necesario incluir a este tipo de transporte en todas las estrategias de seguridad vial instrumentadas en el país. Cifras revelan que ha aumentado el número de muertes por lesiones en motocicletas para el 2009 se tenía 723 persona que representan el 16% en relación con el 2008, y peor aún, si consideramos la cifra de hace seis años (2005), existe un aumento del 100% (CENAPRA, 2012). Las estadísticas muestran que de los accidentes mortales en México, en un alto porcentaje está relacionado el uso de motocicletas sin la debida protección.

Los traumatismos causados por colisiones de tránsito son un importante problema de salud pública y una de las principales causas de defunción y discapacidades en todo el mundo. Cada año mueren aproximadamente 1,2 millones de personas y millones más sufren traumatismos y discapacidades como resultados de colisiones en las vías públicas, principalmente en países de ingresos bajos y medios. Además de generar enormes costos sociales para los individuos, las familias y las comunidades, los traumatismos causados por colisiones de tránsito constituyen una pesada carga para los servicios de salud y la economía. El costo para los países, puede representar de 1% a 2% del producto interno bruto. A medida que aumenta el número de vehículos motorizados, las colisiones en las vías públicas se convierten en un problema de rápido crecimiento, en particular en los países en desarrollo. Si no se frenan las tendencias actuales, los traumatismos causados

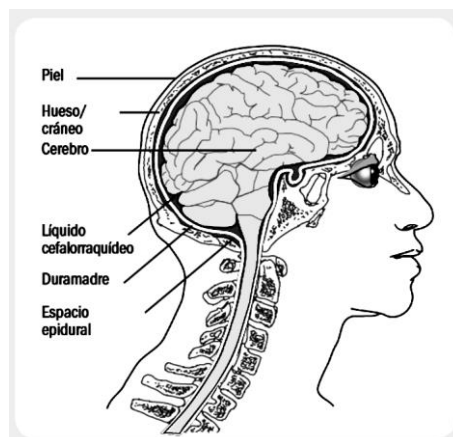
por colisiones de tránsito aumentarán extraordinariamente en la mayor parte del mundo en los próximas dos décadas y las repercusiones serán mayores para los ciudadanos más vulnerables.

La mayor parte de las lesiones que recibe un motociclista en un accidente de tránsito tienen lugar en la cabeza. Por tal motivo, el uso del casco es una costumbre que debemos adoptar siempre a la hora de subirnos a una motocicleta o a un ciclomotor. El elevado número de motocicletas que hoy transitan las calles del país se debe, entre otras cosas, a la facilidad de maniobra, el bajo costo y la aparente sencillez de manejo que brindan. Las motocicletas son un medio de transporte muy usado por los adolescentes ya que por poco dinero, los ayuda a acortar distancias y hacer más prácticos sus traslados.

Pero aunque cuente con estas virtudes no debemos olvidar que la motocicleta es un vehículo muy peligroso, incluso usando casco, los golpes que podemos tener en un accidente son muchísimo más graves que los que podríamos tener viajando en un auto.

### 3.1.1 Mecanismos de los traumatismos craneales.

Es importante conocer la anatomía de la cabeza para comprender los distintos mecanismos de lesión que se producen en la cabeza.



**Imagen 3.1 Estructura del cráneo Humano. Organización Panamericana de la Salud**

El cerebro está alojado dentro de la cavidad craneal, de paredes rígidas, se sitúa sobre los huesos que forman la base del cráneo. La médula espinal pasa a través del cráneo por un orificio que está por debajo del cerebro. Adherida a la cara interna de los huesos del cráneo, hay una membrana resistente llamada duramadre, que rodea al cerebro, entre el cerebro y la duramadre hay un espacio que contiene el líquido cefalorraquídeo, el cual protege al tejido cerebral de las colisiones mecánicas. El cerebro está rodeado por el líquido cefalorraquídeo, pero solo puede desplazarse aproximadamente un milímetro en cualquier dirección. El cráneo está cubierto por el cuero cabelludo, que brinda una protección adicional.

En los accidentes de motocicletas intervienen dos mecanismos principales que causan traumatismos cerebrales: el contacto directo y la aceleración y desaceleración, y cada mecanismo provoca distintos tipos de lesiones. Cuando ocurre una colisión de motocicletas, el conductor por lo general es despedido del vehículo. Si la cabeza del conductor golpea un objeto, por ejemplo el suelo, se detiene el movimiento de la cabeza, pero el cerebro, que tiene su propia masa, continúa deslazándose hasta que golpea la parte interior del cráneo. Entonces rebota y golpea el lado opuesto del cráneo. Los resultados de este tipo de lesión son diversos, desde un traumatismo craneal leve hasta otro mortal.

Los traumatismos craneales que resultan de lesiones por contacto o por aceleración y desaceleración se clasifican en dos categorías: traumatismos craneales abiertos y traumatismos craneales cerrados. La mayoría de los traumatismos craneales son consecuencia de lesiones cerebrales cerradas, es decir, aquellas en las que no se produce una herida abierta que llega al cerebro. Los motociclistas que no usan casco corren un riesgo mucho más alto de sufrir algún tipo de traumatismo craneoencefálico o una combinación de ellos. Los cascos aportan una capa adicional a la cabeza y, de ese modo, protegen de alguna de las formas más graves de traumatismo cerebral.

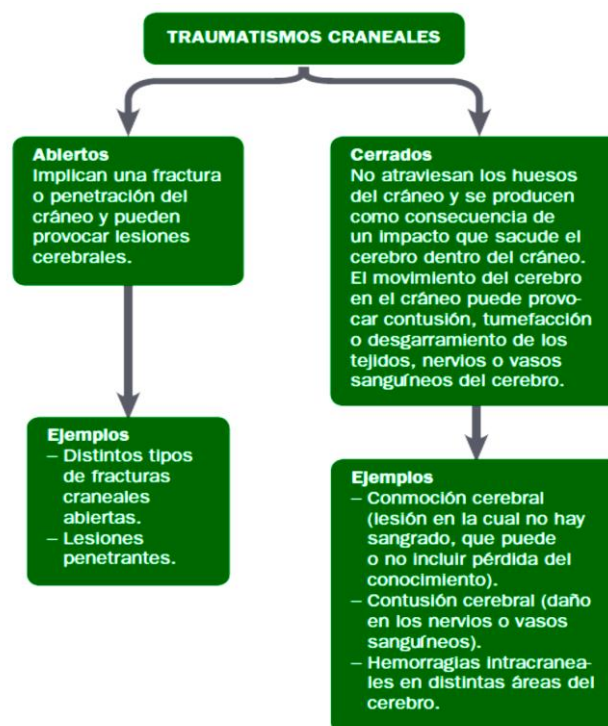


Imagen 3.2 Clasificación de los traumatismos craneales.

Fuente Manual de seguridad vial para decisores y profesionales", Publicación Científica y Técnica No. 628, Washington, DC: OPS, © 2008. ISBN 978 92 75 31628 3.

El casco sirve para reducir el riesgo de traumatismos craneoencefálicos graves al aminorar el impacto de una fuerza o colisión en la cabeza. El casco cumple tres funciones:

- Reduce la desaceleración del cráneo y, por lo tanto, el movimiento del cerebro al absorber el impacto. El material mullido incorporado en el casco absorbe parte

del impacto y, en consecuencia, la cabeza se detiene con más lentitud. Esto significa que el cerebro no choca contra el cráneo con tanta fuerza.

- Dispersa la fuerza del impacto sobre una superficie más grande, de tal modo que no se concentre en áreas particulares del cráneo.
- Previene el contacto directo entre el cráneo y el objeto que hace impacto, al actuar como una barrera mecánica entre la cabeza y el objeto

## 3.2 Metodología

Con el fin de obtener información cuantitativa respecto al uso de casco en usuarios de motocicletas se recopiló datos mediante observaciones directas del uso de casco en ocupantes de motocicleta, en puntos estratégicos de cada municipio.

### 3.2.1. *Objetivo General*

- Obtener información cuantitativa descriptiva respecto al uso de cascos en usuarios de motocicletas.

### 3.2.3. *Objetivos particulares*

- Determinar el flujo de motocicletas en puntos seleccionados de la vía pública.
- Determinar la prevalencia del uso de cascos en usuarios de motocicletas.

Para el registro de datos se utilizaron los formularios diseñados por IMESEVI

- **Hoja de portada** que llenó el encuestador al inicio de cada bloque de tres horas (véase el Anexo), en el que se registraron los datos generales como nombre del encuestador, fecha y lugar de la observación (cruce), hora de inicio y de fin de la sesión. Asimismo, en esta portada se registraron tres datos más relacionados con la situación vial del lugar: (a) presencia o no de un policía de tránsito; (b) flujo de tráfico, en cuatro categorías, “menos de 5 vehículos que pasan por ciclo de semáforo”, “entre 5 y 15 vehículos que pasan por ciclo de semáforo”, “más de 15 vehículos que pasan por ciclo de semáforo” y “el tráfico está parado” (que significa que no pasaron vehículos aunque la luz estuviera en verde) y (c) condición climática, en cuatro categorías, “soleado”, “nublado”, “acaba de llover” y “lluvia ligera” (en caso de lluvia severa, las instrucciones permitieron a los observadores suspender/posponer la actividad).

- **Plantilla** para el registro de uso de cascos en motocicletas (véase el Anexo), que consta de tres filas, una preestablecida que identifica el número de observación o de caso y otras dos en blanco para señalar el número de ocupantes de la moto y el número de ocupantes que utilizan casco.

### 3.2.4. Procedimiento

En la recolección de datos del presente estudio participaron ocho encuestadores, dos por municipio. Previo a la toma de datos, cada encuestador recibió una capacitación en la que se le brindó una explicación detallada del procedimiento a seguir, así como los materiales para realizar su labor: formularios para tomar los datos, chaleco de seguridad y un gafete de identificación proporcionado por los servicios de salud de Chihuahua.

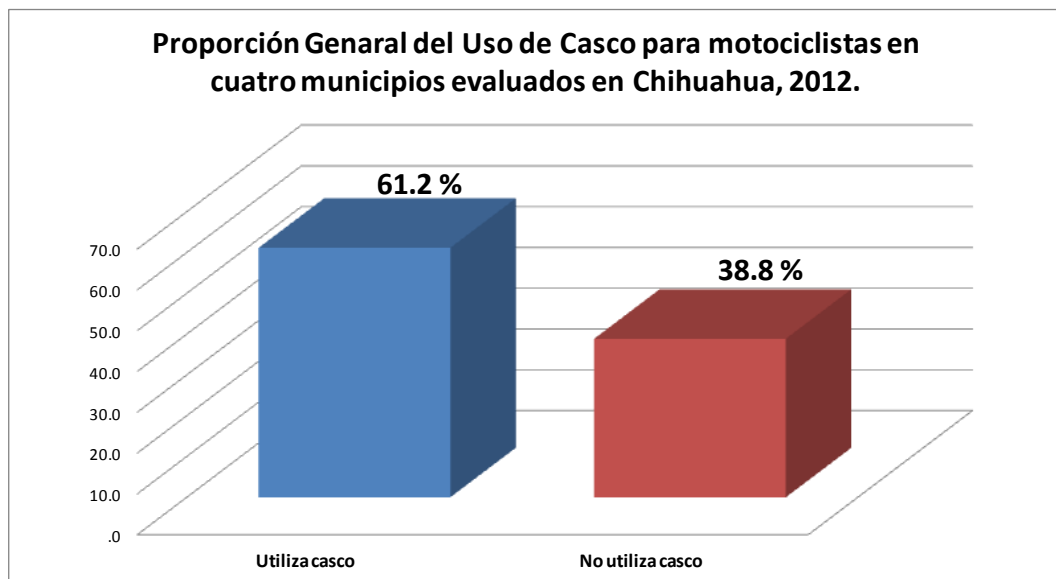
En cada municipio, durante un bloque de tres horas a lo largo del día, el encuestador realizó observaciones directas en un cruce seleccionado de manera estratégica y registró en la plantilla correspondiente, cualquier motocicleta que pasara en su rango de visión (en cualquier punto del cruce), señalando únicamente dos datos: (a) el número de ocupantes de la motocicleta (1 o 2) y (b) el número de ocupantes que usaban casco (0, 1 ó 2).

### 3.2.5. Análisis de los datos

Una vez recopilados y organizados los datos fueron graficados para su análisis encontrando los siguientes resultados.

#### **Gráfica 3.1 Proporción general del uso de casco para motociclistas en cuatro municipios evaluados en Chihuahua, 2012.**

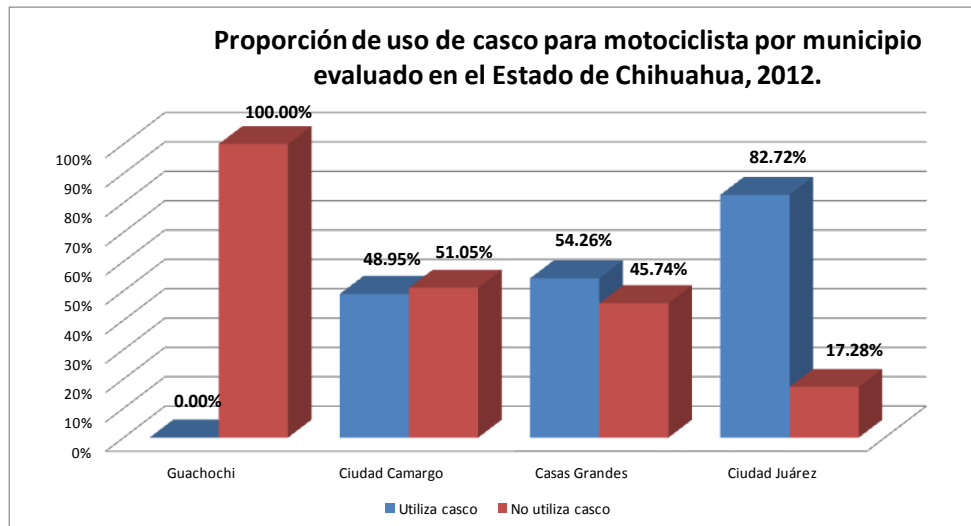
Se observa en la gráfica el porcentaje del uso de casco para motociclista en un total de 417 conductores evaluados en cuatro municipios del estado de Chihuahua, mostrando que el 61.2% si utiliza casco y el 38.8% no lo utiliza.



**Gráfica 3.1 Proporción general del uso de casco para motociclistas en cuatro municipios evaluados en Chihuahua, 2012.**

### Gráfica 3.2 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio evaluado en el Estado de Chihuahua, 2012.

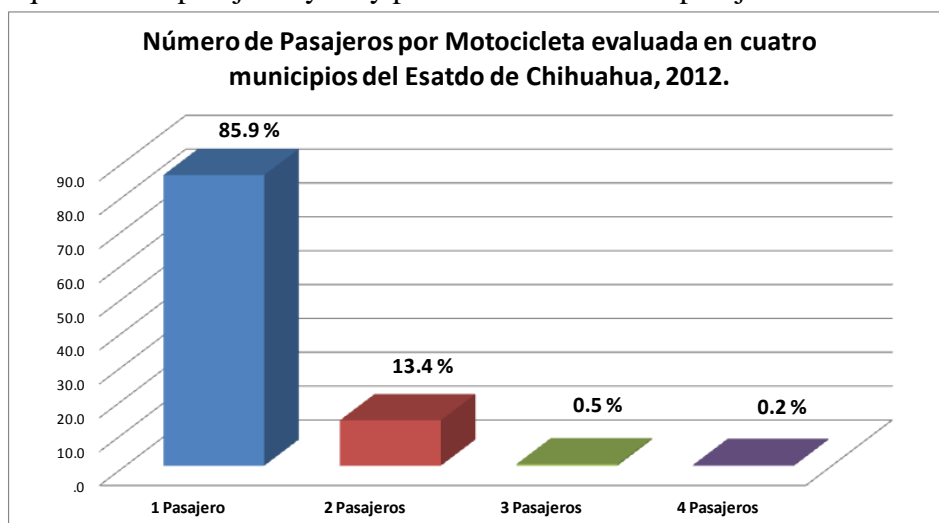
Al analizar el uso de casco para motociclista en los cuatro municipios evaluados se encontró que en Guachochi del total de motociclistas evaluados el 100% no utiliza casco, por el contrario en Ciudad Juárez el 82.72% utiliza casco, en Ciudad Camargo y Casas Grandes la diferencia en porcentajes entre los que usan casco y los que no los usan es de menos del 10%.



Gráfica 3.2 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio evaluado en el Estado de Chihuahua, 2012.

### Gráfica 3.3 Número de pasajeros por motocicleta evaluada en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.

Dentro de los datos observados al evaluar a las motocicletas está el número de pasajeros, encontrando que en 85.9% del total el conductor era el único pasajero, en 13.4% se observó que había 2 pasajeros y muy pocos casos con 3 o 4 pasajeros.



Gráfica 3.3 Número de pasajeros por motocicleta evaluada en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.

**Tabla 3.1 Número de pasajeros por motocicleta.**

Si observamos la tabla que corresponde a la gráfica 3 encontramos la frecuencia por número de pasajeros, donde resalta que con tres pasajeros se encontraron 2 motocicletas y con cuatro pasajeros 1 motocicleta, esta tabla resulta importante ya que el número de pasajeros por motocicleta es de máximo 2 personas.

Número de pasajeros por Motocicleta		
	Porcentaje	Frecuencia
1 Pasajero	85.9	358
2 Pasajeros	13.4	56
3 Pasajeros	.5	2
4 Pasajeros	.2	1
Total	100.0	417

**Tabla 3.2 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Guachochi.**

Esta tabla muestra la proporción de uso de casco en Guachochi, encontrando que el 100% de los conductores de las motocicletas evaluadas no utiliza el casco de seguridad, en el 88.89% del total viajaba solo el conductor y en el 5.56% viajaban 2 y 4 pasajeros.

Proporción del uso de casco para motociclista por municipio.					
Guachochi					18
	Número de Pasajeros				Motocicletas
	1 Pasajero	2 Pasajeros	3 Pasajeros	4 Pasajeros	Total
No utiliza casco	88.89%	5.56%		5.56%	100.00%

**Tabla 3.3 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Ciudad Camargo.**

La tabla muestra la proporción de uso de casco en ciudad Camargo en un total de 143 motocicletas observadas y evaluadas, encontramos que cuando solo viaja el conductor en la motocicleta el 48.25% utiliza casco y el 37.76% no lo utiliza sumando un total acumulado de 86.01% de motocicletas con 1 solo pasajero, la cifra cambia drásticamente cuando en la motocicleta viajan 2 pasajeros, el porcentaje que utiliza casco es de solo el 0.70% y el 12.59% no lo utiliza, para un total acumulado de 13.29% de motocicletas con 2 pasajeros.

Proporción del uso de casco para motociclista por municipio.					
Ciudad Camargo					143
	Número de Pasajeros				Motocicletas
	1 Pasajero	2 Pasajeros	3 Pasajeros	4 Pasajeros	Total
Utiliza casco	48.25%	0.70%	0.00%		48.95%
No utiliza casco	37.76%	12.59%	0.70%		51.05%
<b>Total</b>	<b>86.01%</b>	<b>13.29%</b>	<b>0.70%</b>		<b>100.00%</b>

**Tabla 3.4 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Casas Grandes.**

La tabla nos muestra la proporción del uso de casco y el número de pasajeros por motocicleta evaluada, encontrando que a diferencia de los municipios de Guachochi y Ciudad Camargo cuando en la motocicleta viaja solo el conductor el 45.74% utiliza el casco y el 40.43% no lo utiliza con un porcentaje acumulado del 86.17% del total de 94 motocicletas evaluadas, cuando viajan en una motocicleta 2 pasajeros, el porcentaje de los que utilizan el casco es de 8.51% y para los que no lo utilizan es de 5.32%, el número máximo de ocupantes en una motocicleta en Casas Grandes es de 2 pasajeros, como lo muestra la tabla.

Proporción del uso de casco para motociclista por municipio.					
Casas Grandes					94
	Número de Pasajeros				Motocicletas
	1 Pasajero	2 Pasajeros	3 Pasajeros	4 Pasajeros	Total
Utiliza casco	45.74%	8.51%			54.26%
No utiliza casco	40.43%	5.32%			45.74%
<b>Total</b>	<b>86.17%</b>	<b>13.83%</b>			<b>100.00%</b>

**Tabla 3.5 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Ciudad Juárez.**

La tabla nos muestra la proporción del uso de casco y el número de ocupantes por motocicleta en Ciudad Juárez y se observa un gran porcentaje del uso de casco 78.40% cuando solo viaja en la motocicleta el conductor y solo el 6.79% que no lo utiliza, con un porcentaje acumulado del 85.19% de 162 motocicletas evaluadas, se mantiene la tendencia de no utilizar casco cuando viajan más de dos pasajeros por motocicleta.

Proporción del uso de casco para motociclista por municipio.					
Ciudad Juárez					162
	Número de Pasajeros				Motocicletas
	1 Pasajero	2 Pasajeros	3 Pasajeros	4 Pasajeros	Total
Utiliza casco	78.40%	4.32%	0.00%		82.72%
No utiliza casco	6.79%	9.88%	0.62%		17.28%
<b>Total</b>	<b>85.19%</b>	<b>14.20%</b>	<b>0.62%</b>		<b>100.00%</b>

### 3.3 Conclusiones uso de casco en motociclistas

De un total de 417 motocicletas evaluadas en cuatro municipios del estado de Chihuahua el 61.2% si utiliza un casco para motociclista, el 38.8% no lo utiliza, para el municipio de Guachochi de las 18 motocicletas evaluadas en ninguna se observó el uso de casco para motociclista por parte del conductor, para el caso del municipio de Ciudad Camargo el 51.05% no usa casco para motociclista, y en Casas Grandes el 54.26% si lo utiliza, es decir, que para ambos municipios 1 de cada 2 motociclistas usa casco.

En Ciudad Juárez existe un porcentaje elevado de uso de casco para motociclista comparado con el resto de los municipios, ya que por cada 10 motociclistas 8 utilizan el casco, en cifras totales de las 162 motocicletas evaluadas el 82.72% si utiliza casco. Probablemente exista una relación con el tamaño de la ciudad, con la vigilancia más estrecha por parte de las autoridades en el cumplimiento del reglamento de tránsito, un mejor conocimiento del mismo o una mejor conducta de precaución por parte de la población de ese municipio.

El número máximo de ocupantes o pasajeros por motocicleta depende del tamaño y diseño de la misma, pero en general se considera 2 ocupantes por motocicleta como límite permitido, en los cuatro municipios del Estado de Chihuahua evaluados, en el 85.9% de las evaluaciones, el conductor era el único ocupante, y 13.4% se observó con dos ocupantes, sin embargo pese al número de ocupantes máximo, se observó en 2 ocasiones motocicletas con tres ocupantes y una motocicleta con cuatro ocupantes, los cuales además de exceder el máximo de ocupantes permitido, tampoco empleaban el casco para motociclista, incrementando exponencialmente el riesgo de sufrir lesiones de gravedad en caso de accidente.

Los traumatismos craneales y cervicales son la principal causa de muerte, lesiones graves y discapacidades entre los conductores de motocicleta. Los traumatismos craneales causan alrededor de 75% de las muertes de conductores de vehículos motorizados de dos ruedas; en algunos países de ingresos bajos y medios se estima que los traumatismos craneales son la causa de hasta 88% de esas muertes. Los costos sociales de los traumatismos craneales para los sobrevivientes, sus familias y comunidades son elevados, en parte porque generalmente esos traumatismos requieren atención especializada o a largo plazo. Los traumatismos craneales también generan costos médicos mucho más altos que los causados por cualquier otro tipo de traumatismos y representan una pesada carga para los costos de atención de salud y la economía de un país.

Los cascos reducen el riesgo de mortalidad y de lesiones causadas por colisiones de motocicletas y bicicletas. Los motociclistas que no usan casco están expuestos a un riesgo mucho más elevado de sufrir lesiones en la cabeza y de morir a causa de ellas. Además, las lesiones de los motociclistas que no usan casco imponen altos costos hospitalarios, y

las discapacidades que resultan de las lesiones en la cabeza entrañan costos para el lesionado y su familia y para el conjunto de la sociedad.

Los cascos de motociclistas reducen el riesgo de mortalidad y de traumatismos craneales en una colisión, si bien el efecto sobre la mortalidad puede ser modificado por otros factores, como la velocidad a la que se desplazaba el motociclista. Las colisiones a velocidades más altas pueden provocar múltiples lesiones que aumentan el riesgo de muerte, sin importar cuán protegida esté la cabeza. Es probable que el uso creciente del casco entre los motociclistas en países donde el uso de estos ha sido bajo, reduzca la mortalidad y los traumatismos craneales. Los responsables de las políticas deberían considerar medidas para incrementar el uso del casco, como son los reglamentos que establezcan el uso obligatorio de estos y su aplicación, junto con campañas de educación de la comunidad.

Algunos datos importantes:

- Usar correctamente un casco de motociclista puede reducir el riesgo de muerte casi en un 40%, y el riesgo de un traumatismo grave en más del 70%.
- Cuando las leyes sobre el casco de motociclista se aplican eficazmente, el uso de este puede aumentar hasta más del 90%.
- Imponer el uso obligatorio del casco es una norma de seguridad de eficacia reconocida que puede reducir el efecto de un impacto de cabeza en caso de accidente.

## CÁPITULO IV.

### Análisis de pruebas del operativo alcoholímetro

#### 4.1 Antecedentes

En los países desarrollados de todo el mundo, el elevado número de accidentes de tránsito que tienen una relación directa con el excesivo consumo de bebidas alcohólicas es muy preocupante. Por esta razón, han sido diseñados dispositivos específicos para que los policías de tránsito controlen los niveles de alcohol ingeridos por los conductores y sean sancionados aquellos que superen los niveles permitidos por ley.

**El alcohol es una sustancia depresora del sistema nervioso central;** además de tener efecto sobre el cerebro y variar algunas de sus funciones (coordinación, atención, memoria, etc.), su uso continuado también afecta a otros órganos como el riñón, el hígado o el sistema circulatorio. Inicialmente, los efectos del alcohol son sutiles, pero pueden ser peligrosos porque una persona bajo sus efectos no es un buen juez de su conducta.

La función del cerebro se altera con relación a la concentración del **alcohol** en sangre, que se expresa en porcentajes. El juicio y la coordinación se dañan incluso con niveles de alcohol tan bajos como 0.01%

Lo que mide el alcoholímetro es la concentración de **alcohol** en el aliento, pero la calificación que se obtiene no es más que una equivalencia de la alcoholemia del sujeto. Alcoholemia quiere decir concentración de **alcohol** en la sangre (BAC) y ésta se determina por el número de tragos que bebe un individuo. Conforme van aumentando los niveles de alcohol en la sangre, se experimentan efectos psíquicos y físicos que alteran el funcionamiento emocional, cognoscitivo y neuro-orgánico, fundamentalmente en las áreas de coordinación neuromuscular, los reflejos y los órganos de los sentidos.

##### *4.1.1 Efectos del alcohol en el organismo de los conductores*

***Concentración de alcohol en la sangre (BAC) y los efectos en el organismo y al conducir.***

**Efectos típicos en el organismo con una concentración de 0.02%.**

- Cierta pérdida de la capacidad de juicio.
- Relajación.
- Leve sensación de calor en el cuerpo.
- Alteración del estado de ánimo.

- Disminución de las funciones visuales (no distinción de la rápida trayectoria de un objeto en movimiento).
- Disminución de la capacidad para realizar dos cosas al mismo tiempo (atención dividida).

**Efectos típicos en el organismo con una concentración de 0.05%.**

- Comportamiento exagerado.
- Puede mostrar pérdida de control sobre los músculos pequeños (por ejemplo, enfocar los ojos).
- Deterioro de la capacidad de juicio.
- Usualmente sentimiento alegre.
- Disminución del estado de alerta.
- Pérdida de las inhibiciones.
- Disminución de la coordinación.
- Habilidad reducida para seguir objetos en movimiento.
- Dificultad para maniobrar el volante.
- Respuesta reducida para afrontar situaciones de emergencia mientras se conduce un vehículo. (frenado de un vehículo)

**Efectos típicos en el organismo con una concentración de 0.08%.**

- La coordinación muscular se hace deficiente (por ejemplo, equilibrio, habla, visión, tiempo de reacción y audición).
- Es más difícil detectar los peligros.
- El criterio, el auto-control, el razonamiento y la memoria se ven afectados
- Disminución de la concentración.
- Pérdida de la memoria de corto plazo.
- Disminución en la percepción y control de la velocidad.
- Se reduce la capacidad de procesar información (habilidad de ver avisos o señales)
- Deterioro de la percepción.

**Efectos típicos en el organismo con una concentración de 0.10%.**

- Deterioro evidente del control y del tiempo de reacción.
- Dificultad para hablar, deficiencia de la coordinación y lentitud para pensar.
- Habilidad reducida para mantenerse en la misma línea de la carretera y para frenar en forma adecuada.

**Efectos típicos en el organismo con una concentración de 0.15%.**

- Mucho menos control muscular que lo normal
- Puede presentarse vómito (a menos que se llegue a este nivel en forma lenta o a que la persona ha adquirido una tolerancia al alcohol).
- Pérdida mayor del equilibrio.

- Incapacidad sustancial para controlar el vehículo, prestar atención a las tareas de conducción y procesar las informaciones visuales y auditivas necesarias.

#### *4.1.2. Análisis de alcohol en sangre*

Está ampliamente demostrada la relación directa entre la concentración de alcohol en la sangre y el grado en que las reacciones y las decisiones se ven afectadas.

El **BAC** (concentración de alcohol en sangre) se considera la medida habitual para medir los niveles en una persona que se encuentra bajo la influencia del alcohol. Se mide la concentración en la sangre y se estima la concentración dentro de las células, asumiendo que se llega a una concentración de equilibrio en la interface sangre/célula.

La muestra de sangre se toma de la vena cubital del brazo o de sangre de un capilar en el dedo o lóbulo de la oreja. La muestra se deposita en un recipiente, se lleva a un laboratorio y se analiza por cromatografía de gases, con espaciadores de cabeza.

Es el examen legal más exacto que existe actualmente, pero presenta inconvenientes: el procedimiento es demasiado agresivo y caro, no es inmediato, requiere personal especializado y el traslado a un centro médico de análisis. Además, la muestra puede contaminarse en el proceso de extracción, transporte o almacenamiento.

#### *4.1.3. Análisis de alcohol en el aliento*

Para determinar el efecto que puede tener el alcohol ingerido sobre la capacidad de conducir de una persona (que depende de la concentración de alcohol en el cerebro), se mide la concentración de alcohol en el aire exhalado. La concentración de alcohol en el aire exhalado está en equilibrio con la que se encuentra en la sangre y ésta, a su vez, está en equilibrio con la que se presenta en el cerebro.

El análisis de alcohol en el aliento tiene la misma fiabilidad que los mejores métodos y presenta algunas ventajas sobre el análisis de sangre:

- No es una prueba invasiva.
- Es más fácil, seguro y rápido obtener una muestra del aliento de una persona que una muestra de sangre.
- El resultado se obtiene de forma inmediata, a diferencia del tiempo que presenta un análisis de sangre o de orina.
- Es más económico tomar una muestra de aliento, y la probabilidad de alterar la muestra es nula.

La determinación de la concentración de alcohol en sangre por medio del aire espirado está basada en la existencia de la relación definida entre la concentración de alcohol en la sangre que pasa por los pulmones y el aire de los alvéolos. Al final de la inspiración y debido a la enorme superficie de contacto entre la sangre y el aire se produce, según la ley de Henry, un equilibrio entre la distribución del alcohol en ambas fases.

Dado que la temperatura del sistema se mantiene prácticamente constante, la concentración de alcohol en la fase gaseosa depende solamente de la concentración en la fase líquida. A partir de estas observaciones, Henry dedujo que cuando se disuelve alcohol en agua en un recipiente cerrado, una parte del alcohol tiende a escapar de la disolución en forma de gas, de modo que la concentración en el aire crecerá hasta alcanzar un valor máximo, permaneciendo a partir de ese momento constante; este valor dependerá de la temperatura del sistema y de la concentración de etanol en la disolución.

El alcoholímetro es un aparato altamente preciso, diseñado para cuantificar la concentración de alcohol en la sangre a través del aliento exhalado.

El equipo contiene una boquilla desechable, para protección del ciudadano, que se abre de un modo específico, para que la parte a través de la cual se pretende recuperar la muestra, no se toque con los dedos. Todo el aliento aspirado se introduce al aparato.

Para realizar la prueba, se le pide a la persona que emita un soplido por medio de la boquilla como si estuviera inflando un globo, durante tres o cuatro segundos. Una vez que el alcoholímetro realiza el análisis de la prueba, los resultados se imprimen en una hoja que registra los siguientes datos:

- Número de serie del equipo.
- Número del examen.
- La última calibración del equipo.
- Fecha del examen.
- Hora.
- Resultado de la prueba.

## 4.2 Metodología

### 4.2.1. *Objetivo General*

- Obtener información cuantitativa descriptiva respecto a los niveles de alcoholemia en los conductores.

### 4.2.2. *Objetivos particulares*

- Determinar el número de pruebas de alcoholímetro realizadas en los cuatro municipios de estudio durante los años 2011 y 2012.
- Determinar el grado de alcoholemia en conductores de los municipios en cuestión.

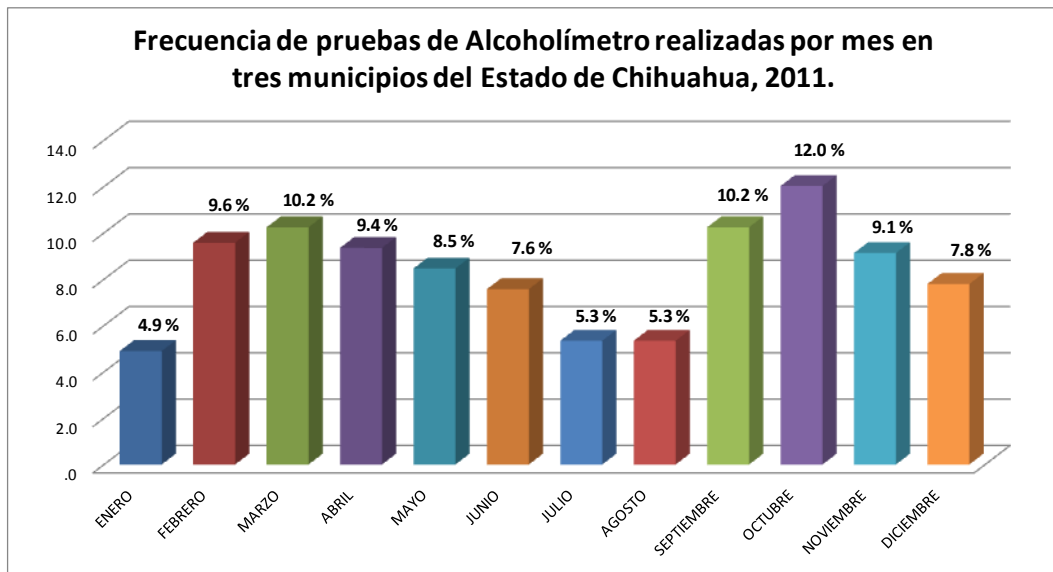
### 4.2.3. *Análisis de los datos*

El siguiente análisis estadístico busca determinar el nivel de alcoholemia presente en los automovilistas evaluados en el periodo comprendido entre Enero a Diciembre del 2011, así como de Enero a Julio del 2012 en cuatro municipios del estado de Chihuahua: Cd. Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grandes, Cd. Juárez. Se obtuvieron frecuencias por cada municipio evaluado, y se analizó el comportamiento de los resultados obtenidos por mes, y grado de alcoholemia para ambos años, cabe señalar que los datos fueron proporcionados por las autoridades de tránsito de cada municipio.

Los resultados de ambos años fueron graficados con las mismas variables para facilitar su comparación.

#### **Gráfica 4.1 Frecuencia de pruebas de Alcoholímetro realizadas por mes en tres municipios del Estado de Chihuahua, 2011.**

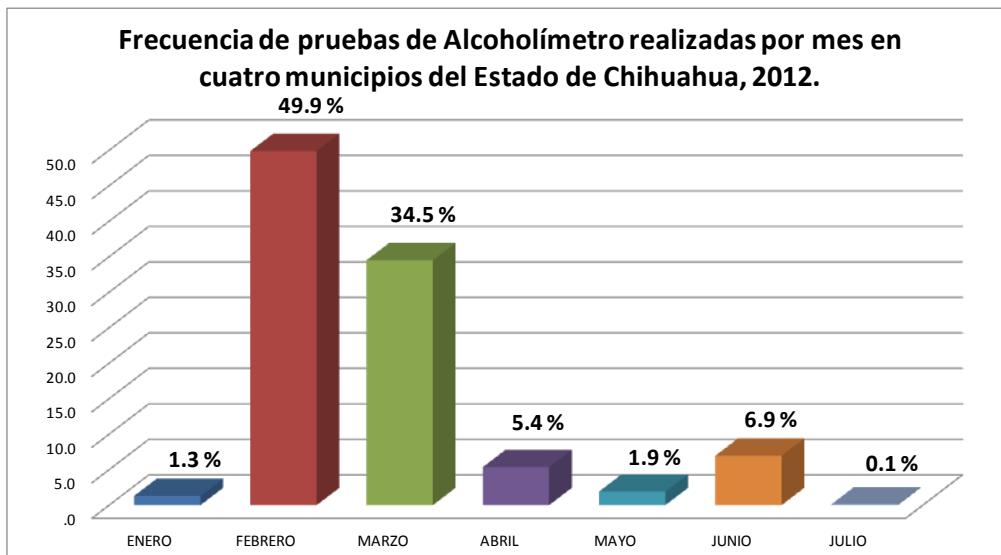
Esta gráfica muestra el número de pruebas de alcoholímetro realizadas en los municipios de Cd. Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grandes en el año 2011, expresadas en porcentajes en los distintos meses del año, el mayor número de pruebas realizadas durante este año fue en el mes de Octubre 12%, seguidos de Marzo y Septiembre con un 10.2%, los meses en los que menor porcentaje de pruebas se realizaron corresponden a Enero 4.9%, y Julio y Agosto con 5.3%. Total de pruebas realizadas 449.



**Gráfica 4.1 Frecuencia de pruebas de Alcohólimetro realizadas por mes en tres municipios del Estado de Chihuahua, 2011.**

**Gráfica 4.2 Frecuencia de pruebas de Alcohólimetro realizadas por mes en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.**

Para el año 2012, se realizaron pruebas de alcohólimetro en los municipios de Cd. Camargo, Guachochi, Nuevo Casas Grandes, Cd. Juárez, al mes de julio se tenían 1626 muestras, esto es 3.62 veces más que el año anterior, las cuales se realizaron principalmente en los meses de Febrero 49.9% y Marzo 34.5%, encontrando una disminución significativa para los meses de Enero 1.3%, Abril 5.4% y Mayo 1.9%.



**Gráfica 4.2 Frecuencia de pruebas de Alcohólimetro realizadas por mes en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.**

### Tabla 4.1 Niveles de Alcholemlia.

La unidad de medición generalmente aceptada para definir alcholemlia es la escala BAC, se mide en porcentaje por masa, masa por volumen o una combinación de ambas. La siguiente tabla contiene los 5 grados de alcholemlia para el Estado de Chihuahua y los rangos correspondientes expresados en %BAC.

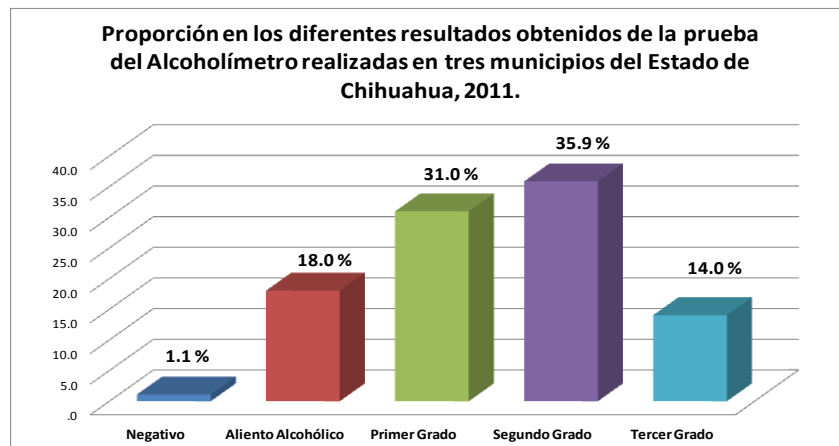
Para fines estadísticos y de una mejor comprensión de las Gráficas, se clasificó a los resultados del alcholímetro en grados, lo que permite una mejor representación de los niveles de alcholemlia en los automovilistas de los municipios de Guachochi, Casas Grandes y Ciudad Camargo, en el Estado de Chihuahua, para el año 2011 y Guachochi, Casas Grandes, Ciudad Camargo y Ciudad Juárez en el Estado de Chihuahua para el año 2012.

Niveles de Alcholemlia	
Grado	Rango % BAC
Negativo	
Aliento Alcohólico	0.001 - 0.089
Primer Grado	0.090 - 0.139
Segudo Grado	0.140 - 0.229
Tercer Grado	de 0.230 a mas

Tabla 4.1 Niveles de Alcholemlia.

### Gráfica 4.3 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alchoolímetro realizadas en tres municipios del estado de chihuahua, 2011.

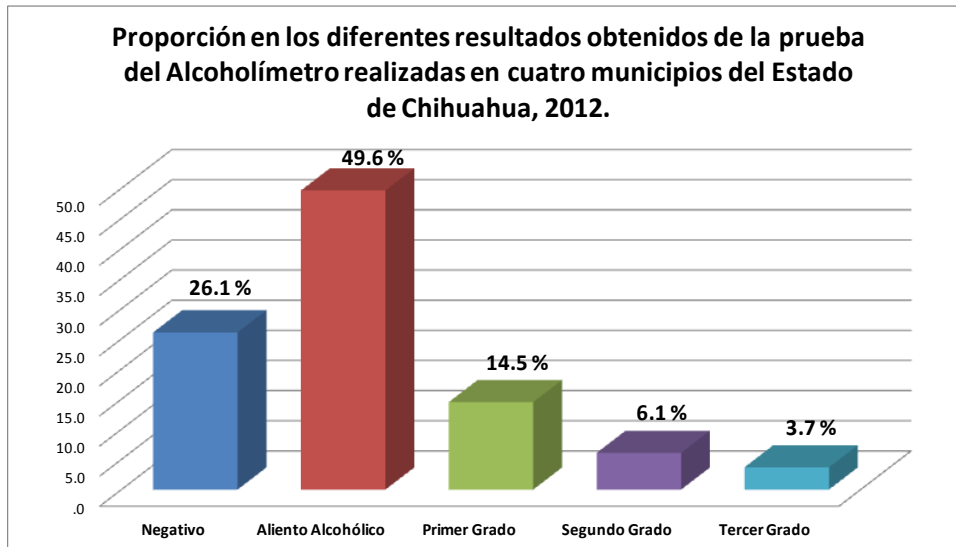
En la gráfica observamos los 5 resultados posibles al realizar la prueba del alchoolímetro, encontrando que de un total de 449 pruebas el 35.9% corresponde al segundo grado de alcholemlia, seguido del primer grado con un 31% y el de menos porcentaje obtenido fue el de aliento alcohólico. Clasificados según la tabla de niveles de alcholemlia, cuyo resultado esta expresado en el porcentaje de la concentración de alcohol en sangre (%BAC).



Gráfica 4.3 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alchoolímetro realizadas en tres municipios del estado de chihuahua, 2011.

#### Gráfica 4.4 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alcohólimetro realizadas en cuatro municipios del estado de chihuahua, 2012.

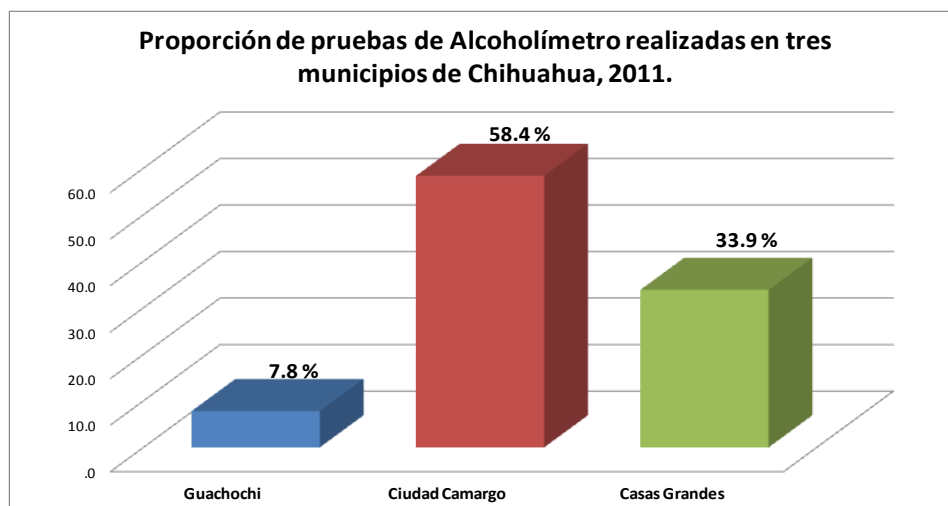
En el año 2011 más del 60% de las pruebas de alcohólimetro se encontraban entre el Primer grado y Segundo grado de nivel de alcoholemia, para Julio del año 2012 la proporción cambia significativamente encontrando que el 26.1% resultado negativo y el 49.6% con aliento alcohólico.



Gráfica 4.4 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alcohólimetro realizadas en cuatro municipios del estado de chihuahua, 2012.

#### Gráfica 4.5 Proporción de pruebas de alcohólimetro realizadas en tres municipios de Chihuahua, 2011.

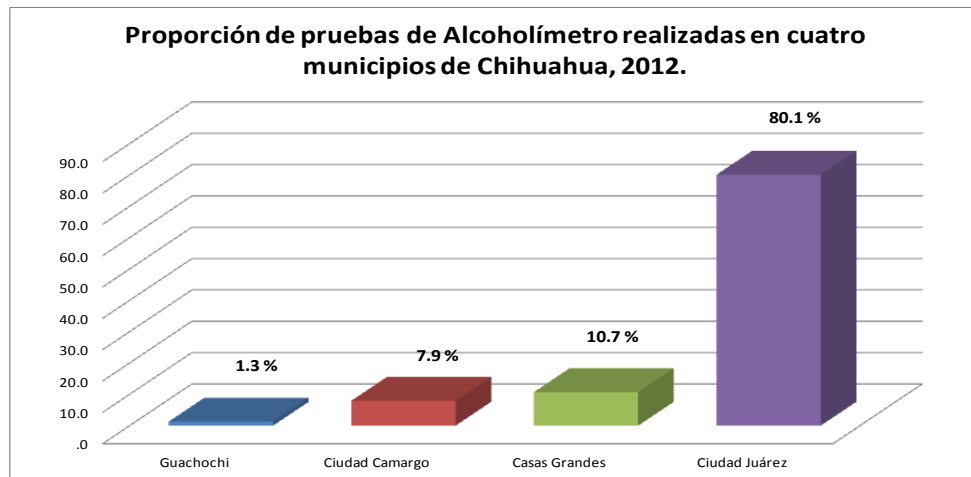
Del total de 449 pruebas de alcohólimetro realizadas en estos tres municipios, el 7.8% corresponde a Guachochi, el mayor número de pruebas se obtuvo en Ciudad Camargo y en segundo lugar Casas Grandes con un 33.9%.



Gráfica 4.5 Proporción de pruebas de alcohólimetro realizadas en tres municipios de Chihuahua, 2011

### Gráfica 4.6 Proporción de pruebas de alcoholímetro realizadas en cuatro municipios de Chihuahua, 2012.

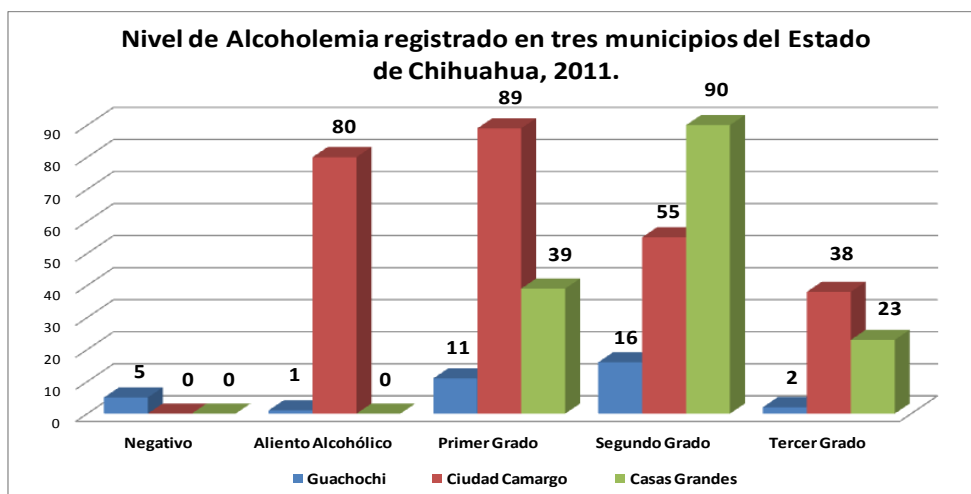
Para el 2012 se realizaron 1626 pruebas de alcoholímetro en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, distribuidas de la siguiente manera: Ciudad Juárez fue el municipio donde se concentró el mayor número de pruebas con un 80.1%, Casas Grandes con un 10.7%, Ciudad Camargo 7.9% y Guachochi con el 1.3%, donde Ciudad Camargo fue el municipio con más pruebas realizadas.



Gráfica 4.6 Proporción de pruebas de alcoholímetro realizadas en cuatro municipios de Chihuahua, 2012.

### Gráfica 4.7 Nivel de alcoholemia registrado en tres municipios del Estado de Chihuahua, 2011.

El estado con mayor número de pruebas clasificadas en tercer grado de alcoholemia es Ciudad Camargo con 38 conductores detectados; para el segundo grado es Casas Grandes con 90, primer grado y aliento alcohólico es Ciudad Camargo con 89 y 80 respectivamente.



Gráfica 4.7 Nivel de alcoholemia registrado en tres municipios del Estado de Chihuahua, 2011.

### Gráfica 4.8 Nivel de alcoholemia registrado en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.

El número de casos registrados para altos niveles de alcoholemia disminuye considerablemente para julio del 2012, en comparación con el año anterior, encontrando una mayor concentración de resultados con Aliento Alcohólico; 687 casos en el municipio de Ciudad Juárez, 423 casos dieron negativo también en Ciudad Juárez, en el resto de los niveles de alcoholemia existe una clara disminución con poca variación entre los cuatro municipios.



Gráfica 4.8 Nivel de alcoholemia registrado en cuatro municipios del Estado de Chihuahua, 2012.

### Tabla 4.2 Número de pruebas de alcoholímetro realizadas en el 2011.

El mayor número de pruebas realizadas fue en el mes de Octubre con un total de 54 registros, de los cuales 19 se clasificaron en segundo grado de alcoholemia, 46 pruebas para el mes de Marzo con 18 clasificadas en segundo grado, el mes en que más pruebas se clasificaron en tercer grado fue en Septiembre con 9 registros y 8 en Julio. El primer grado se detectó más en el mes de Noviembre.

		Resultado prueba de Alcoholímetro					Total
		Negativo	Aliento Alcohólico	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado	
Mes de Evaluación	ENERO	0	4	9	6	3	22
	FEBRERO	0	6	11	22	4	43
	MARZO	1	3	17	18	7	46
	ABRIL	3	7	12	13	7	42
	MAYO	1	6	12	15	4	38
	JUNIO	0	10	12	10	2	34
	JULIO	0	7	4	5	8	24
	AGOSTO	0	4	10	8	2	24
	SEPTIEMBRE	0	10	13	14	9	46
	OCTUBRE	0	13	15	19	7	54
	NOVIEMBRE	0	6	19	12	4	41
	DICIEMBRE	0	5	5	19	6	35
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>81</b>	<b>139</b>	<b>161</b>	<b>63</b>	<b>449</b>

Tabla 4.2 Número de pruebas de alcoholímetro realizadas en el 2011.

Hasta Julio del 2012 se realizaron 1626 pruebas de alcoholímetro, en Febrero se realizaron 811 pruebas, de las cuales 424 se clasificaron en Aliento alcohólico, 108 en Primer grado de alcoholemia y 9 en tercer grado de alcoholemia, Junio es el mes donde más se registró el tercer grado de alcoholemia con 21 detecciones, el mayor número de registros hasta Julio del 2012 es para el Aliento alcohólico con un total acumulado de 807 detecciones.

Número de Pruebas de Alcoholímetro realizadas en el 2012							
		Resultado Prueba de Alcoholímetro					Total
		Negativo	Aliento Alcohólico	Primer Grado	Segundo Grado	Tercer Grado	
Mes de Evaluación	ENERO	0	5	8	2	6	21
	FEBRERO	253	424	108	17	9	811
	MARZO	170	283	78	24	6	561
	ABRIL	0	46	14	14	13	87
	MAYO	1	9	4	12	5	31
	JUNIO	0	40	23	29	21	113
	JULIO	0	0	1	1	0	2
Total		424	807	236	99	60	1626

**Tabla 4.3 Número de pruebas de alcoholímetro realizadas en el 2012.**

### 4.3 Conclusiones Alcoholímetro.

En el 2011 los meses donde más pruebas de alcoholímetro se realizaron fueron Febrero, Marzo y Abril con un 29.2% y en Septiembre, Octubre y Noviembre con un 31.3% de un total de 449 pruebas efectuadas, logrando entre ambos periodos un porcentaje acumulado del 60.5%. Hasta Julio del 2012 se han realizado 1626 pruebas de alcoholímetro que es 3.62 veces más que en todo el 2011 y el 84.4% de estas se realizó en los meses de Febrero y Marzo del 2012. Se deberá analizar en que meses se requiere realizar un mayor número de pruebas de alcoholímetro y verificar que efectivamente coincidan con los meses mencionados.

De 449 pruebas de alcoholímetro realizadas en el año 2011 en los municipios de Guachochi, Ciudad Camargo y Casas grandes el mayor porcentaje obtenido fue para el segundo grado de alcoholemia con un 35.9% seguido del primer grado de alcoholemia con el 31%, sumando un porcentaje acumulado de 66.9% cifra elevada de conductores con un nivel de alcoholemia no permitido en México. Para el 2012 se incluye en la evaluación a Ciudad Juárez, localidad donde hasta julio del mismo año se han realizado 1302 pruebas que representan el 80.1%, probablemente al mayor número de parque vehicular concentrado en esa entidad y al mayor número de accidentes automovilísticos relacionados con el consumo de alcohol. En comparación con el 2011 las cifras de nivel de alcoholemia en el 2012 son favorables, ya que la mayor proporción se sitúa hacia el valor negativo y el aliento alcohólico, rangos que aunque para el caso de aliento alcohólico aún son de riesgo, no son exponenciales como en el resto de los niveles de alcoholemia. Es importante destacar que esta variación puede deberse al porcentaje tan elevado de pruebas realizadas en Ciudad Juárez, que al ser una gran urbe pueden intervenir distintos factores como: una mayor vigilancia y mejor apego al programa del alcoholímetro por parte de las autoridades y de los conductores, un mayor acceso a la información y distribución de la misma como en el caso del reglamento de tránsito y una mejor educación hacia la cultura del manejo, entre otros factores igual de importantes.

Durante el 2011 específicamente en los municipios de Casas Grandes y Ciudad Camargo se detectaron niveles de alcoholemia elevados, 90 casos de alcoholemia en segundo grado que representa más del 20% de las pruebas realizadas para Casas Grandes exclusivamente y 38 casos para alcoholemia en tercer grado en el municipio de Ciudad Camargo, cifras elevadas que no se observan en el año 2012, donde disminuyen considerablemente, lo que representa un acierto al programa del alcoholímetro, ya que al ser sancionado una vez, es probable que los conductores moderen su consumo de alcohol al manejar e incluso se modifique esta conducta en algunos otros.

Para conocer el impacto real del programa del alcoholímetro es indispensable realizar estudios similares por municipio y que estos se repitan año con año para ver el comportamiento de manera lineal, además de incluir datos como la edad, el sexo, estado

civil, ocupación, entre otras variables que permitan hacer un diagnóstico más completo de la situación del manejo responsable y el uso de alcohol en el Estado de Chihuahua.

Conducir cuando se ha bebido aumenta el riesgo de un accidente y las probabilidades de que este ocasione la muerte o traumatismos graves. El riesgo de verse involucrado en un accidente de tránsito aumenta considerablemente cuando la alcoholemia pasa de los 0,004 g/dl. Las leyes que prescriben un límite de alcoholemia de 0,05 g/dl o inferior logran reducir eficazmente el número de accidentes de tránsito relacionados con la ingestión de bebidas alcohólicas. El establecimiento de puestos de control y la verificación aleatoria de la alcoholemia mediante la prueba del aliento puede dar por resultado la disminución de los accidentes relacionados con el alcohol hasta un 20% y se ha comprobado que son muy rentables.

## CONCLUSIONES.

### SOBRE LOS SISTEMAS DE SUJECCIÓN

Del total de las observaciones que se realizaron en los municipios del estado de Chihuahua, se aprecia que alrededor del 60% de los conductores no utilizan el cinturón de seguridad y el 40% si lo utiliza, los conductores que se encuentran entre los rangos de edad de 13 a 30 años y mayores de 60, son lo que menos utilizan el cinturón de seguridad, habrá que considerar que el porcentaje que no utilizan este dispositivo, tienen un gran riesgo de sufrir lesiones graves e incluso muerte en algún accidente de tránsito.

De acuerdo con el informe del departamento de transportes del Reino Unido<sup>7</sup>, respecto al uso obligatorio del cinturón de seguridad: usar correctamente el cinturón de seguridad ha logrado reducir la gravedad de los daños en conductores en un 33% y pasajeros 56%, lesiones en el cerebro y fractura de cráneo 18% para conductor y pasajero, heridas faciales 45% en conductores y 64% en acompañantes, lesiones en ojos 38% para conductores y 40% en pasajeros, además se han logrado reducir lesiones en los pulmones de 33% en conductores y 58% en pasajeros,

El 40% de conductores que si utilizan el dispositivo de acuerdo al resultado que arroja este análisis, se infiere que los conductores lo llevan puesto por razones de normativa y por factor seguridad.

Para el análisis del uso de los sistemas de retención infantil se observa que solo 2.21% del total de los vehículos evaluados que transportaban menores, si usan dispositivos de retención infantil, el porcentaje restante tiene riesgo elevado de sufrir lesiones graves en menores de edad, en caso de accidente.

Los municipios más representativos que utilizan los SRI son, Casas Grandes con un 48.75%, seguido de Cd. Juárez con el 35% el resto lo comparten, Guachochi y Ciudad. En Ciudad Camargo y como era de suponer las personas que son casados (as) o viven en unión libre, son lo que más utilizan los SRI con el 81.25%.

Para poder revertir datos alarmantes, es indispensable realizar más investigaciones de inseguridad vial en el país ya que aun en el territorio Mexicano no se ha logrado crear una autoridad que cuantifique la inseguridad vial de los conductores y a su vez revele datos congruentes del índice del uso de dispositivos de seguridad en conductores y pasajeros, sin embargo este análisis de factores de riesgo de la inseguridad vial, es un ejemplo basado en una metodología sistematizada que permite revelar el grado de inseguridad vial que vive una cierta entidad, bajo diferentes factores que alteran la seguridad de los automovilistas, cabe señalar que este análisis se puede aplicar en diversas entidades puesto que las variables a considerar no cambian y la metodología seguiría igual.

---

<sup>7</sup> Compulsory seat belt wearing, report department of transport Oct 1985 U.K

## SOBRE EL USO DE CASCO EN MOTOCICLISTAS

Del total de los motociclistas evaluados en los municipios de estudio, se tiene que más del 60 % de ellos utiliza el casco, más por cumplir el reglamento que por el factor seguridad, sin embargo sin importar el motivo esto es benéfico para los conductores ya que el uso del casco disminuye en 72 % el riesgo y la gravedad de los traumatismos craneales, y disminuye un 39% la probabilidad de muerte según su velocidad y reduciendo los costos de atención en salud.

Hay municipios como ciudad Juárez donde esta media de utilización llega a más del 82% de uso. Esto quizás por la estructura organizacional de la ciudad y de la vigilancia de las autoridades en cumplir con la norma, en contraparte el municipio que no se apreció ningún conductor y acompañante de motocicleta que portaran cascos de seguridad fue Guachochi, lo cual es alarmante, en los municipios de Ciudad Camargo y en Casas Grandes poco más del 50 % de los conductores si portan casco de seguridad el porcentaje restante no lo utilizan

En los cuatro municipios, el 85.9% de las evaluaciones, el conductor era el único ocupante, y 13.4% se observó con dos ocupantes, sin embargo pese al número de ocupantes máximo, se apreció en varias ocasiones motocicletas con al menos tres ocupantes, excediendo el máximo de ocupantes permitido por motocicleta y no llevaban puesto el casco, incrementando exponencialmente el riesgo de sufrir lesiones de gravedad en caso de accidente.

Las medidas de acción para solucionar los problemas del no uso de casco de seguridad y reducir los accidentes viales, se convierten en una tarea por resolver nada fácil desafortunadamente en México aún no existe una base de datos nacional que brinde la cantidad de conductores y pasajeros en motocicleta que utilizan casco. Sin embargo, los resultados obtenidos de esta investigación dan una representación de la realidad, la cuantificación de algunos municipios de chihuahua y con ello se da una idea de la gravedad del problema, cabe señalar que es necesario crear políticas de seguridad vial donde el uso de casco de seguridad se mas por el bien de los conductores y no por la sanción de un incumplimiento al reglamento de tránsito, además el estudio se debe realizar en diferentes estados de la república para crear una base de datos que permita estimar el número de conductores que no utilizan casco de seguridad y así poder estimar la magnitud del problema para dar solución al mismo y posteriormente incrementar el uso de cascos en todos los ocupantes y conductores y con la premisa de usar el casco correctamente y el adecuado con base en la NOM.

## SOBRE EL ANALISI DE DATOS DEL OPERATIVO DE ALCOHOLIMETRÍA

De un total de 449 pruebas de alcoholímetro realizadas en los municipios evaluados en el año 2011, el 7.8% de las pruebas corresponde a Guachochi, el mayor número de pruebas se obtuvo en Ciudad Camargo con 58.4% y en Casas Grandes con un 33.9%.

Del total de las muestras de alcoholímetro más del 60% se encontraban entre el primer grado y Segundo grado de nivel de alcoholemia. El estado con mayor número de pruebas clasificadas en tercer grado de alcoholemia fue Ciudad Camargo con 38 conductores detectados; para el segundo grado fue Casas Grandes con 90, primer grado y aliento alcohólico fue Ciudad Camargo con 89 y 80 respectivamente.

Para el año 2012 se registraron 1626 pruebas, donde se incorporaron las muestras de Ciudad Juárez, el número de casos registrados con altos niveles de alcoholemia disminuyo considerablemente para 2012, en comparación con el 2011, encontrando una mayor concentración de resultados con Aliento Alcohólico; 687 casos en el municipio de Ciudad Juárez, 423 casos dieron negativo, también en Ciudad Juárez, en el resto los niveles de alcoholemia disminuyen lentamente para todos los municipios.

Para estimar el impacto real del programa del alcoholímetro es indispensable seguir con estudios similares por municipio y entidad, y dar continuidad a las campañas de la lucha contra el alcohol y la conducción.

Para mejoras de los análisis en la toma de datos se considerara incluir datos como la edad, el sexo, estado civil, ocupación, entre otras variables que permitan hacer un diagnóstico más completo de la situación del manejo responsable y el uso de alcohol en el Estado de Chihuahua.

## PROPUESTAS

Para combatir las muertes en accidentes de tránsito debido al no uso de dispositivos de sujeción en el vehículo, y con base a los resultados obtenidos en la investigación de los factores de riesgo se propone lo siguiente:

Crear programas eficientes para la determinación y aplicación de las leyes en todos los municipios evaluados y en general para todos los estados que conforman la república mexicana para el uso obligatorio de cinturones y sistemas de retención infantil , combinados con campañas efectivas de; educación ,legislación, normativa y control para obtener resultados efectivos y el incremento de uso de dispositivos de sujeción y en consecuencia, para la reducción de lesiones, muertes, pérdidas económicas, daños emocionales y psicológicos y daños a la infraestructura urbano vial.

Para general una legislación adecuada e incrementar el uso de dispositivos de sujeción en el automóvil, se debe hacer una primera evaluación de la situación legislativa actual esto ayudará a decidir si es necesaria una nueva ley o si es suficiente la revisión de la ley existente. Se debe considerar algo muy importante en términos espaciales y temporales; ¿Cómo?, ¿Cuándo? ¿Dónde? Y ¿Por qué o para qué? Se implementará la nueva ley. La legislación debe contar con el apoyo de los más altos niveles del gobierno para asegurar que tenga también el apoyo de las agencias que se encargarán de aplicarla y que sea legítima ante el público.

Desarrollar normas para los cinturones, con el fin de asegurar el acceso a equipamiento de seguridad de calidad. Las normas relativas al diseño y a los materiales utilizados deben determinarse de manera que los ocupantes del vehículo dispongan de un alto nivel de protección en caso de accidente.

También se debe implementar un sistema que asegure la comprobación regular e independiente, evaluando el desgaste y el daño de los cinturones y sistemas de retención infantil y sus componentes, tanto los propietarios de vehículos como los inspectores deben ser informados sobre la manera de evaluar los daños y el desgaste.

Fomentar el uso de dispositivos de sujeción en vehículos, integrando y sensibilizar a las organizaciones públicas y privadas para convencerlas convencidas de la necesidad de desempeñar un papel en conjunto mediante la instalación de cinturones en los vehículos de sus flotas. Con esto se puede lograr una mejora general de la seguridad vial.

Implementar un programa educativo a nivel federal, que este dirigido a cada sector de la población por rangos de edades, acompañado de campañas publicitarias de comunicación, información, tecnología, como radio, televisión, redes sociales etc., donde la principal información sea la prevención de accidentes y como evitarlos, invitar a universidades, empresas públicas y privadas a sumarse a las campañas y que contribuyan con su granito de arena cada quien desde su área.

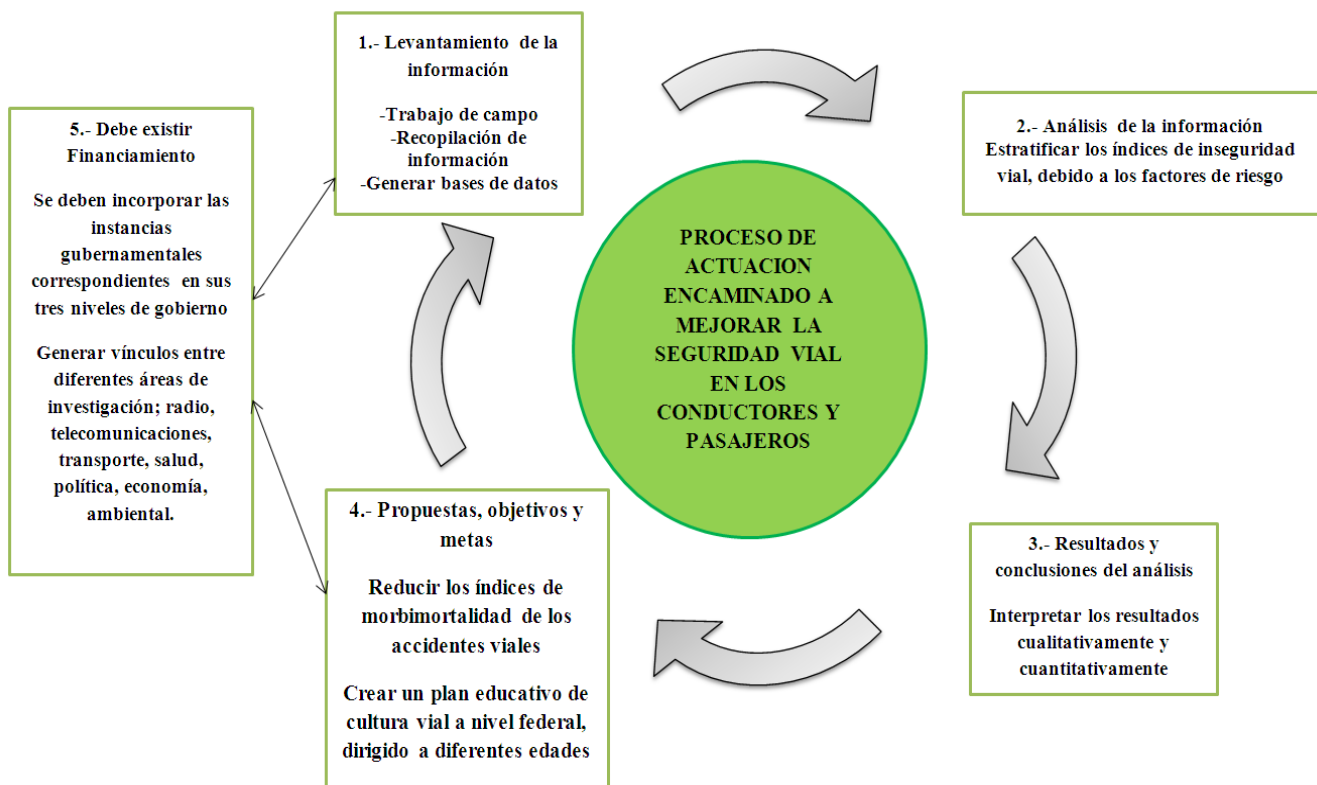
Con base en los resultados obtenidos de esta investigación, se recomienda algunas medidas de acción para reducir los accidentes viales y pérdidas humanas en conductores de motocicleta y acompañantes.

- ✓ Considerar a los motociclistas como usuarios de un automóvil y respetar su espacio en el tránsito.
- ✓ Incrementar los apoyos financieros para la investigación en seguridad vial para motocicletas y para el desarrollo de programas específicos.
- ✓ Capacitar al personal del tránsito para mejorar la calidad de los datos que levanta en un hecho de tránsito.
- ✓ Difundir en diferentes áreas de congregación de personas el conocimiento de los principales factores de riesgo para los accidentes en motocicleta.
- ✓ Generar en específico por entidad federativa del país programas ligados a la seguridad vial para motociclistas.
- ✓ Fortalecer la capacidad gerencial de los tomadores de decisiones que lideran las iniciativas de seguridad vial en todos los niveles de actuación.
- ✓ Mejorar el diseño geométrico de calles, carreteras, curvas, pendientes, intersecciones, diseñar glorietas con ángulos de entrada entre 30° y 40° para tener un mayor campo de visión.
- ✓ Crear condiciones de mejora de visibilidad en las vialidades, cruces, ejes viales y mitigar puntos ciegos.
- ✓ Utilizar señales adecuadas verticales, horizontales, preventivas, restrictivas y de prohibición en lugares bien específicos del tránsito.
- ✓ Instalar barreras de seguridad para motociclistas.
- ✓ Dar mantenimiento a las vialidades.
- ✓ Utilizar señalización consistente.
- ✓ Promover el uso de líneas de alto adelantadas.
- ✓ Generar una norma para que la comercialización de motocicletas sean equipadas con sistemas de frenado más avanzados (ABS).
- ✓ Incentivar la renovación del parque vehicular y el equipamiento seguro de las motocicletas.
- ✓ Utilizar cascos certificados en calidad que brinden protección en caso de accidente.
- ✓ Fomentar el abrochar y portar adecuadamente el casco.
- ✓ Utilizar ropa de protección para conductores y pasajeros en motocicleta.
- ✓ Incluir en los programas de revisión técnica vehicular a las motocicletas.
- ✓ Potenciar la formación y examen de conductores para la expedición de licencias.
- ✓ Incorporar contenidos de seguridad vial en las instituciones escolares de todos los niveles.
- ✓ Cursos de seguridad vial para conductores profesionales de motocicleta y estos a su vez repliquen su conocimiento y experiencias.
- ✓ Aplicar la campaña de alcoholímetro a conductores de motocicleta
- ✓ Reducir los tiempos perdidos para llegar a la asistencia en caso de un accidente.

Para contrarrestar a la conducción bajo los efectos del alcohol es recomendable que los operativos de alcoholimetría se apliquen de manera permanente los días de mayor incidencia, en puntos estratégicos, con personal capacitado y de vigilancia para asegurar que los conductores no los puedan evadir y para que la detención de los vehículos sea efectivamente aleatoria. Además estas medidas deben ser acompañadas con la difusión de mensajes de seguridad vial dirigidos a la prevención de accidentes relacionados con conducir en estado de ebriedad (por ejemplo, el programa de conductor designado).

Posterior a las propuestas mencionadas, la investigación prosigue con un plan estratégico que permite dar seguimiento al análisis de los factores de riesgo desde un enfoque administrativo, donde se hace un llamado atento a autoridades, instituciones públicas, privadas y al el gobierno en sus tres niveles de gobierno. En el esquema siguiente se muestra de manera general el plan de acción para el seguimiento a futuras investigaciones.

**Esquema general del proceso de actuación para el análisis de la inseguridad vial  
En conductores y ocupantes de vehículos automotores**



## INDICE DE GRAFICAS

### CAPITULO I

#### Conceptualización del tema de investigación

Gráfica 1 Tipo de accidente por rango de edad accidentado en México.....	13
Grafica 1.1 Tasa de mortalidad federativa 2011 .....	14
Grafica 1.1.2 Distribución de los accidentes de tránsito 2011 .....	14
Gráfica 1.2 Tipo de accidente con aliento alcohólico.....	17
Gráfica 1.3. Tipo de accidente según sexo del conductor.....	18

### CAPÍTULO II

#### Uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.

Grafica 2.1. Porcentaje de vehículos evaluados.....	30
Grafica 2.2 Antigüedad de vehículos evaluados.....	31
Grafica 2.3. Número de ocupantes por vehículo.....	31
Grafica 2.4 Proporción de conductores que cooperaron.....	31
Grafica 2.5 Frecuencia del rango de edad en los conductores evaluados.....	31
Grafica 2.6 Frecuencia del estado civil de los conductores.....	32
Grafica 2.7 Proporción residencia de los automovilistas.....	32
Grafica 2.8 Proporción de conductores por sexo.....	33
Grafica 2.9 Proporción del uso del Cinturón de Seguridad en municipios.....	33
Grafica 2.10 Conductor vs Usa el cinturón de seguridad vs Rango de edad.....	34
Grafica 2.11 Proporción de mujeres vs Usa cinturón de seguridad.....	35
Grafica 2.12. Proporción de hombres vs Usa cinturón de seguridad.....	35
Grafica 2.13 Conductor vs Usa Cinturón de Seguridad vs Tipo de Vehículo.....	36
Grafica 2.14 Porcentaje de mujeres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo.....	36
Grafica 2.15 Porcentaje de hombres vs uso del cinturón de seguridad y tipo de vehículo.....	37
Grafica 2.16 Uso del Cinturón de Seguridad de 13-30 años por Vehículo.....	37
Grafica 2.17 Uso del Cinturón de Seguridad de 31-45 años.....	38
Grafica 2.18 Uso del Cinturón de Seguridad de 46-60 años por tipo de Vehículo...38	
Grafica 2.19 Uso del Cinturón de Seguridad de 61 años o más por tipo de Vehículo.....	39
Grafica 2.20 Proporción total del uso del cinturón de seguridad por estado civil....	40
Grafica 2. 21. Proporción del uso del cinturón de seguridad, Soltero/a vs rango de edad.....	40
Grafica 2.22 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Casado/a o Unión libre por rango de edad.....	41
Grafica 2.23 Proporción del uso del cinturón de seguridad, Otros por rango de edad.....	41
Grafica 2.24 Porcentaje de uso de cinturón Conductor y copiloto.....	42
Grafica 2.25 Porcentaje uso de sistemas de retención infantil vs por tipo de pasajero.....	43
Grafica 2.26 Tipo de vehículo vs Uso de sistemas de retención infantil.....	43

Grafica 2.27 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos anterior al 2000....	44
Grafica 2.28 Uso de sistemas de retención infantil en vehículos del 2000 o más....	44
Grafica 2.29. Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio.....	45
Grafica 2.30 Uso de sistemas de retención infantil en cada municipio del Estado de Chihuahua 2012.....	45

### **CAPÍTULO III.**

#### **Uso de casco en motocicletas.**

Gráfica 3.1 Proporción general del uso de casco para motociclistas en cuatro municipios evaluados.....	58
Gráfica 3.2 Uso de casco para motociclista por municipio evaluado.....	59
Gráfica 3.3 Pasajeros por motocicleta evaluada en cuatro municipios.....	59

### **CÁPITULO IV.**

#### **Alcoholómetro**

Gráfica 4.1 Frecuencia de pruebas de Alcoholómetro realizadas por mes en tres municipios.....	69
Gráfica 4.2 Frecuencia de pruebas de Alcoholómetro realizadas por mes en cuatro municipios.....	69
Gráfica 4.3 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alcoholómetro realizadas en tres municipios.....	70
Gráfica 4.4 Proporción en los diferentes resultados obtenidos de la prueba de Alcoholómetro realizadas en cuatro municipios .....	71
Gráfica 4.5 Pruebas de alcoholómetro realizadas en tres municipios.....	71
Gráfica 4.6 Pruebas de alcoholómetro realizadas en cuatro municipios.....	72
Gráfica 4.7 Nivel de alcoholemia registrado en tres municipios.....	72
Gráfica 4.8 Nivel de alcoholemia registrado en cuatro municipios.....	73

## INDICE DE TABLAS

### CAPITULO I

#### Conceptualización del tema de investigación

Tabla 1.1 Costo de los accidentes viales como porcentaje del Producto Interno Bruto.....	12
Tabla 1.2 Porcentaje de responsabilidad de accidente según sexo.....	17

### CAPÍTULO II

#### Uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.

Tabla 2.1 Parque vehicular, tamaño de muestra de los municipios y encuestas realizadas en cada municipio en el año 2012.....	25
Tabla 2.2 Puntos estratégicos para el levantamiento de encuestas por municipio....	26
Tabla 2.3 Distribución de los bloques horarios, fecha en la que se realizó la encuesta.....	28
Tabla 2.4 Tipo de vehículo vs Ocupantes y Uso del Cinturón, Chihuahua 2012.....	41

### CAPÍTULO III.

#### Uso de casco en motocicletas.

Tabla 3.1 Número de pasajeros por motocicleta.....	59
Tabla 3.2 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Guachochi.....	60
Tabla 3.3 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Ciudad Camargo.....	60
Tabla 3.4 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Casas Grandes.....	61
Tabla 3.5 Proporción del uso de casco para motociclista por municipio, Ciudad Juárez.....	61

### CÁPITULO IV.

#### Alcoholímetro

Tabla 4.1 Niveles de Alchoholemia.....	69
Tabla 4.2 Número de pruebas de alcoholímetro realizadas en el 2011.....	73
Tabla 4.3 Número de pruebas de alcoholímetro realizadas en el 2012.....	74

## INDICE DE IMÁGENES

### **CAPITULO I**

#### **Conceptualización del tema de investigación**

Imagen 1. Estado de Chihuahua y municipios evaluados.....16

### **CAPÍTULO II**

#### **Uso de dispositivos de sujeción en conductores y pasajeros de vehículos motorizados.**

Imagen 2.1 Clasificación de los Sistemas de Retención Infantil.....22

### **CAPÍTULO III.**




#### **Uso de casco en motocicletas.**

Imagen 3.1 Estructura del cráneo Humano.....54

Imagen 3.2 Clasificación de los traumatismos craneales.....55




# ANEXOS

## ANEXO 1: FORMULARIO DE REGISTRO

		
Municipio de Casas Grandes		Estado de Chihuahua
<b>FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE USO DE DISPOSITIVOS DE SUJECIÓN®</b>		
Número de Bloque: _____		
Fecha: _____		
Encuestadores: _____		
Y _____		
Hora de inicio: _____ Hora de fin: _____		
Municipio: _____ Estado: _____		
Crucero de las calles: _____		
Y _____		
_____		
Colonia: _____		
Duración semáforo en rojo: _____ en verde: _____		
Policia en el crucero:	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No
Vehiculos por semáforo:	<input type="checkbox"/> Menos de 5	<input type="checkbox"/> De 5 a 15
	<input type="checkbox"/> Más de 15	<input type="checkbox"/> Tráfico parado
Condiciones climáticas:	<input type="checkbox"/> Soleado	<input type="checkbox"/> Nublado
	<input type="checkbox"/> Lluvia ligera	<input type="checkbox"/> Acaba de llover



**ANEXO 3: PLANILLA DE DATOS PARA MOTOCICLETAS**

		
Municipio de Casas Grandes		Estado de Chihuahua

**FORMULARIO PARA EL REGISTRO DE USO DE CASCOS EN MOTOCICLISTAS®**

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

---

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de fin: \_\_\_\_\_

Delegación/Municipio: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_

Crucero de las calles: \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

Colonia: \_\_\_\_\_

---

Duración semáforo en rojo: \_\_\_\_\_ en verde: \_\_\_\_\_

Policía en el crucero:       SI       No

Vehículos por semáforo:       Menos de 5

De 5 a 15

Más de 15

Tráfico parado




Condiciones climáticas:       Soleado

Nublado

Lluvia ligera

Acaba de llover

**ANEXO 4: PLANILLA DE DATOS PARA MOTOCICLETAS**

																							
		Municipio de Guachochi										Estado de Chihuahua											
MOTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Número de pasajeros																							
Personas con casco																							
MOTO	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Número de pasajeros																							
Personas con casco																							
MOTO	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60			
Número de pasajeros																							
Personas con casco																							
MOTO	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80			
Número de pasajeros																							
Personas con casco																							
MOTO	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100			
Número de pasajeros																							
Personas con casco																							
MOTO	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120			
Número de pasajeros										0													
Personas con casco																							

## FUENTES DE CONSULTA

Cal y Mayor R, Cárdenas Grisales J. (1998). *Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones*. Alfaomega.

Centro Nacional para la Prevención de Accidentes CENAPRA, Organización Mundial de la Salud OMS (2012). *Segundo informe sobre la situación de la seguridad vial*. México D.F.

Centro Nacional para la Prevención de Accidentes CENAPRA (2012) Mapa de la República Mexicana con división política con nombres. Obtenido el 16 de Diciembre de 2013 [www.cenapra.salud.gob.mx/interior/Mapa\\_Republica.html](http://www.cenapra.salud.gob.mx/interior/Mapa_Republica.html)

Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, CEPAL (2003). *Gestión urbana para el desarrollo sustentable en América latina y el Caribe*, Santiago de Chile. Editorial Naciones Unidas

Cifra de muertos por accidentes viales. Obtenida el 19 de Agosto de 2013 [www.animalpolitico.com/2012/07/anualmente-24-mil-mexicanos-mueren-en-accidentes-viales](http://www.animalpolitico.com/2012/07/anualmente-24-mil-mexicanos-mueren-en-accidentes-viales)

Garber Nicolás, Hoel Lester (2005), *Ingeniería de tránsito y de carreteras*, México, Thomson editores

Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia, España. (INTRAS). *Manual de prevención de accidentes de tráfico en el ámbito laboral in-itinere y en misión*. España (2006)

Iniciativa Mexicana De Seguridad Vial (2009), *Manual de orientaciones básicas*, tercera edición México, D.F.

Iniciativa Mexicana De Seguridad Vial (2009). *Construcción de Línea Base. Reporte final Investigación y Evaluación*, S. C. Instituto Mexicano de Investigación de Familia y Población A.C. México D.F.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *Accidentes de tránsito terrestre Entidad y municipio de ocurrencia: Chihuahua, Consulta de: Accidentes de tránsito Por: Tipo de accidente Según: Condición: Aliento alcohólico*. México D.F

Indicadores de resultados en seguridad vial, México 2011. Obtenido el 18 de Septiembre de 2013.  
[http://www.cenapra.salud.gob.mx/Estadisticas2012/indicadores\\_seguridad.pdf](http://www.cenapra.salud.gob.mx/Estadisticas2012/indicadores_seguridad.pdf)

Kreimer Roxana (2006). *La tiranía del automóvil, los costos humanos de desarrollo tecnológico*. Buenos Aires 2006. Anarres.

Lina P, Romero I, Bravo E, (2011). *Transporte urbano, movilidad cotidiana y ambiente en el modelo de ciudad sostenible* (1ª. Ed.). México D.F.: Plaza y Valdés editores

Munizaga G. (1999). *Las ciudades y su historia una aproximación.* (2ª. Ed.). Chile: Alfaomega grupo editor.

Munizaga G. (2000). *Diseño urbano teoría y método.* (2ª.Ed.) Chile. Alfaomegagrupo editor.

Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens.(2009). *Estadística.* (4ta edición). México D.F.: McGraw Hill.

MartínezMcnaught H. (2012). *Seguridad Vial, Salva Vidas Maneja Seguros. Reflexiones AXA Cuaderno No. 3,*

Mendoza Díaz A. (2006). *Simposio México-EEUU planeación del transporte con la seguridad en mente perspectivas y políticas del gobierno mexicano en relación con la seguridad vial.*

Metodología para desarrollar un Observatorio de lesiones causadas por el tránsito. Obtenida el 14 de Julio de 2013. [www.cenapra.salud.gob.mx](http://www.cenapra.salud.gob.mx)

Rodríguez P. M. (2001). Tesis doctoral. *Aportaciones de los predictores de riesgo a la educación vial en la escuela.* Universidad de Barcelona, España

Universidad Anáhuac (2011). *Accidentes viales, Ricos provocan más accidentes viales: Las víctimas son normalmente los sectores menos favorecidos económicamente y por esa razón andan a pie, en bicicletas y en motocicletas.* México D.F.

Organización Mundial de la Salud OMS (2004) *.Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito resumen.* Ginebra ISBN 92 4 359131 2

Organización Mundial de la Salud OMS (2012), *Traumatismos causados por el tránsito* Obtenido el 21 de Noviembre de 2013

Organización Panamericana de la Salud. OPS (2009). *Informe sobre el Estado de la Seguridad Vial en la Región de las Américas.* Washington, ISBN: 978-92-75-33069-2

Plan Mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2011- 2020. Obtenido el 15 de Agosto de 2013. [www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/spanish.pdf](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf)

Perfiles de accidentes, Estado de Chihuahua, 2008. Obtenido el 5 de agosto de 2013 [www.cenapra.salud.gob.mx/CENAPRA\\_2010/estadisticas/Chihuahua1.pdf](http://www.cenapra.salud.gob.mx/CENAPRA_2010/estadisticas/Chihuahua1.pdf)

