

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
FACULTAD DE ENFERMERÍA, MEXICALI.
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA, TIJUANA.**



**LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEXICALI, UN
PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN SALUD PÚBLICA.**

SUSTENTA

ALMA ADRIANA MELÉNDREZ OCAMPO.

DIRECTOR DE TESIS.

DR. RUFINO MENCHACA DÍAZ.

Mexicali, B.C. a 22 de Octubre del 2013.


Tijuana, Baja California, a 22 de Octubre del 2013.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Director de Tesis en el examen de la Tesis titulada "**LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEXICALI, UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA**", elaborada por la C. Alma Adriana Meléndrez Ocampo, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE



Dr. Rufino Manchaca Díaz
Director de Tesis

C.c.p. Archivo

Tijuana, Baja California, a 22 de Octubre del 2013.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Sinodal en el examen de la Tesis titulada "**LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEXICALI, UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA**", elaborada por la C. Alma Adriana Meléndrez Ocampo, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE


Dra. Ana María Valles Medina
Sinodal

C.c.p. Archivo

Tijuana, Baja California, a 22 de Octubre del 2013.

COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA
FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA

ASUNTO: Voto Aprobatorio

Habiendo fungido como Sinodal en el examen de la Tesis titulada "LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN MEXICALI, UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA", elaborada por la C. Alma Adriana Meléndrez Ocampo, manifiesto a ustedes que reúne los requisitos académicos establecidos para ser considerada por el jurado de examen.

ATENTAMENTE


M.C. Gisela Ponce y Ponce de León
Sinodal

C.c.p. Archivo

Agradecimientos.

Gracias al Gran Arquitecto del Universo, a mis padres e hijas, a mis maestros y amigos.

Es un honor haber conocido a personas tan maravillosas, grandes y sencillas, que me transmitieron su amor y pasión por la salud pública, es muy importante tener en cuenta que los conocimientos que he adquirido a través de mis estudios, solo van a ser reflejados en la población a la cual le debo mucho y quiero corresponder con más atención sistematizada, para detectar y controlar los problemas de salud, desde hace 20 años trabajo en una gran Institución que es ISSSTECALI y en ella he ido creciendo, junto con mi población, de la cual detecté varios problemas graves de salud como lo son los accidentes de tránsito y nos dimos la tarea de dar la protección por medio de la educación de prevención de accidentes a la población de ISSSTECALI Guadalupe Victoria de la cual se ha reducido favorablemente la tasa de accidentes.

Gracias a la Dra. Rosa Alicia Luna V. Gómez, a la Dra. Angélica Pon Méndez y al Dr. Andrés Núñez Soria, por permitirme realizar mis estudios de maestría y haber pensado en mí.

Dr. Arturo Ruiz Landero por transmitirme el pensamiento del investigador y de hacer las cosas bien, gracias por ser mi maestro.

Dra. Gisela Ponce y Ponce de León por ser pieza clave para que yo entrara a la maestría gracias por su don de enseñar y sus atenciones.

Dra. Ana María Valles Medina por aceptarme entrar a la maestría y transmitirme el entusiasmo de seguir estudiando.

M.C. Lidia Lemus Ruiz gracias por darme las herramientas necesarias para defender mi postura ante la maestría.

M.S.P. Anitza Domínguez por su paciencia y por llevarme paso a paso en mis primeras clases de metodología de la investigación.

M.C. Rosa Medina Ramírez por ser quién me siguió conduciendo por el camino de la instrucción, de la realización de mi protocolo y darme valor de continuar a pesar de las adversidades.

M.C. Andrea Verdugo Batiz, le agradezco su gran pasión por su trabajo.

Dra. Lucrecia De la Mora por ser una gran persona y enseñarme a valorar mi trabajo.

Dr. Héctor Rivera Valenzuela por ser mi maestro de economía, y cambiar mi perspectiva de la macroeconomía.

Dr. Agustín Sandez por ser quién que me enseñó a usar los programas estadísticos, mi admiración y respeto.

M.C. Víctor Manuel Sandez Gruel por su investigación cualitativa.

M.I. Samantha E. Cruz Sotelo por enseñarme a pensar como investigadora, y por ser tan generosa al dar su conocimiento.

Gracias Dr. Rufino Menchaca Díaz por ser mi maestro de estadística y darme la confianza y seguridad de que si se puede ser médico operativo e investigador; ayudarme a mi transformación y siempre aclararme mis dudas.

Alma Adriana Meléndrez Ocampo.

Dedicatoria.

A mis hijas Alma Adriana y Paula Galilea Hernández Meléndrez.

A mis padres Luciano Meléndrez Lugo y María Guadalupe Ocampo Páez.

Índice de contenido.

Contraportada	I
Carta de dictamen de evaluación de tesis para sustentar el examen de grado	II
Agradecimientos	III
Dedicatorias	IV
Índice	V
Abreviaturas	VI
Índice de tablas	VII
Índice de figuras	VIII
Resumen y palabras clave	IX
Introducción	X
Capítulo I. Marco teórico	15
1.1 Antecedentes	16
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Mapa conceptual	21
Capítulo II. Marco contextual	22
2.1 Justificación del estudio	23
2.2 Pregunta de investigación	25
2.3 Objetivo específico.	26
2.4 Objetivos generales.	26
2.5 Definición de variables.	27
2.6 Operacionalización de variables.	32
2.7 Mapa georreferenciado de la zona urbana de Mexicali.	33
Capítulo III. Marco metodológico. Material y Métodos.	34
3.1 Tipo de estudio.	35
3.2 Población, muestra.	35
3.3 Universo de estudio	35

3.4 Criterios de inclusión	36
3.5 Criterios de exclusión	36
3.6 Criterios de eliminación	36
3.7 Unidad de análisis	36
3.8 Instrumentos	36
3.9 Procedimientos de recolección de datos	36
3.10 Análisis de datos. Método estadístico	36
3.11 Variable dependiente	37
3.12 Variable independiente	37
Capítulo IV. Resultados.	38
Capítulo V. Discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones.	60
5.1 Discusión de resultados	61
5.2 Conclusiones.	62
5.3 Recomendaciones.	63
Referencias Bibliográficas.	64
Bibliografía.	68
Anexos.	72

Abreviaturas.

AT. Accidentes de tránsito.

OMS. Organización mundial de la salud.

OPS. Organización panamericana de la salud.

SSA. Secretaria de salud y asistencia.

DSPM. Dirección de seguridad pública de Mexicali.

IMIP. Instituto de investigación municipal y planeación urbana de Mexicali.

INEGI. Instituto nacional de estadística y geografía

CENAPRA. Centro nacional de prevención de accidentes.

IMESEVI. Instituto mexicano de seguridad vial.

Índice de tablas.

Tabla 1. Frecuencia absoluta de accidentes por zonas.	40
Tabla 2. Frecuencia relativa de accidentes por zonas.	40
Tabla 3. Frecuencia absoluta de tipos de accidentes.	42
Tabla 4. Frecuencia relativa de tipos accidentes.	43
Tabla 5. Frecuencia relativa de tipos de accidentes por año.	43
Tabla 6. Frecuencia relativa de accidentes por meses	45
Tabla 7. Frecuencia absoluta de accidentes en el 2007.	47
Tabla 8. Frecuencia relativa de accidentes en el 2007.	48
Tabla 9. Frecuencia acumulada de accidentes del 2008.	48
Tabla 10. Frecuencia acumulada de accidentes del 2009.	51
Tabla 11. Frecuencia acumulada de accidentes del 2010.	51
Tabla 12. Frecuencias por causas accidentes.	53
Tabla 13. Frecuencia absoluta de accidentes por tipos de imprudencia.	56
Tabla 14. Frecuencia relativa de accidentes por tipos de imprudencia.	56
Tabla 15. Estadísticos descriptivos de zonas por año.	57
Tabla 16. Comparar zonas por años 2007 al 2010.	57
Tabla 17. Comparación de colisión con imprudencia y alcohol.	58
Tabla 18. Comparación de accidentes con alcohol.	58

Índice de figuras.

Figura 1. Frecuencia absoluta de accidentes por zonas.	39
Figura 2. Frecuencia relativa de accidentes por zonas.	39
Figura 3. Frecuencia relativa de tipos de accidentes por año.	41
Figura 4. Frecuencia absoluta de accidentes por año.	41
Figura 5. Frecuencia relativa de accidentes por año.	42
Figura 6. Frecuencia relativa de tipos de accidentes.	43
Figura 7. Frecuencia absoluta de accidentes por meses.	44
Figura 8. Frecuencia relativa de accidentes por meses.	44
Figura 9. Considerando la colisión como tipo de accidentes por meses.	45
Figura 10. No considerando a la colisión como tipos de accidente por meses.	46
Figura 11. Frecuencia absoluta de accidentes del 2007.	46
Figura 12. Frecuencia relativa de accidentes del 2007.	47
Figura 13. Frecuencia absoluta de accidentes del 2008.	49
Figura 14. Frecuencia relativa de accidentes del 2008.	49
Figura 15. Frecuencia absoluta de accidentes del 2009.	50
Figura 16. Frecuencia relativa de accidentes de 2009.	50
Figura 17. Frecuencia absoluta de accidentes de 2010.	52
Figura 18. Frecuencia relativa de accidentes de 2010.	52
Figura 19. Frecuencia relativa de causas de accidentes.	53
Figura 20. Frecuencia relativa de causas de accidentes por año.	54
Figura 21. Frecuencia relativa por tipos de imprudencia.	55
Figura 22. Frecuencia absoluta por tipos de imprudencia.	55
Figura 23. Regresión lineal simple de accidentes e imprudencia.	59

Resumen y palabras claves.

Introducción. Los accidentes de tránsito son un grave problema de salud pública en el mundo, en México, en Baja California y en la Ciudad de Mexicali, estos no son aleatorios, suceden en un tiempo y lugar determinado por la conjugación de múltiples factores, y pueden ser prevenibles. **Objetivo.** Determinar la frecuencia, distribución y características de los accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali en el periodo del 2007 al 2010. **Métodos.** Es un estudio ecológico, descriptivo, observacional, retrospectivo, se analizó en fuentes secundarias de la Dirección de seguridad pública de Mexicali (DSPM), del Instituto de Investigación y planeación urbana de Mexicali (IMIP) y del Observatorio de accidentes. Se utilizó estadísticos descriptivos y modelos de regresión lineal múltiple con el programa estadístico SPSS versión 20 y Excel 2010.

Resultados. En el periodo de cuatro años estudiado, se produjeron 16,238 accidentes de tránsito (AT) en el área urbana de Mexicali, el área de mayor incidencia es la Central con 3959 AT, con 38 %, el tipo de AT más común es la colisión con 14,545 con un 89 % el tipo de causa de AT es la imprudencia con 9,200 AT con un 98.5% y la invasión de carril con 2079 AT, es el tipo de causa con mayor frecuencia con un 25 %. La tendencia de los AT es en decremento hasta el 2009, aunque en 2010 tiende ir al incremento. En el análisis de regresión lineal se relacionaron los factores predictores alcohol e imprudencia, siendo la constante accidentes saliendo altamente significativo con una $p < 0.001$, $gl = 1$, $Beta = .510$, $IC\ 95\% = 1.427-1.699$. **Conclusiones.** Los AT en Mexicali son un problema de salud pública por presentar cifras alarmantes de accidentes por imprudencia. **Palabras clave.** Accidentes de tránsito, imprudencia, colisión, zona urbana de Mexicali.

Abstract.

Introduction: Traffic accidents is a serious public health problem in the world, in Mexico, Baja California and the City of Mexicali, these are not casual, they happen in a determined time and place by the combination of multiple factors, that could be avoidable. Target: To determine the frequency, distribution and characteristics of traffic accidents in the urban area of Mexicali during the period of 2007 to 2010. **Methods:** In an ecological, descriptive, observational, retrospective, and secondary study, there were sources discussed base in the Public Security Department of Mexicali (based on the acronym in Spanish DSPM), the Institute of Research and Urban Planning of Mexicali (based on the acronym in Spanish IMIP) and the Observatory of accidents. There were used descriptive statistics and multiple linear regression models with the statistic program SPSS version 20 and Excel 2010. **Results:** In the four-year period studied, there were 16,238 traffic accidents (TA) in the urban area of Mexicali, the area with more incidences is the Central with 3,959 TA, by means of 38%, the most common type of TA is the collision with 14,545 (89%), the type of cause of TA is the carelessness with 9,200 (98.5%) and the 2079 invasion of lane TA, is the most often cause with a 25%. The propensity of the TA start to decline 2007 until 2009, although in 2010 began to increment. In the analysis of linear regression there were related the factor predictors such as alcohol and carelessness, being the constant cause of accidents with a highly significance of $p < 0.001$, $df = 1$, $Beta = .510$, $95\% CI = 1.427-1.699$. **Conclusions:** The TA in Mexicali is a public health problem for presenting alarming records of negligent accidents. **Key words:** Traffic accidents, carelessness, collision and urban zone of Mexicali.

Introducción.

Los accidentes de tránsito (AT) son un grave problema de salud pública en el mundo, México no es la excepción, en Baja California y en la Ciudad de Mexicali.

Estos no son aleatorios, suceden en un tiempo y lugar determinado por la conjugación de múltiples factores, lo relevante es que pueden ser prevenibles según la Organización mundial de la salud (OMS), la Organización panamericana de la salud (OPS) y la Secretaría de salud y asistencia (SSA).^{1,2,3} El Instituto nacional de estadística y geografía (INEGI) los define como un percance vial que se presenta súbitamente e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables, potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos de motor, condiciones climatológicas, señalización y caminos los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones. Así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.⁴ Su importancia reside potencialmente en el riesgo de morbilidad, mortalidad, alto costo económico, social y de salud que cada día sigue incrementando.⁵

En la población de la ciudad de Mexicali con 936,826 habitantes en el 2010⁶ con un parque vehicular de 494,232 unidades en 2010⁷ existe un gran riesgo de sufrir un accidente de tránsito, además de la contaminación ambiental que se produce.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, en el periodo comprendido del 2007 al 2010, se observa que la tasa de accidentalidad en la zona urbana de Mexicali es de 866 por cada 100,000 habitantes, la tasa de mortalidad en la zona urbana es de 4.2%, la tasa de letalidad es de 142 por cada 1000 habitantes; la tasa motorizada es de 413 por cada 100,000 habitantes, la tasa de vivienda con autos es de 758 por cada 1000 viviendas y la Incidencia acumulada de accidentes en el periodo de cuatro años del 2007-2010 es de 4%. En Mexicali los AT siguen siendo de las primeras 10 causas de muerte.^{8,9}

En el presente estudio se determinó la incidencia de accidentes de tránsito así como su relación con la imprudencia. Se estudiaron seis zonas urbanas la Central, Oeste, Este, Sur, Sureste y Suroeste, en series temporales.

Se estudió en datos de fuentes secundarias de la Dirección general de seguridad pública de Mexicali (DGSPM), del Instituto de investigación y planeación urbana de Mexicali (IMIP) y Observatorio de accidentes. Se utilizó un estudio ecológico mixto donde su unidad de análisis fueron los accidentes en la zonas geográficas y series temporales fue descriptivo, retrospectivo, observacional, se utilizaron estadísticos descriptivos, ANOVA y modelos de regresión lineal múltiple siendo estadísticamente significativos. Este artículo estudió la frecuencia, la distribución y las características de los accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali en el periodo del 2007 al 2010, determinando que los AT en la Ciudad de Mexicali son un problema de salud pública y se deberá de tener en cuenta para la toma de decisiones de políticas públicas y realización de acciones tanto preventivas como de infraestructura, para disminuir la incidencia de accidentes, resolviendo así el problema de salud pública que son los accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali.

CAPITULO I.

Capítulo I. Marco teórico.

1.1. Antecedentes.

Los accidentes de tráfico según la Organización mundial de la salud (OMS) son un grave problema de salud pública a nivel mundial y provocan la muerte a 1.3 millones de personas, entre 20 millones y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y una proporción de estos padecen alguna forma de discapacidad.¹⁰

Las OMS refiere que las lesiones provocadas por accidentes de tráfico junto con las enfermedades mentales son los problemas más importantes en el inicio del siglo XXI. Además que las lesiones causadas constituyen un importante problema de salud pública, cuya prevención requiere de un tratamiento global. Establece que es la primera causa de muerte en países desarrollados y en vías de desarrollo tanto de Europa, como en América latina va desde las edades de 5 a 44 años y el 93% es causado por error humano. Los accidentes son una epidemia mortal en jóvenes. En España uno de cada cuatro muertes en los grupos de edad de 15 a 44 años es debido a accidentes de tráfico y es la primera causa de muerte.^{11,12}

En Estados Unidos la primera causa de muerte son los accidentes de tráfico en los grupos de edad de entre 3 y 33 años.¹³

En México las muertes ocasionadas por accidentes de tráfico pueden ser prevenibles con las intervenciones educativas adecuadas con medidas de seguridad usando el cinturón y evitando el uso de alcohol.

En el 2010 la población en México era de 108.5 millones de habitantes, siendo la primera causa de muerte los accidentes de tránsito, en los grupos de edad de 5 a 29 años. El 20.7% de cada 100 000 habitantes muere por accidentes de tráfico y uno de los factores que intervienen en las causas de muertes es el alcohol.¹⁴ Las lesiones accidentales causan la muerte a 1.3

millones de personas en el mundo y la mayor proporción ocurre en países de ingreso medio y bajo, como el nuestro según las cifras publicadas en la OMS.¹⁵

La Secretaría de Salud (SSA) informa que los accidentes de tránsito ocupan el cuarto lugar dentro de las principales causas en nuestro país, únicamente precedidos por enfermedades del corazón, tumores malignos y complicaciones de la diabetes.¹⁶

Geógrafos del Instituto de la Universidad Nacional de México (IG), emprendieron hace 10 años el proyecto de Geografía de la Inseguridad vial en México, en conjunto con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), el Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (CONAPRA), la Secretaría de Salud (SSA) y la Secretaría de Transportes y Comunicaciones (SCT); elaboraron la Cartografía Digital, Atlas de la seguridad en México¹⁷ en el cual se puede apreciar la accidentalidad en todo el país teniendo como tasa promedio de 20.5% de mortalidad por accidentes de tránsito, tendiendo a ir en aumento a nivel nacional, por lo que se requiere de un plan emergente, a nivel nacional y mundial.

Existe un Plan Estatal sobre la estrategia de la Seguridad Nacional dónde nos planteaba que los accidentes no son accidentales y que el 90% de los accidentes son el resultado de una conducta imprudencial del conductor. INEGI da el dato que por cada cuatro hombres muere una mujer en accidentes. La magnitud se estima que en México es del 30% del peso de las enfermedades es producido por lesiones accidentales. Son 31 defunciones por día, y así podríamos estar citando por mucho la epidemiología mundial y de países como México, que es por eso que se requiere de una colaboración multisectorial del gobierno y órganos legislativos, medios de comunicación, profesionales de la salud, grupos de interés social, policías, empresas, industrias, usuarios y ciudadanos, para realizar una intervención educativa como se está llevando en otros países de América Latina como Cuba, Perú, Colombia, Brasil¹⁸, ésta intervención tiene que ser a todos los niveles y

sobretudo tener mayor control de los conductores bajo la influencia del alcohol. Se debe fortalecer la vigilancia epidemiológica de lesiones por causa externa, actualmente hay un sub-registro de lesiones y falta información sobre los factores de riesgo.

Algunas predicciones de organismos internacionales, señalan que para el año 2020 en el mundo, la segunda causa de años vida perdidos será por accidentes de tránsito. Y de acuerdo a la OMS, México por la proporción de defunciones por accidentes ocuparía la quinta posición con respecto a todos los países del continente americano.¹⁹

IMESEVI es la Iniciativa Mexicana de Seguridad Vial, que estudia la situación actual de los accidentes de tránsito relacionados al alcohol y ha hecho promoción de los alcoholímetros, ya se aplicó la fase 1 y va la fase 2 en 2011.

Con respecto a los accidentes y presencia de aliento alcohólico en el conductor es 18,763 por año. En los jóvenes el grado de alcoholemia, el exceso de velocidad y el no usar el cinturón de seguridad ocupan un lugar muy importante en los factores asociados, en adultos mayores son los medicamentos y la condición de salud precaria son los que prevalecen.

En los países desarrollados la mortalidad se ha ido invirtiendo en los grupos de edad. Los factores asociados que destacan es el tipo de vehículo, condiciones atmosféricas y características personales del conductor, teléfono celular, lentes. Las mujeres presentan un menor riesgo de morir por esta causa de accidente de tráfico.²⁰ Cabe plantear la conveniencia de que los programas de prevención que engloban medidas informativas de seguridad incluyan a la edad entre sus estrategias.

En la comisión de Salud fronteriza México-Estados Unidos, se realizó un reporte de medio plazo, Frontera Saludable 2010. Donde el Dr. José Guadalupe

Bustamante Secretario de Salud de Baja California determina la meta de reducir el 25 % de la tasa de mortalidad por accidentes de vehículo de motor, en Baja California, ya que las lesiones accidentales forman parte de las principales causas de mortalidad en la frontera México-Estados Unidos, donde cerca de 5000 residentes de esta zona mueren cada año por lesiones causadas por accidentes de vehículo de motor.

En Baja California la tasa de mortalidad es de 5.6% y el porcentaje por municipios es de 56% en Tijuana, 26% en Mexicali y 18% Ensenada, sobre todo en las zonas urbanas en el 2006 fue de 1275, en el 2007 fue de 1428 y 2008 fue de 2,188 muertes por accidentes de tráfico. El parque vehicular se concentra en tres municipios en el 93%. El 56 % de la población con accidentes comprende de 5 a 34 años de edad.

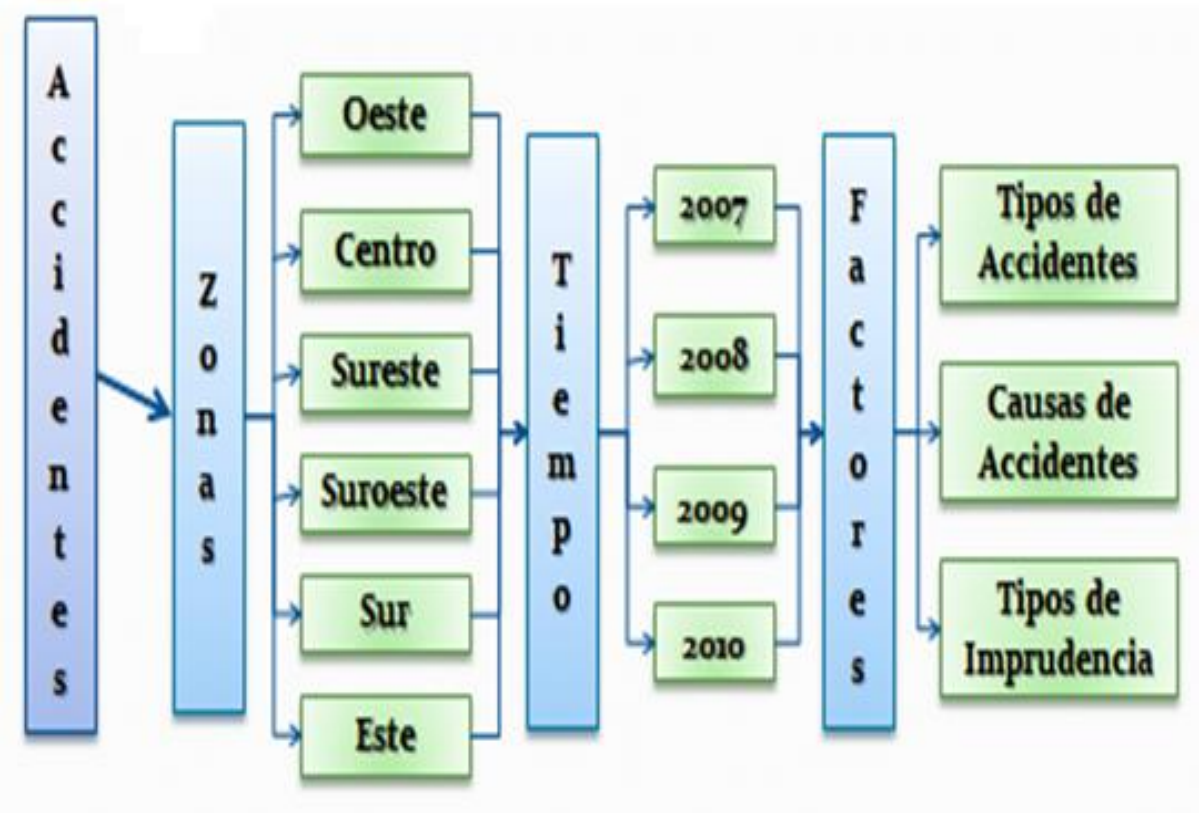
1.2. Planteamiento del problema.

Se realizó este estudio por la gran importancia que tienen los accidentes de tránsito a nivel mundial, en México y en Baja California siendo un grave problema de salud pública ya que se estima que mueren por año 1.3 millones de personas mundialmente, tanto en países desarrollados como en vías en desarrollo, según la OMS. ²²

En la zona urbana de Mexicali, Baja California, existe una alta morbilidad y mortalidad, que a pesar de los esfuerzos no se ha podido reducir considerablemente. Siendo una ciudad de crecimiento, tanto en población, como en parque vehicular. Es necesario conocer los factores de riesgo que provocan los accidentes.

Al identificarlos podemos establecer las medidas de protección y prevención para la educación de la población, podemos detectar la zona donde más se producen los accidentes para tomar medidas de seguridad vial y conocer si existe buena planeación urbana, si la infraestructura de las vialidades corresponde a las necesidades viales, así como el impacto económico donde se arrojan altos costos por la pérdidas de vidas y el gasto médico para solucionar las complicaciones de salud debido a accidentes el costo material es de impacto alto, tanto a nivel mundial como local. Por lo tanto es necesario conocer y determinar la frecuencia, distribución y características de los accidentes de tránsito ocurridos durante el periodo del 2007 al 2010 en la zona urbana de Mexicali, Baja California.

1.3. Mapa conceptual de accidentes de tránsito.



CAPÍTULO II

Capítulo II. Marco contextual.1.4. Justificación.

La investigación se realizó por áreas geográficas, con una alta accidentalidad en accidentes de tránsito en el periodo comprendido 2007-2010, asociados a múltiples factores. Es un problema que debe ser estudiado porque repercute en el contexto político, económico, social, cultural, psicológico, ambiental, y de salud.

En el aspecto político está involucrada la autoridad gubernamental, porque le corresponde la infraestructura de las vialidades, dónde la inversión al mantenimiento de las carreteras es muy precaria; en cuanto al aspecto económico tiene un impacto de muy alto costo tanto en el gasto médico, como en la pérdida de vidas humanas, en lo material, es necesario enfatizar sobre el ahorro que significa para el Estado invertir en materia de prevención.²³ Impulsar la prevención de accidentes representaría una inversión a corto plazo. Promover acciones intersectoriales del Gobierno federal, Estatal, Sector Privado y sociedad civil.

Con respecto al factor ambiental se reduce la contaminación ambiental al haber un mayor control del parque vehicular que crece exponencialmente. En el impacto social es necesario que la sociedad tenga conocimiento de medidas de prevención de accidentes por el alto porcentaje de accidentes causados por error humano.

En lo cultural debe de haber una cultura de prevención y modificar los estilos de vida, transformando sus hábitos al conducir. En lo psicológico es muy impactante las pérdidas de vidas y materiales y de salud que son traumáticos para las personas, es una gran reto para el sector salud un programa multidisciplinario para disminuir la morbi-mortalidad, y en cuanto a factor ambiental cada día hay mayor contaminación.

Mexicali es una ciudad con graves problemas de contaminación y de riesgo elevado de que ocurran accidentes de tránsito. Si los accidentes son prevenibles, cada persona que fallece no debería morir, sin embargo se pierde ese potencial en niños, jóvenes, adultos en etapa productiva para su país y sus familias.

Este estudio va a servir a IMIP, Dirección de Seguridad Pública, ISSSTECALI y UABC al conocer las frecuencias más altas en las zonas geoeconómicas que suceden los accidentes para brindarles a sus ciudadanos, trabajadores, estudiantes y pacientes un conocimiento sobre la accidentalidad en la zona urbana de Mexicali, Baja California, México.

2.1. Pregunta de investigación.

¿Cuál es la frecuencia, distribución y características de los accidentes de tránsito ocurridos durante el periodo del 2007 al 2010 en la zona urbana de Mexicali, Baja California?

2.2. Objetivo general.

Determinar la frecuencia, distribución y características de los accidentes de tránsito ocurridos durante el periodo del 2007 al 2010 en la zona urbana de Mexicali, Baja California.

2.3. Objetivos específicos.

- Identificar la frecuencia absoluta y relativa de las áreas geográficas por año y por mes en la zona urbana.
- Identificar la frecuencia absoluta y relativa de los tipos de accidentes por año y por mes de la zona urbana.
- Identificar la frecuencia absoluta y relativa de las causas de accidentes por año y por mes en la zona urbana.
- Identificar la frecuencia absoluta y relativa de los tipos de imprudencia por año y por mes en la zona urbana.
- Comparar las áreas de accidente en el periodo de 2007 al 2010.
- Comparar los accidentes con la imprudencia.
- Comparar los accidentes con alcohol.

2.4. Definición de variables.

Variable	Definición	Operacionalización
Zona Urbana	Aquella que presenta una población de 2000 habitantes o más. En la Ciudad de Mexicali se distinguen geográficamente 6 zonas urbanas.	Numérica Discreta Paramétrica
Zona Oeste de Mexicali	Zona geográfica del área urbana de Mexicali cuyos límites comprenden la Calzada Obregón, la Av. Cristóbal Colón, la Carretera Mexicali-Tijuana y la Carretera Progreso.	Numérica Discreta Paramétrica
Zona Central de Mexicali	Zona geográfica del área urbana de Mexicali cuyos límites comprenden Av. Fco. I. Madero, Calzada Colegio Militar, Boulevard Terán Terán, Calzada Justo Sierra.	Numérica Discreta Paramétrica
Zona Este de Mexicali	Zona urbana de Mexicali cuyos límites comprenden Av. Cristóbal Colón, Calzada Justo Sierra	Numérica Discreta Paramétrica
Zona Sureste de Mexicali	Zona geográfica del área urbana de Mexicali cuyos límites comprenden Carretera de San Felipe, Boulevard Terán Terán, Boulevard Gómez Morín, Boulevard Anáhuac.	Numérica Discreta Paramétrica
Zona Suroeste de Mexicali	Zona geográfica del área urbana de Mexicali cuyos límites comprenden Carretera Mexicali-Tijuana,	Numérica Discreta Paramétrica

	Boulevard Anáhuac.	
Zona Sur de Mexicali	Zona geográfica del área urbana de Mexicali cuyos límites comprenden Carretera Islas Agrarias, Carretera San Felipe, Carretera San Luis Río Colorado.	Numérica Discreta Paramétrica
Tipos de accidentes de tránsito.	Son los diferentes tipos de accidentes de tránsito que suceden y donde se distinguen 8 categorías.	Numérica Discreta Paramétrica
Atropellamiento	Acción y resultado de pasar por encima total o parcialmente un vehículo a una persona o animal o chocar contra ellos.	Numérica Discreta Razón Paramétrica
Caída	Las caídas se definen como acontecimientos involuntarios que hacen que una persona pierda el equilibrio y caer a tierra o cualquier otra superficie que lo detenga.	Numérica Discreta Paramétrica
Colisión	Choque violento entre dos vehículos.	Numérica, discreta y paramétrica
No disponible	Son accidentes de tránsito no tipificados	Numérica, discreta y paramétrica
Hechos especiales	Son accidentes de tipo intencional.	Numérica, discreta y paramétrica
Otros	Son accidentes en zona suburbana.	Numérica, discreta y paramétrica
Salida del camino	Vehículo que sale de la carretera	Numérica, discreta y paramétrica
Volcadura	Vehículo que se da vueltas sobre sí mismo	Numérica, discreta y paramétrica

Causas de accidentes de tránsito	Son las diferentes causas de accidentes de tránsito que suceden y donde se distinguen 5 categorías	Numérica, discreta y paramétrica
No disponible	Son accidentes de tránsito no tipificados	Numérica, discreta y paramétrica
Falla mecánica	Falla mecánica de alguna parte del vehículo.	Numérica, discreta y paramétrica
Imprudencia	Negligencia que puede acarrear peligro o daño a otras personas y puede considerarse falta o delito, dependiendo del resultado que produzca	Numérica Discreta Paramétrica
Infraestructura	Es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización pueda funcionar bien, para desarrollar una actividad.	Numérica Discreta Paramétrica
Otras	Causas no tipificadas por ser de zona suburbana	Numérica, discreta y paramétrica
Tipo de imprudencia	Son los diferentes tipos de imprudencias de hechos o accidentes de tránsito que suceden en 10 categorías	Numérica, discreta continua, y paramétrica
No disponible	Son tipos de imprudencia no tipificadas	Numérica, discreta y paramétrica
Alcohol	Líquido incoloro con olor fuerte e inflamable que se obtiene de la destilación de vinos o de otros licores	Numérica, discreta y paramétrica
Invasión de carril	Es cuando el conductor con su vehículo rebasa la línea de su carril ingresando a la	Numérica, discreta y paramétrica

	del carril contrario o de otro carril.	
No ceder el paso	No tomar las precauciones necesarias, inclusive detener la marcha del vehículo si es necesario, para que otros se vean obligados a modificar por virtud de la presencia del primero, su dirección o velocidad	Numérica, discreta y paramétrica
No cruzar por la esquina	Es cuando el peatón cruza por medio de la calle, no respetando el cruce por la esquina de la calle	Numérica, discreta y paramétrica
No respetar el alto del disco	No detenerse al dispositivo de tránsito que indica la parada total del vehículo, antes de atravesar un cruce de peatones, o bien en intersecciones, indicándose a través de señales humanas, gráficas, electromecánicas, marcas del pavimento o sonoras. Como señal gráfica se apreciará en forma octagonal, pintado de rojo con letras y filetes blancos.	Numérica, discreta y paramétrica
No respetar el semáforo	Es seguir el paso en el semáforo en luz roja o amarilla, no respetando el señalamiento del semáforo en luz verde	Numérica, discreta y paramétrica

Rebaso indebido	Es cuando se rebasa en los lugares de señalamiento de no rebasar o en línea pegada no separada.	Numérica, discreta y paramétrica
Velocidad excesiva	Es cuando se conduce a velocidades más altas a las indicadas en los señalamientos.	Numérica, discreta y paramétrica
Tiempo	Es el periodo comprendido del 2007 al 2010 que suceden los hechos o accidentes de tránsito en las Zonas Urbanas de Mexicali.	Numérica, discreta y paramétrica.
Mes	Es el periodo comprendido en un año, y son Enero Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.	Categoría, nominal y politómica

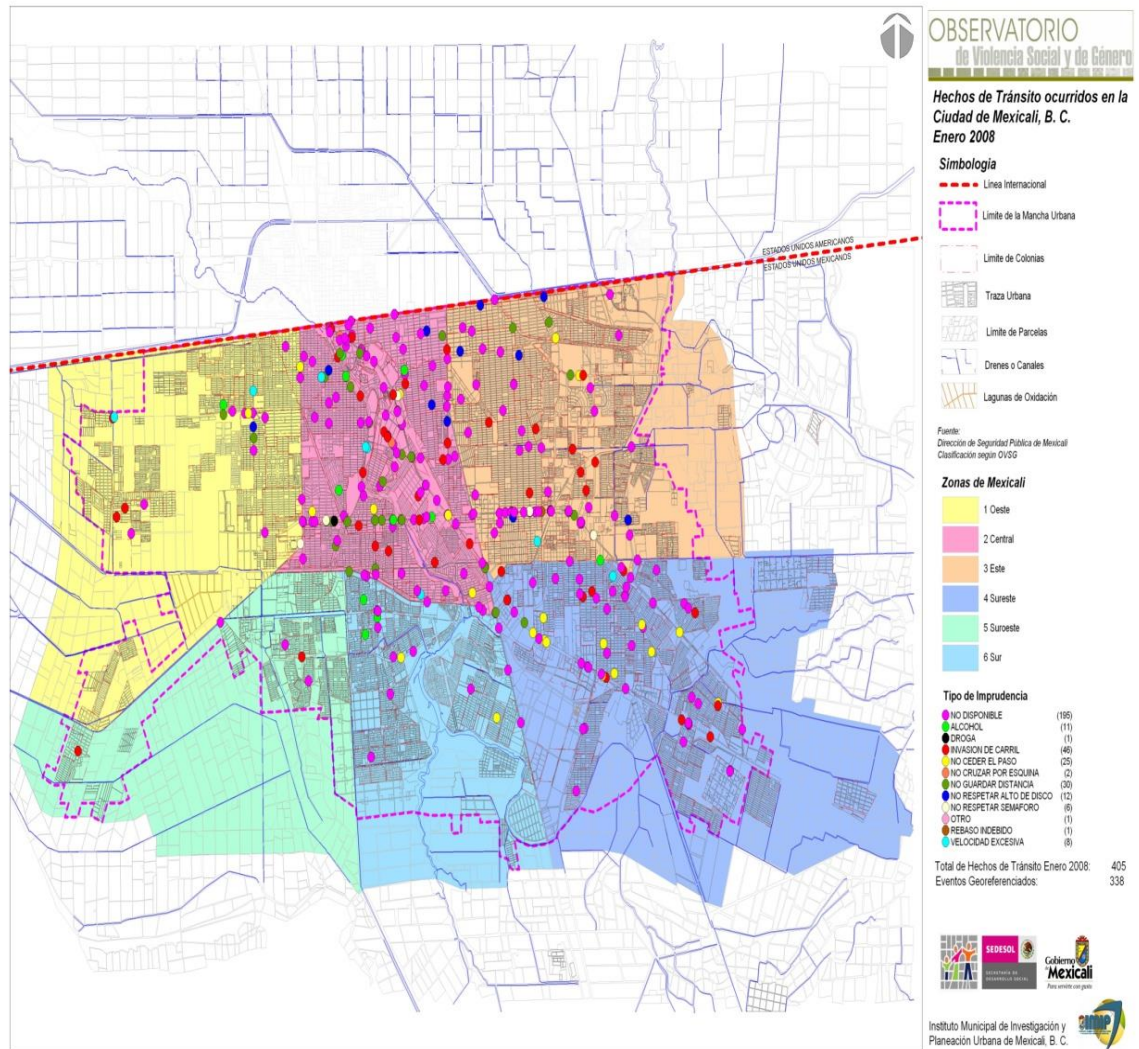
Fuente: Reglamento de Tránsito del Estado de Baja California.2011.

2.5 Tabla de operacionalización de accidentes de tránsito de Mexicali

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicadores	Expresión de la variable	Prueba estadística	Técnica estadística
Zona urbana	Población > de 2000 habitantes	Mexicali hay 6 zonas urbanas	Cuantitativa	Discreta	Oeste, Sur Central, Este Suroeste, Sureste	Numérica	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación
Tipos de accidentes	Son los diferentes tipos de accidentes	Accidentes de tránsito de Mexicali en zona urbana	Cuantitativa	Discreta	Atropellamiento Caída, colisión, Salida del camino, volcadura	Numérica	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación
Causas de accidentes	Son las diferentes causas	Tres categorías de causas	Cuantitativa	Discreta	Imprudencia Falla mecánica infraestructura	Numérica	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación
Tipos de imprudencia	Son las diferentes tipos de imprudencia	7 categorías de tipos de imprudencia	Cuantitativa	Discreta	Invasión de carril, alcohol no guardar distancia no alto, no semáforo, rebaso indebido velocidad excesiva	Numérica	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación
Tiempo	Periodo comprendido del 2007 al 2010	Tiempo en que ocurrieron los accidentes	Cuantitativa	Discreta	2007 2008 2009 2010	Numérica	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación
Mes	Tiempo por meses	Meses en que ocurrieron los accidentes	Cualitativa	nominal	Enero, Febrero Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre	ordinal	Paramétrica	Frecuencia dispersión asociación

Datos de Imip.

2.6. Mapa de las seis zonas de Mexicali con puntos georreferenciados de accidentes de tránsito en el periodo comprendido de 2007 al 2010.



Fuente. IMIP. Instituto de investigación y planeación urbana de Mexicali.

El mapa georreferenciado es en base a posicionamientos de raiters o vectores o puntos que son localizados como objetos espaciales en un sistema de coordenadas y datum determinado, en este caso son los lugares en que ocurrieron los accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali, en el periodo comprendido del 2007 al 2010. Estos geodatos son información de la cartografía digital del Instituto municipal de investigación y planeación urbana de Mexicali, se observaron un mapa por cada mes y dos semestrales para cada año.³²

CAPÍTULO III.

Capítulo III. Marco metodológico. Material y métodos.

La investigación se realizó en la capital del Estado de Baja California por su complejidad en la infraestructura de las vialidades y del parque vehicular que rebasa con un gran porcentaje en las mayoría de las ciudades, esto es debido al fácil acceso de las importaciones de unidades vehiculares, se dificulta la vialidad al no haber los corredores suficientes para la cantidad de parque vehicular, propiciando así la incidencia de accidentes.

3.1. Tipo de estudio y diseño de investigación:

Es un estudio secundario por ser de base de datos de fuentes gubernamentales como lo es el Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP), donde se encuentra el Observatorio de Accidentes, a su vez son fuentes de datos de la Dirección de Seguridad Pública del Estado. El diseño del estudio es Ecológico mixto, retrospectivo, descriptivo, observacional.

3.2. Población y muestra.

Es la población total de la zona urbana de Mexicali que presenta riesgo de tener un accidente por el hecho de habitar en esta ciudad. Esta población es de 936,886 habitantes según INEGI en el 2010.

Lugar de estudio: Zonas urbanas de Mexicali: Central, Este, Oeste, Sur, Sureste y Suroeste.

Tiempo de duración del estudio: Del 2007 al 2010.

3.3 Universo de estudio:

La zona urbana de Mexicali en el periodo comprendido del 2007 al 2010.

3.4 Criterios de inclusión:

Son todos los accidentes de tipo imprudencial que sucedieron el periodo del 2007 al 2010 en la zona urbana de Mexicali

3.5 Criterios de exclusión:

Son todos los accidentes que sucedieron en la zona suburbana y son denominados:(otros); y los intencionales son los hechos de tránsito que sucedieron en la zona urbana y suburbana en las vialidades pero por su carácter de intencional se le denomina:(especiales).

3.6 Criterios de eliminación:

Los no tipificados son los accidentes que no se completaron en su información por lo que no se pueden clasificar y se le denomina: (no disponible).

3.7 Unidad de análisis:

Los accidentes de tránsito de Mexicali en la zona urbana.

3.8. Instrumentos.

Es el programa estadístico SPSS versión 20 y el Excel 2010.

3.9. Procedimientos de recolección de datos.

Fue por medio de mapas georreferenciados con raiters o puntos geoespaciales, que se localizan en un sistema de coordenadas y datum determinado, por medio de la cartografía digital del observatorio de accidentes por mes y por semestre de los cuatro años, para la detección de los accidentes de tránsito en las zonas geográficas durante el periodo del 2007 al 2010 por meses y por años.

3.10. Análisis de datos. Método estadístico.

El análisis se hizo a través de estudio descriptivo determinando las medidas de frecuencia absoluta y relativa, dispersión y posición, porcentajes y aritmética. Univariado. ANOVA, correlación de Pearson, se comparó medias, prueba T, y modelo de regresión lineal múltiple. Bivariado. Correlación de dos variables imprudencia, alcohol.

3.11 Variable dependiente:

Accidentes de tránsito de la zona urbana de Mexicali en el periodo comprendido del 2007-2010. Son los tipos de accidentes la colisión, atropellamiento, salida del camino, caída y volcadura.

3.12 Variable independiente:

Causas de accidentes son la infraestructura, falla mecánica e imprudencia. Otras variables independientes son los tipos de imprudencia: el alcohol, invasión de carril, no guardar distancia, no ceder el paso, no cruzar en esquina, no respetar el alto, no respetar el semáforo, rebaso indebido y exceso de velocidad.

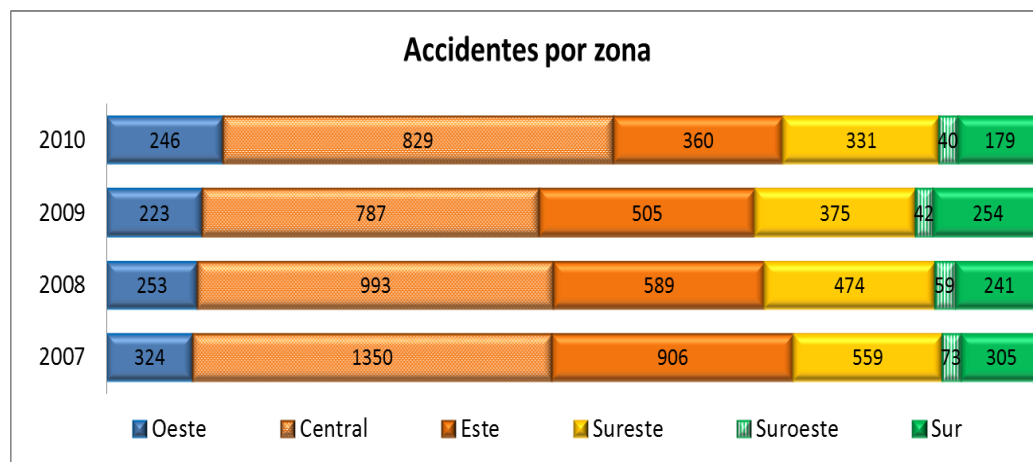
CAPÍTULO IV.

Capítulo IV. Resultados.

Resultados de frecuencias absolutas y relativas de los accidentes de tránsito por áreas geográficas.

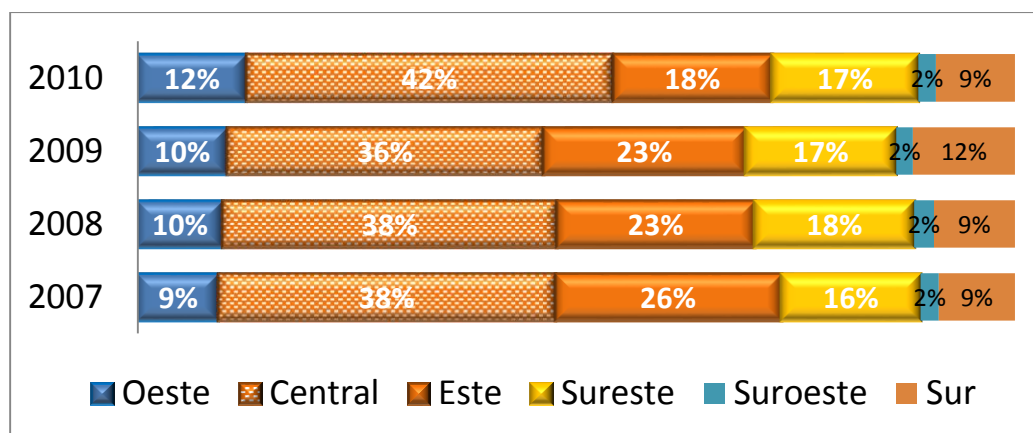
Los resultados de la investigación de accidentes de tránsito por áreas geográficas son: La zona central es la de mayor frecuencia con 3959 accidentes con una proporción de 38.45% que las demás áreas con respecto al mayor número de accidentes ocurridos del 2007 al 2010.

Figura 1. Frecuencia absoluta de accidentes por zonas.



Fuente de IMIP.

Figura 2. Frecuencia relativa de accidentes por zonas



Fuente IMIP.

Tabla 1. Frecuencia absoluta de accidentes por zonas.

Tiempo	Zonas					
	Oeste	Central	Este	Sureste	Suroeste	Sur
2007	324	1350	906	559	73	305
2008	253	993	589	474	59	241
2009	223	787	505	375	42	254
2010	246	829	360	331	40	179
	1046	3959	2360	1739	214	979

Fuente datos georreferenciados de IMIP.

Tabla 2. Frecuencia relativa de accidentes por zonas.

Tiempo	Zonas					
	Oeste	Central	Este	Sureste	Suroeste	Sur
2007	9%	38%	26%	16%	2%	9%
2008	10%	38%	23%	18%	2%	9%
2009	10%	36%	23%	17%	2%	12%
2010	12%	42%	18%	17%	2%	9%

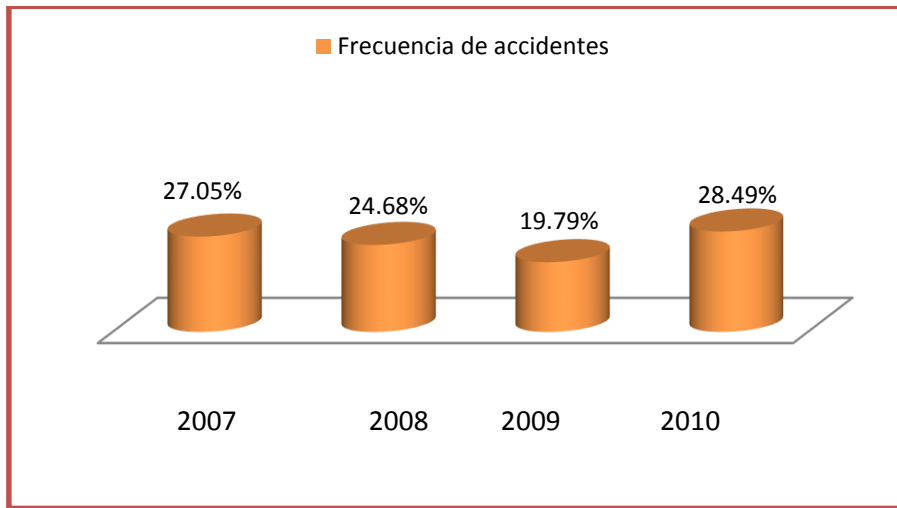
Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

En la proporción de accidentes por año y por área, la zona central en el 2010 presenta la mayor cantidad de accidentes con una proporción de 42%, la segunda área geográfica de mayor proporción es la zona Este con una proporción de 26% en el 2007.

Resultados de frecuencia absoluta y relativa de accidentes por año.

La mayor proporción según el tipo de accidentes por año fue en el 2010 con 28.49% y en segundo lugar el 2007 con 27.05%. La tendencia es al incremento.

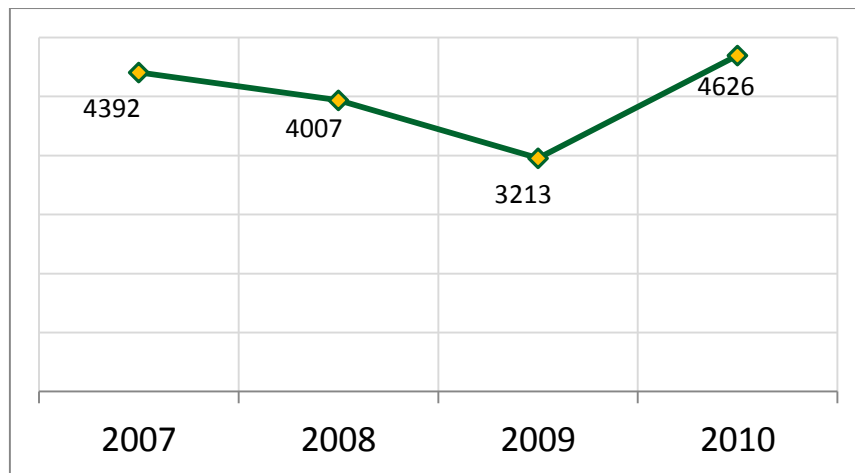
Figura 3. Frecuencia relativa de accidentes de tránsito por año.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

El año con menor frecuencia el año 2009 con 19.79%.

Figura 4. Frecuencia absoluta de accidentes por año.



Fuente datos georreferenciados de IMIP.

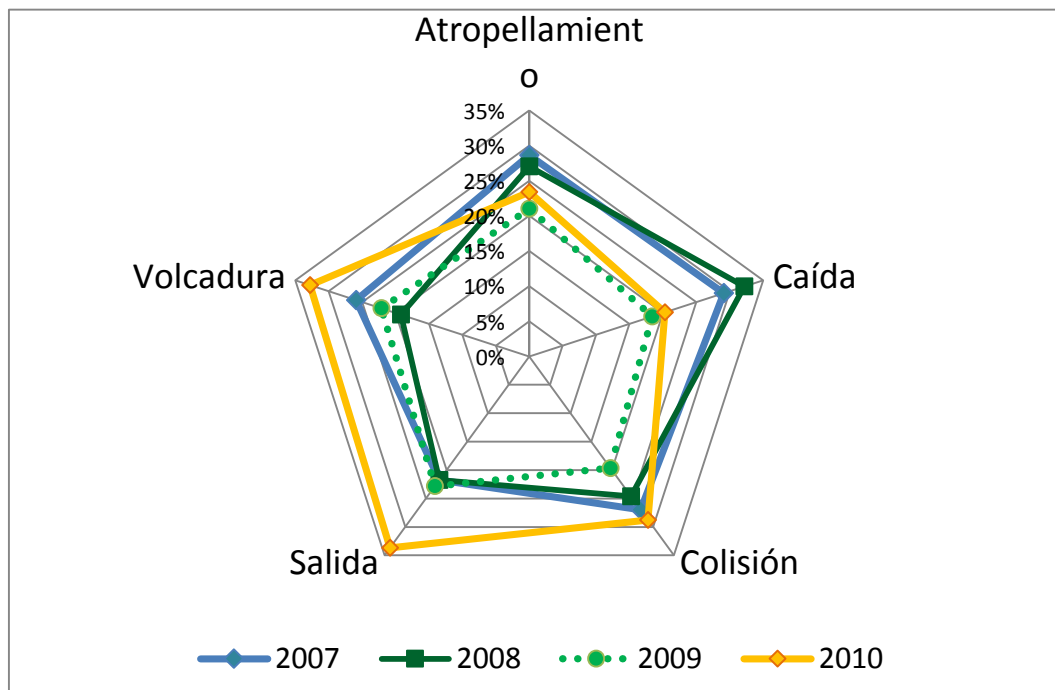
El total de eventos en el periodo del 2007 al 2010 de accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali es de 16,238 incidencias.

Tabla 3. Frecuencia absoluta de tipos de accidentes.

Tiempo	Tipos de accidente				
	Atropellamiento	Caída	Colisión	Salida	Volcadura
2007	252	76	3920	20	124
2008	238	84	3573	20	92
2009	185	48	2853	21	106
2010	206	53	4179	31	157
TOTAL	881	261	14525	92	479

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Figura 5. Frecuencia relativa por tipos de accidentes por año.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

En el 2010 el accidente de mayor frecuencia con 33% es la salida del camino.

Tabla 4. Frecuencia relativa de tipo de accidentes.

Tipos	2007	2008	2009	2010	Total
Atropellamiento	28.6%	27.0%	21.0%	23.4%	100.0%
Caída	29.1%	32.2%	18.4%	20.3%	100.0%
Colisión	27.0%	24.6%	19.6%	28.8%	100.0%
Salida	21.7%	21.7%	22.8%	33.7%	100.0%
Volcadura	25.9%	19.2%	22.1%	32.8%	100.0%

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

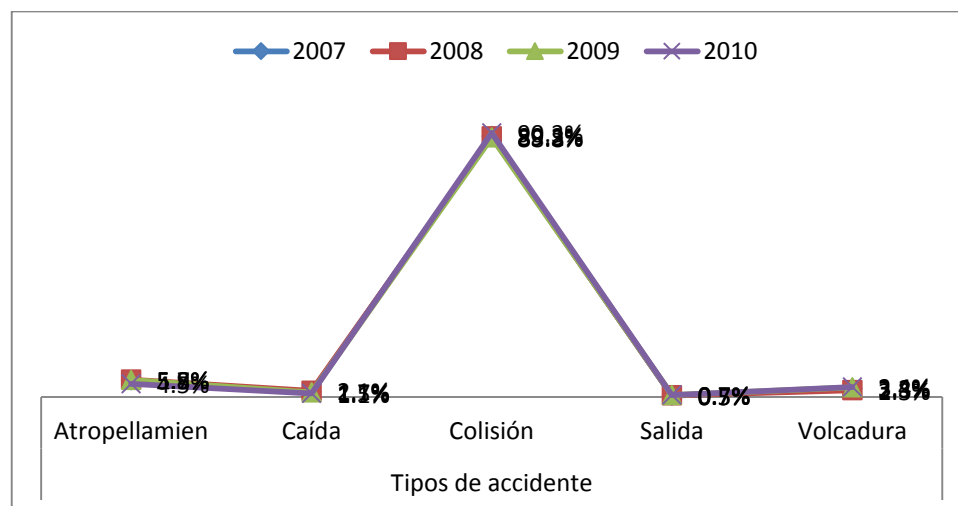
Tabla 5. Frecuencia relativa por año de tipo de accidentes.

Tiempo	Tipos de accidente				
	Atropellamiento	Caída	Colisión	Salida	Volcadura
2007	5.7%	1.7%	89.3%	0.5%	2.8%
2008	5.9%	2.1%	89.2%	0.5%	2.3%
2009	5.8%	1.5%	88.8%	0.7%	3.3%
2010	4.5%	1.1%	90.3%	0.7%	3.4%

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

La colisión es el tipo de accidente de mayor frecuencia en todos los años con 89%., el atropellamiento es el tipo de accidente con 5%.

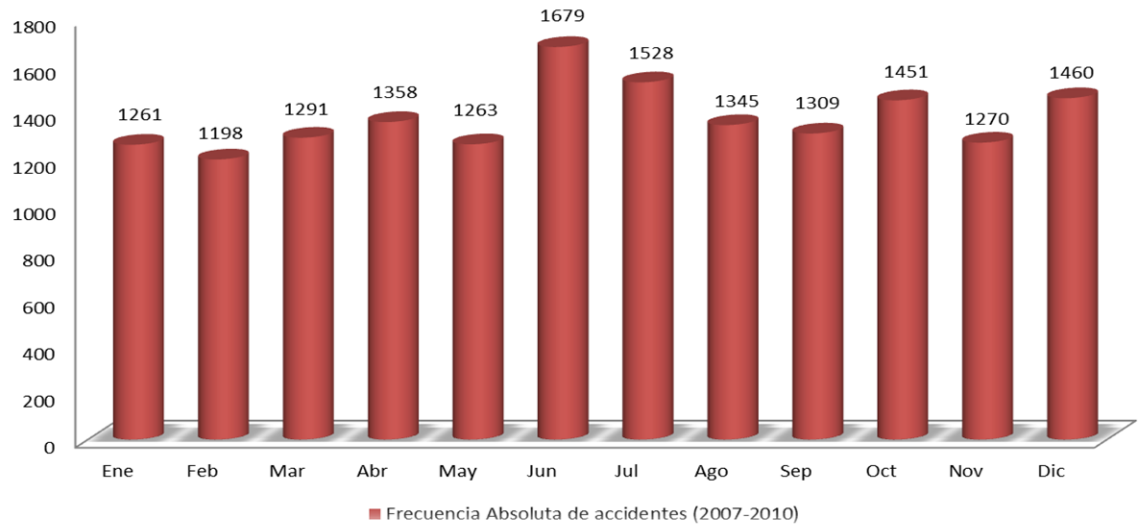
Figura 6. Frecuencia relativa de tipos de accidentes.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP

Resultados de frecuencias absolutas y relativas de tipos de accidentes por meses.

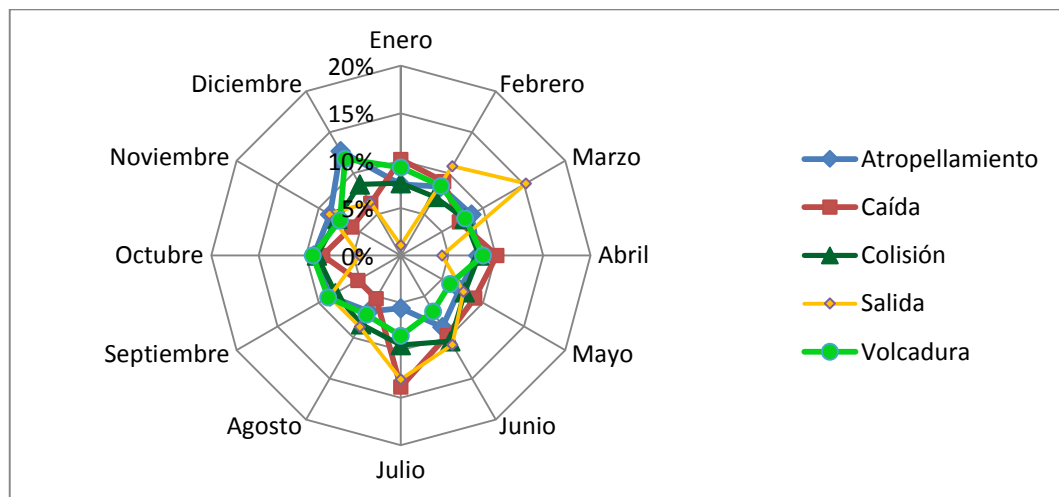
Figura 7. Frecuencia absoluta de accidentes por meses.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Los meses de mayor frecuencia de accidentes son Junio en primer lugar con 1679 accidentes en los cuatro años y Julio con 1528 en segundo lugar.

Figura 8. Frecuencia relativa de accidentes por meses.



Fuentes de datos georreferenciados de IMIP.

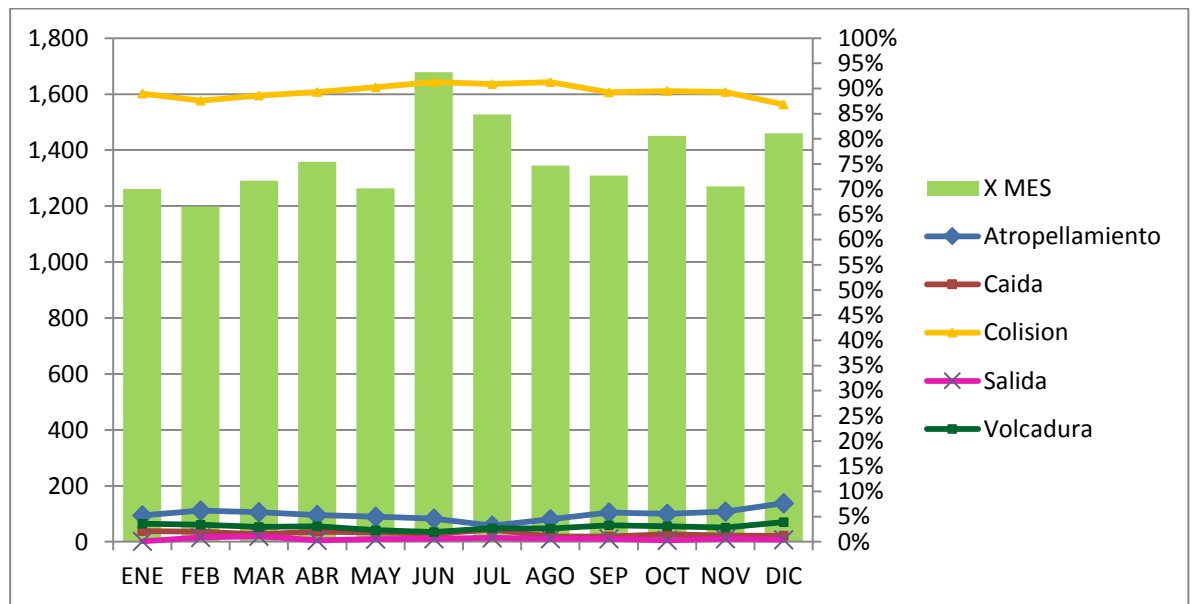
Tabla 6. Frecuencia relativa por meses de accidentes.

Mes	Accidentes por meses					Total
	Atropellamiento	Caida	Colision	Salida	Volcadura	
ENE	5.2%	2.1%	89.0%	0.1%	3.6%	1261
FEB	6.2%	2.0%	87.6%	0.8%	3.4%	1198
MAR	5.9%	1.5%	88.6%	1.1%	2.9%	1291
ABR	5.3%	2.0%	89.3%	0.3%	3.1%	1358
MAY	5.0%	1.9%	90.3%	0.6%	2.3%	1263
JUN	4.6%	1.5%	91.3%	0.6%	2.0%	1679
JUL	3.2%	2.4%	90.9%	0.8%	2.7%	1528
AGO	4.5%	1.0%	91.3%	0.6%	2.6%	1345
SEP	5.8%	1.1%	89.2%	0.6%	3.3%	1309
OCT	5.6%	1.5%	89.5%	0.3%	3.1%	1451
NOV	6.0%	1.3%	89.3%	0.6%	2.8%	1270
DIC	7.7%	1.2%	86.8%	0.4%	3.9%	1460

Fuentes de datos georreferenciados de IMIP.

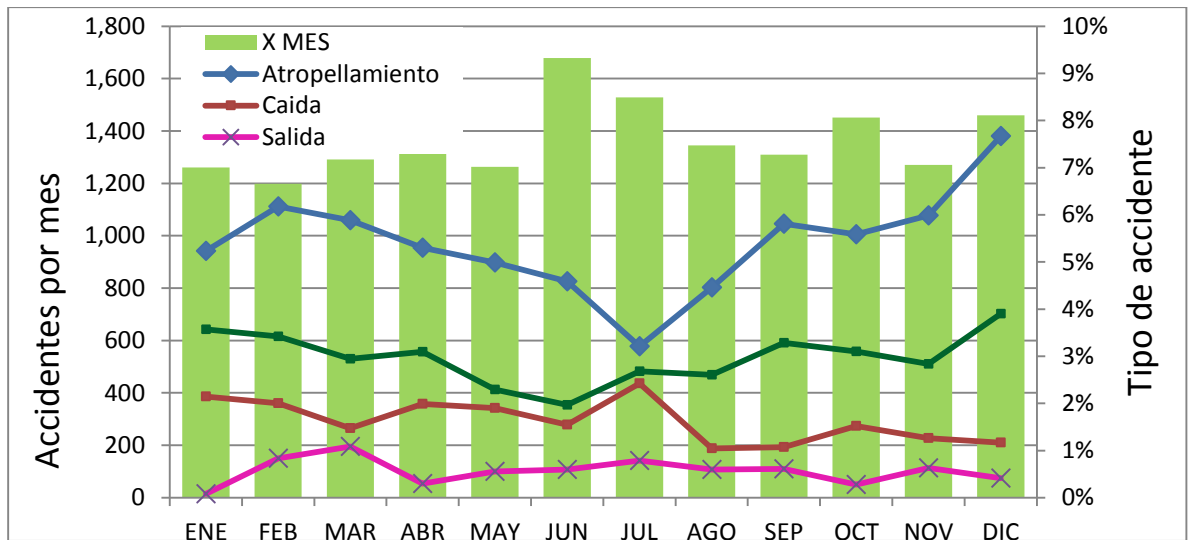
Observamos la frecuencia de colisiones en primer lugar de tipo de accidentes en el mes de Junio con 91.3% y Agosto en Julio con 90.9%.

Figura 9. Considerando la colisión como tipo de accidente por meses.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

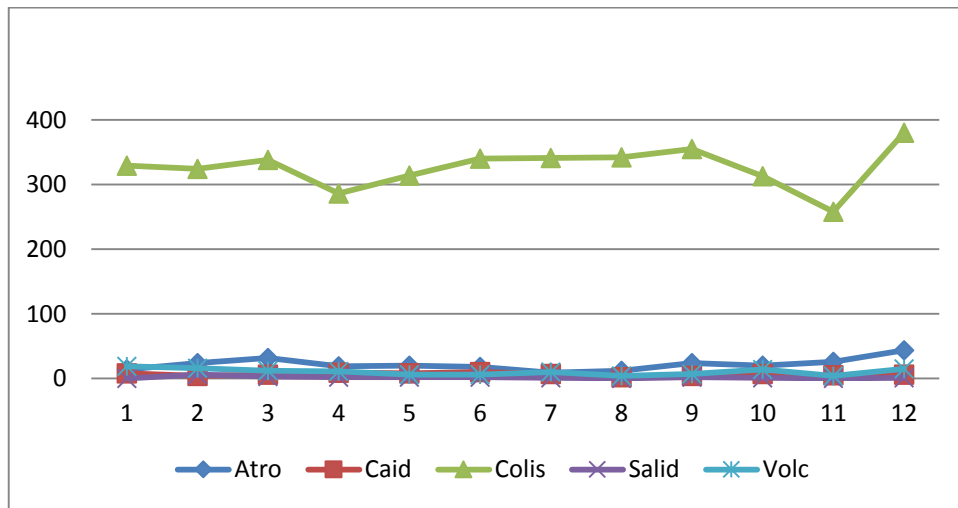
Figura 10. No considerando a la colisión, para observar los otros tipos de accidentes por meses.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Resultados de frecuencias absolutas y relativas de accidentes en el año 2007.

Figura 11. Frecuencia absoluta de accidentes en el 2007.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

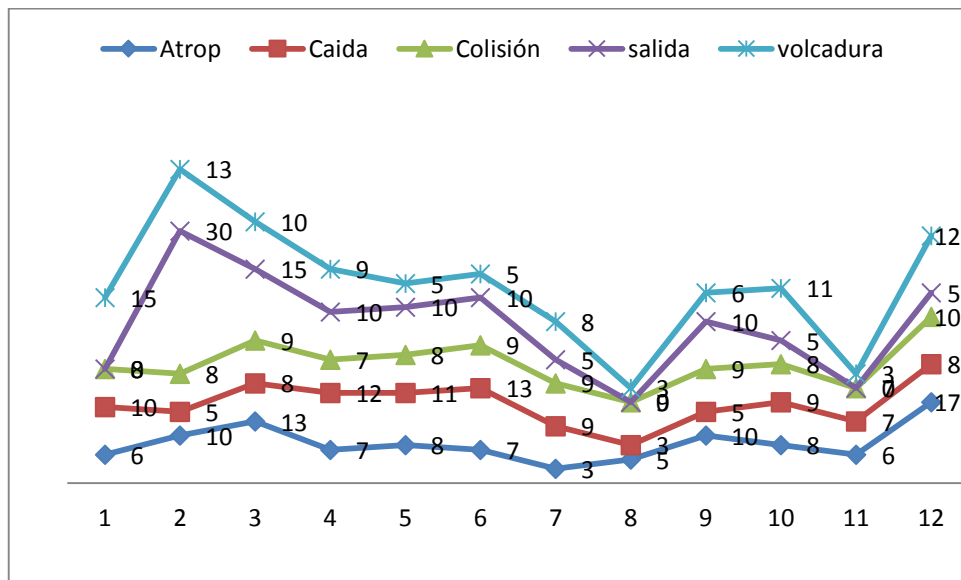
Se observa la colisión como tipo de accidente con 3,920 eventos en total.

Tabla 7. Frecuencia absoluta de accidentes en el 2007.

2007	Atro	Caid	Colis	Salid	Volc
Ene	14	8	329	0	19
Feb	24	4	324	6	16
Mar	32	6	338	3	12
Abr	19	9	286	2	11
May	20	8	314	2	6
Jun	18	10	340	2	6
Jul	9	7	341	1	10
Ago	12	2	342	0	4
Sep	24	4	355	2	7
Oct	20	7	313	1	14
Nov	26	5	258	0	4
Dic	44	6	380	1	15
Total	252	76	3920	20	124

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Figura 12. Frecuencia relativa de accidentes del 2007.



Fuentes de datos georreferenciados de IMIP.

Tabla 8. Frecuencia acumulada de accidentes del 2007.

Frecuencia	%	2007	%	2007	%	2007	%	2007	%
Atro	%	Caid	%	Colis	%	Salid	%	Volc	%
14	6	8	10	329	8	0	0	19	15
24	10	4	5	324	8	6	30	16	13
32	13	6	8	338	9	3	15	12	10
19	7	9	12	286	7	2	10	11	9
20	8	8	11	314	8	2	10	6	5
18	7	10	13	340	9	2	10	6	5
9	3	7	9	341	9	1	5	10	8
12	5	2	3	342	9	0	0	4	3
24	10	4	5	355	9	2	10	7	6
20	8	7	9	313	8	1	5	14	11
26	6	5	7	258	7	0	0	4	3
44	17	6	8	380	10	1	5	15	12
252	100	76	100	3920	100	20	100	124	100

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

La colisión es el tipo de accidente en el 2007 con más frecuencia.

Resultados de frecuencias absolutas y relativas de accidentes en el 2008.

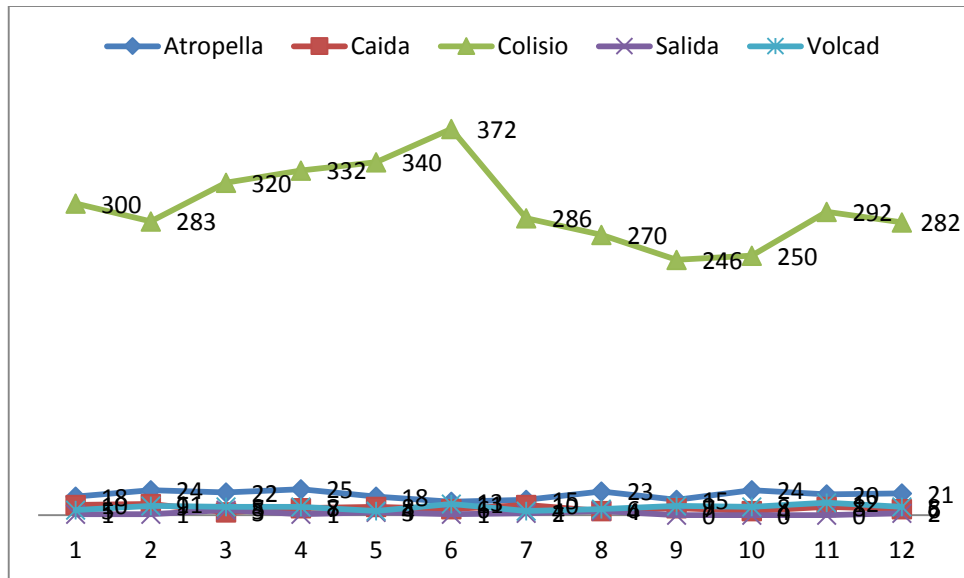
Tabla 9. Frecuencia absoluta y relativa de accidentes del año 2008.

Frecuencia	%	2008							
Atropella	%	Caida	%	Colisio	%	Salida	%	Volcad	%
18	8	10	11	300	8	1	6	5	5
24	11	11	13	283	8	1	6	9	8
22	8	3	35	320	9	5	28	8	9
25	11	7	8	332	9	1	6	8	9
18	8	8	10	340	10	3	16	4	4
13	6	6	7	372	10	1	6	11	11
15	7	10	11	286	8	2	11	4	4
23	10	4	5	270	8	4	22	6	7
15	7	7	8	246	7	0	0	9	8
24	11	4	5	250	7	0	0	8	9
20	9	8	10	292	8	0	0	12	13
21	9	6	7	282	8	2	11	8	9
225	100	84	100	3573	100	18	100	92	100

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

El 2008 es el año que ocupa el tercer lugar en frecuencia de accidentes absoluta acumulada y la colisión es el tipo de accidente con más porcentaje.

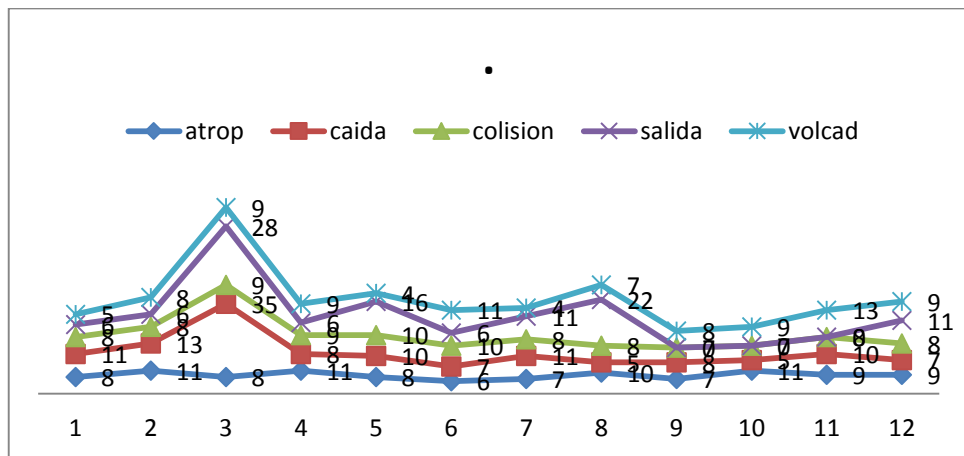
Figura 13. Frecuencia absoluta de accidentes del 2008.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

El mes de Junio es el de mayor frecuencia en la colisión con 372 eventos y un total en el año de 3573, en segundo lugar se encuentra el atropellamiento con 225 eventos en el 2008.

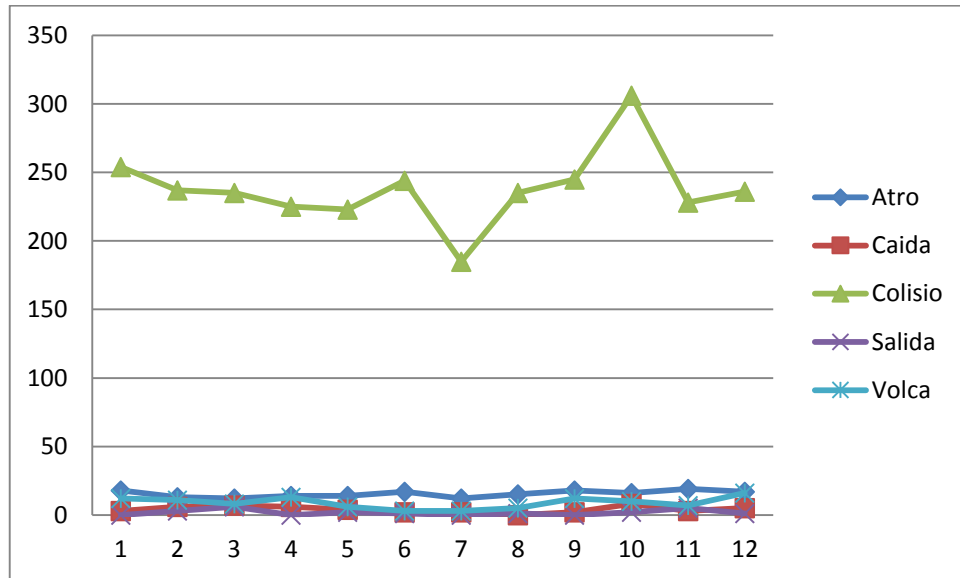
Figura 14. Frecuencia relativa de accidentes en el 2008.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Resultados de frecuencias absolutas del 2009.

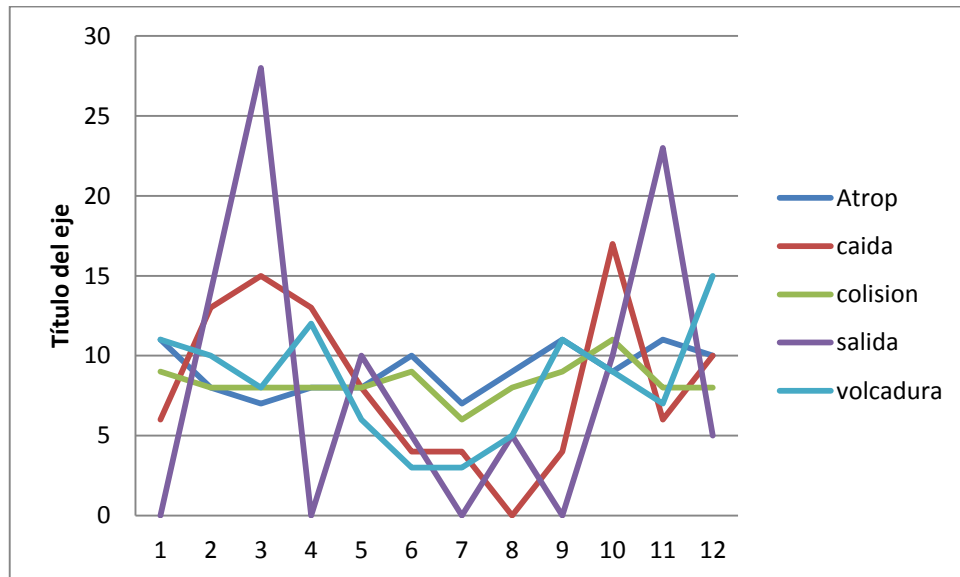
Figura 15. Frecuencia absoluta de accidentes en el 2009.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

El mes de Octubre en el año 2009, es el mes de mayor frecuencia y la colisión es el tipo de accidente de mayor frecuencia en todos los años.

Figura 16. Frecuencia relativa de accidentes en el 2009.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Tabla 10. Frecuencia acumuladas de accidentes en el 2009.

Frec	%	2009	%	2009	%	2009	%	2009	%
Atro	%	Caida	%	Colisio	%	Salida	%	Volca	%
18	11	3	6	254	9	0	0	12	11
13	8	6	13	237	8	3	14	11	10
12	7	7	15	235	8	6	28	8	8
14	8	6	13	225	8	0	0	13	12
14	8	4	8	223	8	2	10	6	6
17	10	2	4	244	9	1	5	3	3
12	7	2	4	185	6	0	0	3	3
15	9	0	0	235	8	1	5	5	5
18	11	2	4	245	9	0	0	12	11
16	9	8	17	306	11	2	10	10	9
19	11	3	6	228	8	5	23	7	7
17	10	5	10	236	8	1	5	16	15
171	100	48	100	2853	100	21	100	106	100

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

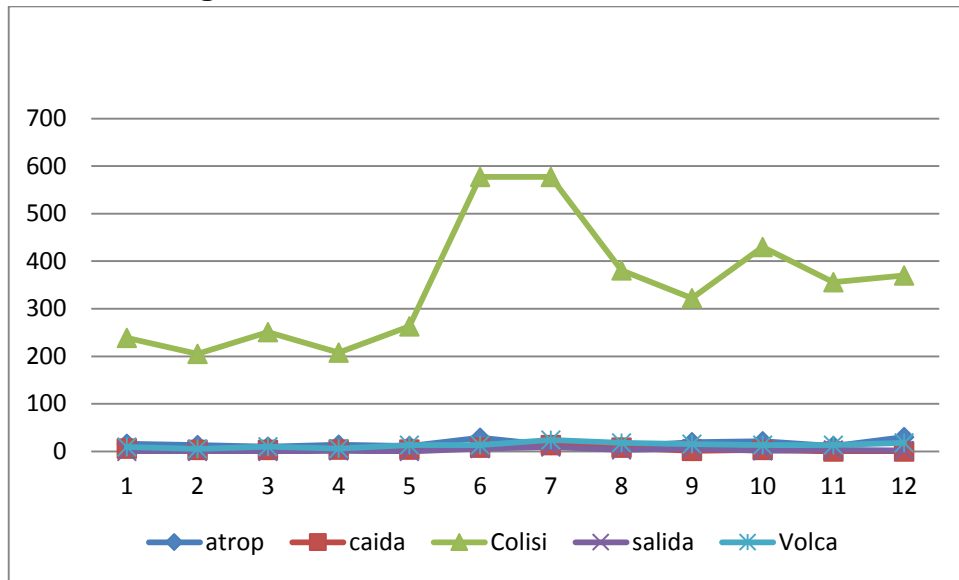
Resultados de frecuencias absolutas y relativas de accidentes en el año 2010.

Tabla 11. Frecuencias acumuladas del 2010.

Frec	%	2010	%	2010	%	2010	%	2010	%
atrop	%	caida	%	Colisi	%	salida	%	Volca	%
16	14	6	11	239	6	0	0	9	6
13	11	3	6	205	5	0	0	5	3
10	9	3	6	251	6	0	0	10	6
14	12	4	8	208	5	1	3	6	4
11	10	4	8	263	6	0	0	13	8
29	25	8	15	577	13	6	19	13	8
13	11	13	25	577	13	9	29	24	15
10	9	8	15	381	9	3	10	18	11
19	17	1	2	322	8	6	19	15	10
21	18	3	6	430	10	1	3	13	8
11	10	0	0	356	9	3	10	13	8
30	26	0	0	370	9	2	6	18	11
115	100	53	100	4179	100	31	100	157	100

Fuente. de datos georreferenciados de IMIP.

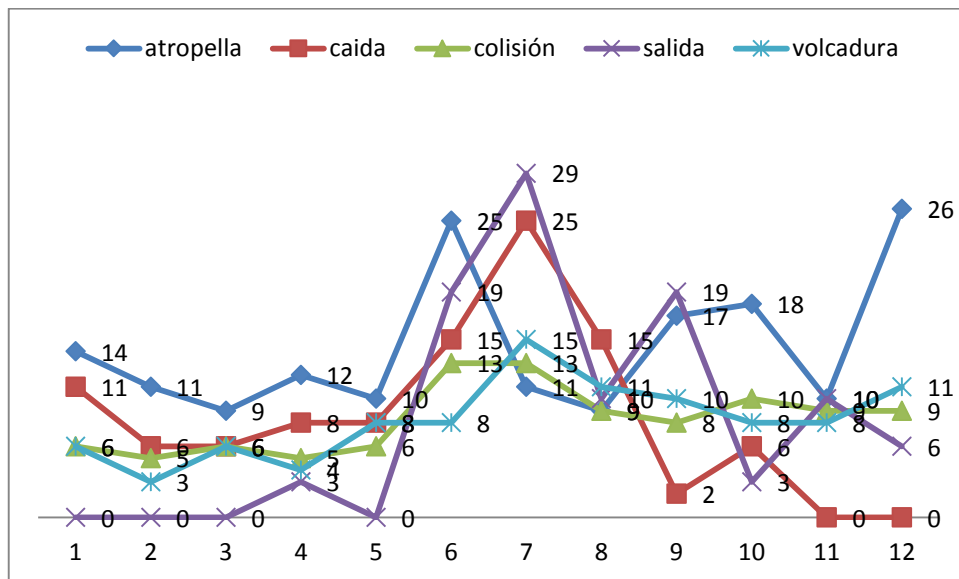
Figura 17. Frecuencia absoluta del año 2010



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

El año 2010 presentó el mayor porcentaje de accidentes en el mes de Junio y Julio.

Figura. 18. Frecuencia relativa de accidentes del 2010.

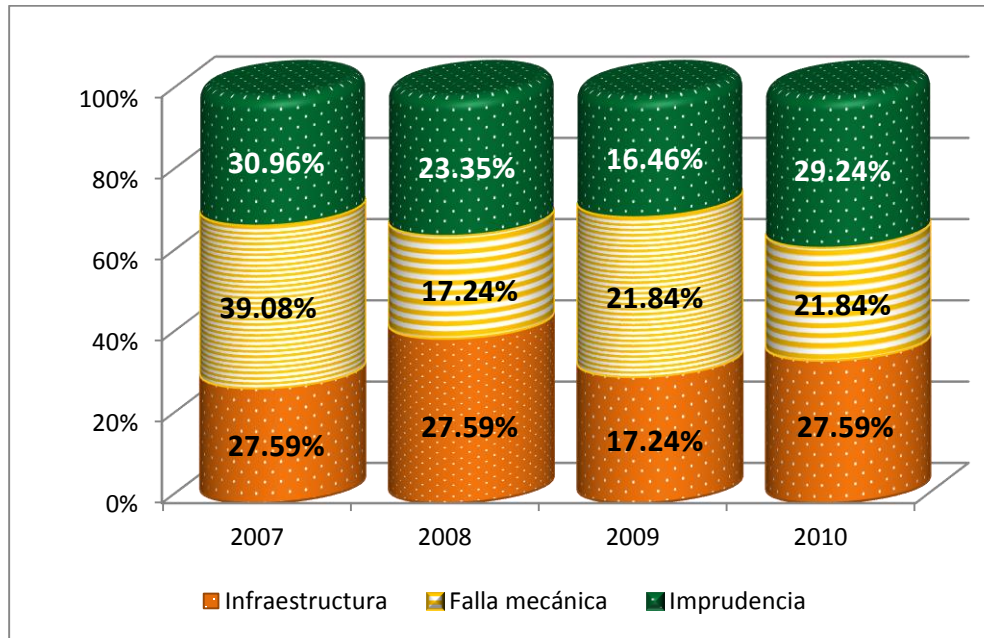


Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

En el 2010 los accidentes tuvieron un incremento.

Resultados de frecuencias absolutas y relativas de causas de accidentes.

Figura 19. Frecuencia relativa de accidentes por causas.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

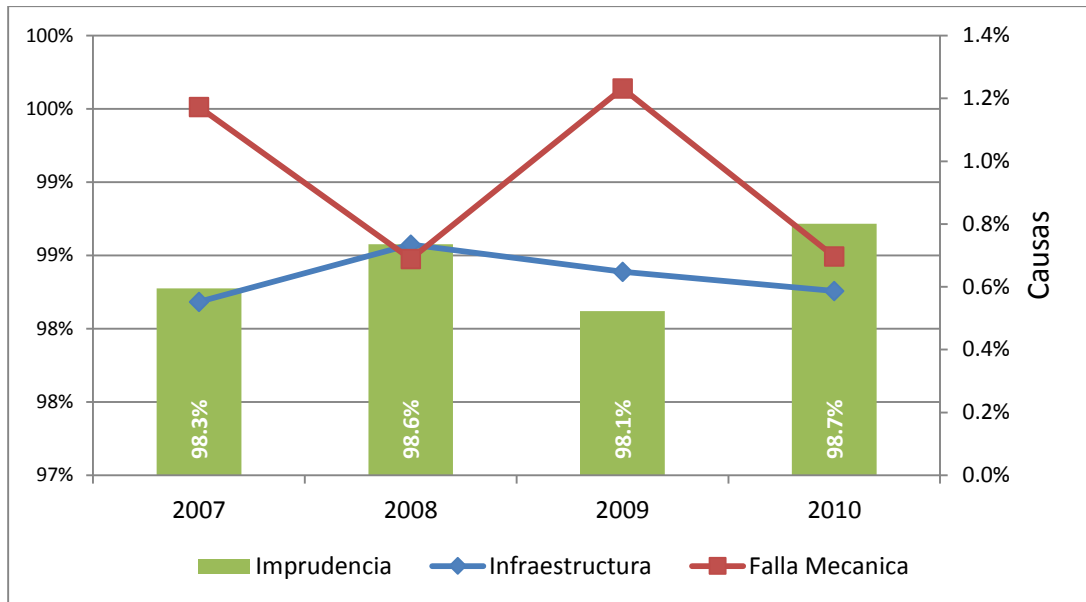
De acuerdo al tipo de causa de accidentes es la Imprudencia el tipo de causa con mayor frecuencia que se registró con 9200 accidentes y 97% en este periodo. De los tipos de imprudencia que se registró con mayor frecuencia es la Invasión de carril con un total de 2073 accidentes siendo en el 2007 con 632 accidentes de mayor frecuencia.

Tabla 12. Frecuencia de causas de accidentes.

Año	Infraestructura	Falla Mecánica	Imprudencia
2007	0.6%	1.2%	98.3%
2008	0.7%	0.7%	98.6%
2009	0.6%	1.2%	98.1%
2010	0.6%	0.7%	98.7%

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Figura 20. Frecuencia relativa de accidentes por causa por año.



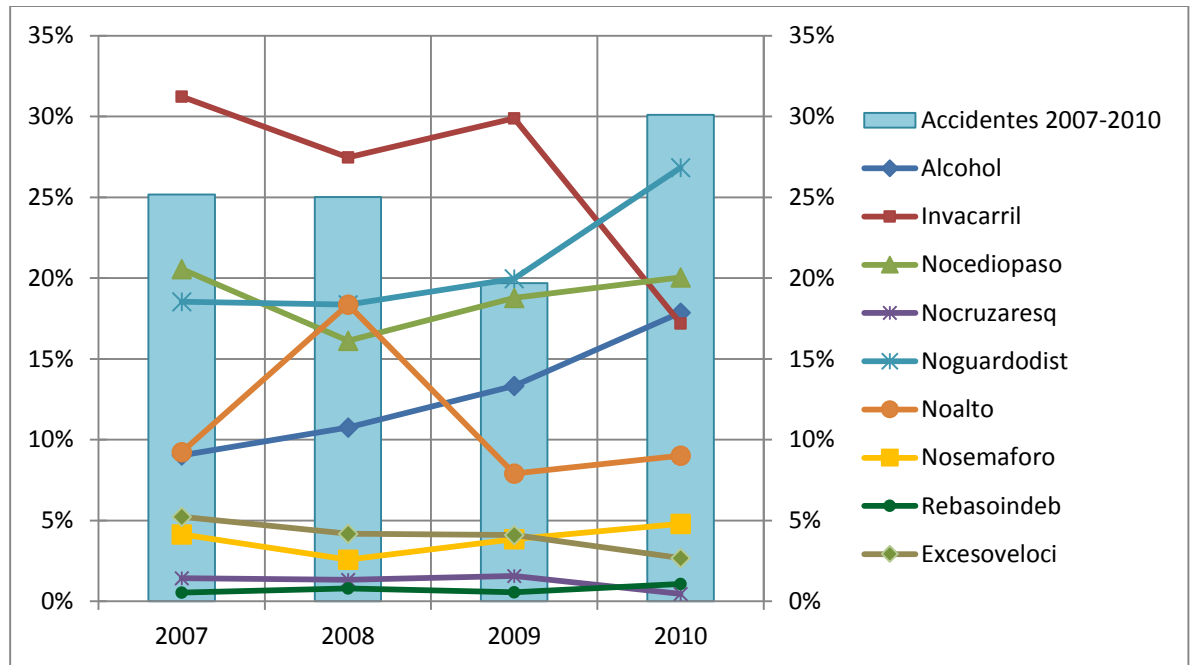
Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

La imprudencia como causa de accidente en todos los años es el primer lugar con 98%.

La imprudencia es el tipo de causa con mayor relevancia en nuestro estudio, de las cuales se destacan 9 tipos de imprudencia que son la imprudencia por invasión de carril, alcohol, no cruzar en esquina, rebaso indebido no guardar distancia, no ceder el paso, no respetar el semáforo, no respetar el alto, exceso de velocidad, siendo reglas de tránsito que deben ser acatadas por la población para la prevención de accidentes de tránsito, de las cuales son medidas en frecuencia absoluta y relativa, también serán posteriormente comparadas como lo es la imprudencia alcohol con la variable colisión.

Resultados de frecuencias absoluta y relativa de los tipos de imprudencia en el periodo comprendido del 2007 al 2010.

Figura 21. Frecuencia de tipos de imprudencia en el periodo del 2007 al 2010.



Fuente de datos georreferenciados de IMIP

Figura 22. Frecuencia absoluta de tipos de imprudencia de accidentes.

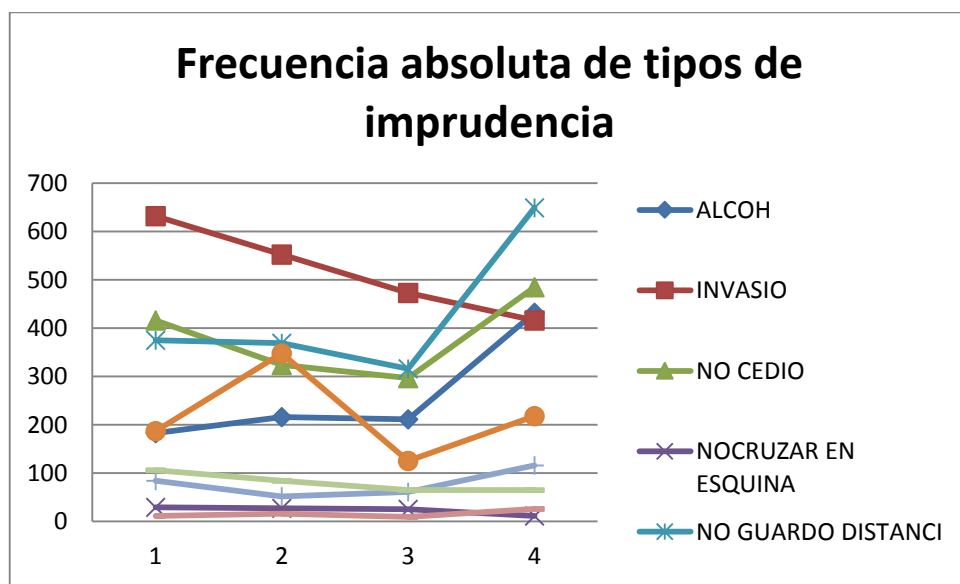


Tabla 13. Frecuencia absoluta de tipos de imprudencia de accidentes.

Año	Alcoh	Inva	No cedió el paso	No cruzó en esquin	No guard distan	No alto	No semaf	Reb inde	Ex vel
2007	183	632	416	29	375	187	84	11	106
2008	216	552	324	27	369	348	52	16	84
2009	211	473	297	25	316	125	61	9	65
2010	432	416	485	11	649	218	116	26	65
Total	1042	2073	1522	92	1706	878	313	62	320

Fuente de datos georreferenciados de IMIP.

Los tipos de imprudencia son los factores que se presentaron en los cuatro años como motivo o causa de accidente con la mayor frecuencia de invasión de carril en 2007 con 2073, siguiendo en segundo lugar, el no guardar distancia con 1706 el año con más accidentes es el 2010 con 649 por no guardar distancia. Sin embargo la variable alcohol tiene una tendencia al incremento en el 2010 presenta la mayor frecuencia con 432 en relación a los demás años.

Tabla 14. Frecuencia relativa de tipos de imprudencia de accidentes.

Año	Alcohol	Invasi De carril	No cede el paso	No cruz en esqu	No guar dist	No alto	No sem	Reba inde	Exces veloc
2007	17.5	30.4	27.3	31.5	21.9	21.3	26.8	17.7	33.1
2008	20.6	26.6	21.2	29.3	21.5	39.6	16.6	25.8	25.2
2009	20.2	22.8	19.5	27.1	18.4	14.2	19.4	14.5	20.3
2010	41.4	20.0	31.8	11.9	37.9	24.8	37.0	41.9	20.3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Datos georreferenciados de IMIP.

La variable alcohol presenta un incremento del 2007 de 17.5% a un 41% en el 2010, siendo su comportamiento significativo, en cambio la variable invasión de carril tuvo un decremento de un 30% a un 20%, es por eso que se asociará la variable alcohol con accidentes.

Resultados comparar las áreas de accidentes en el periodo comprendido del 2007 al 2010.

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de la zonas en el periodo comprendido del 2007 al 2010 por mes.

Zona	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar	Varianza
Central	88	42	130	82.48	23.354	545.404
Oeste	24	12	36	21.79	6.331	40.083
Este	70	23	93	49.17	18.405	338.738
Sureste	46	11	57	36.23	9.672	93.542
Suroeste	10	0	10	4.45	2.031	4.126
Sur	23	11	34	20.40	5.942	35.308

Fuente IMIP base de datos de SPSS

Tabla 16. Comparación de zonas de accidentes en el 2007 al 2010.

Tabla ANOVA

Zona	Grupos	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Oeste	inter	475.083	3	158.361	4.946	.005
	intra	1408.833	44	32.019		
	total	1883.917	47			
Central	inter	16394.896	3	5464.965	26.026	.000
	intra	9239.083	44	209.979		
	total	25633.979	47			
Este	inter	13331.833	3	4443.944	75.530	.000
	intra	2588.833	44	58.837		
	total	15920.667	47			
Sureste	inter	2609.396	3	869.799	21.415	.000
	intra	1787.083	44	40.616		
	total	4396.479	47			
Suroeste	inter	60.417	3	20.139	6.638	.001
	intra	133.500	44	3.034		
	total	193.917	47			
Sur	inter	671.062	3	223.687	9.958	.000
	intra	988.417	44	22.464		
	total	1659.479	47			

Datos de IMIP de la base de datos de SPSS.

La diferencia entre zonas es estadísticamente significativa.

ANOVA es la prueba estadística para la comparación de medias de los resultados obtenidos y establece si existe una diferencia significativa en las medias de los grupos intra y entre por medio de F que es el coeficiente de variación y la suma de cuadrados es la suma de diferencias de medias al cuadrado, siendo una medida de dispersión. El objetivo es descomponer la variabilidad y determinar si existe diferencia significativa.³³

Tabla 17. Se compara los accidentes colisión con imprudencia y alcohol.

Coeficientes

Modelo	B	Error típico	Beta	t	Sig.
colisión	162.310	30.175		5.379	.000
imprudencia	.732	.150	.585	4.896	.000
colisión	155.156	31.814		4.877	.000
alcohol	.699	.157	.559	4.468	.000

Datos de IMIP de la base de datos SPSS.

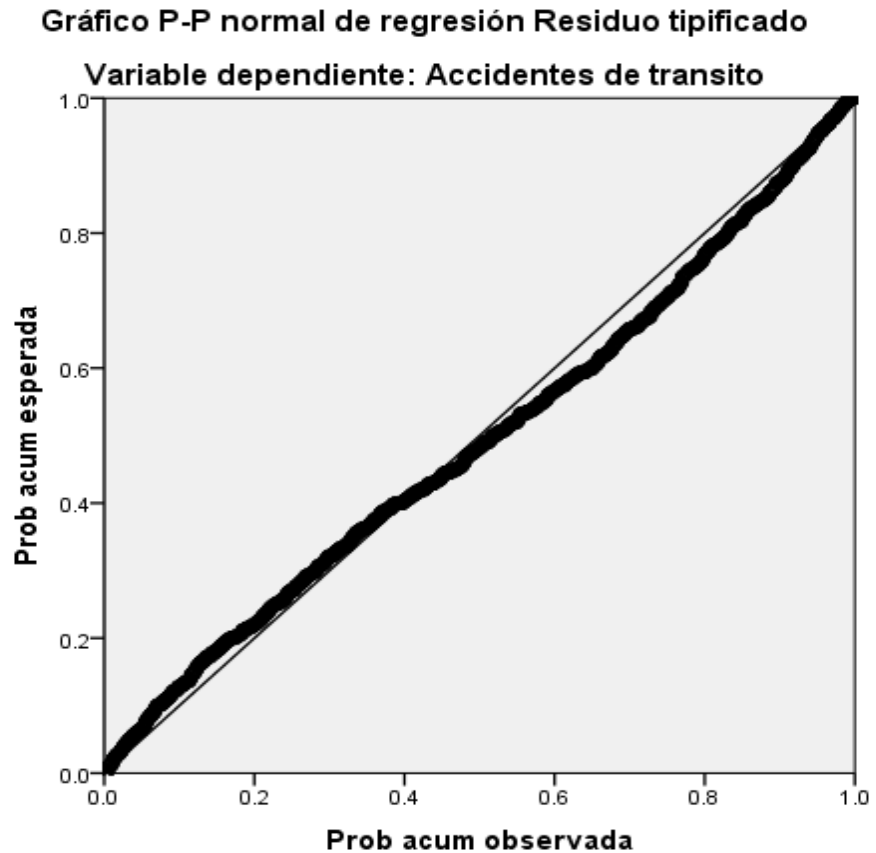
Tabla 18. Correlación de accidentes con alcohol.

Modelo	B	Error	beta	t	Sig	IC Límite inferior	IC Límite superior
Accidentes	47.068	.633		74.324	.000	45.825	48.324
Alcohol	1.563	.069	.510	22.551	.000	1.427	1.699

Fuente de base de datos de SPSS.

La correlación de accidentes y alcohol es estadísticamente significativa con el modelo de regresión lineal simple.

Figura 23. Regresión lineal simple de accidentes con alcohol.



Fuente de base de datos SPSS.

El modelo estadístico de regresión lineal simple su objetivo es investigar la relación funcional entres dos o más variables y predecir o aproximar el valor asociado, donde Y es la variable dependiente en este caso son los accidentes y con una variable predictora o regresiva X que es el alcohol, presentando una relación lineal entre variables siendo estadísticamente significativa.³⁴

CAPÍTULO V.

Capítulo V. Discusión, conclusiones y recomendaciones.

5.1. Discusión.

La investigación se realizó en la capital de estado de Baja California por su complejidad en la infraestructura de las vialidades y del parque vehicular que rebasa con un gran porcentaje en las mayoría de las ciudades, esto es debido al fácil acceso de las importaciones de unidades vehiculares, se dificulta la vialidad al no haber los corredores suficientes para la cantidad de parque vehicular, propiciando así la incidencia de accidentes.²⁴ Mexicali es una ciudad muy *sui generis* por sus altas temperaturas ambientales, por su alta contaminación, por presentar una placa tectónica de alta sismicidad y por tener una población migrante con fusión de culturas, por ser una ciudad fronteriza que colinda con estados de California y Arizona de USA al norte y al sur con Sonora.²⁵ Los resultados de la investigación son comparados con resultados de estudios ecológicos de ciudades de países como Estados Unidos²⁶, España²⁷, Brasil²⁸ y Perú²⁹, así como ciudades de México^{30,31} como Monterrey y Ciudad de México.

Los resultados similares son que la colisión el principal tipo de accidente , en todos fue el de mayor frecuencia, sin embargo no alcanzan proporciones mayores de 70% y la frecuencia de la zona urbana de Mexicali llega al 89%, la imprudencia como causa de accidentes también ocupa el primer lugar con el 63% en otras ciudades, en Mexicali es el 98%, el atropellamiento en segundo lugar, el alcohol ocupa el tercero y cuarto lugar, otra similitud es el aumento del crecimiento del parque vehicular, en los países de USA, Brasil, no así en Perú que tienen el parque vehicular más bajo de latino américa, sin embargo se ha ido incrementando. La tendencia en el aumento de accidentes se da en todos los demás países, así como en la ciudad de Monterrey y Distrito federal.³³ La diferencia de mi estudio es que la velocidad excesiva no obtuvo un lugar importante siendo primer en Brasil y Perú, siendo el primer lugar junto con imprudencia. Los accidentes de tránsito en este estudio

demuestra que el 98% de los accidentes son por imprudencia, lo que nos indica que es un grave problema conductual poblacional, el área Central de Mexicali es dónde suceden el mayor número de accidentes por colisión que ocupa el primer lugar de tipo de accidentes.

Siendo invasión de carril el tipo de imprudencia más común, los meses con mayor número de accidentes son el mes de Junio y Julio seguidos de Octubre y Diciembre. El alcohol ocupa el cuarto lugar de causa imprudencial. Es por eso que este artículo espera a contribuir al interés de las Instituciones de desarrollo de mayores conocimientos y evidencias en relación a la problemática existente con accidentes de tránsito, para llegar a la toma de decisiones adecuada y priorizar las áreas de mayor riesgo.

5.2. Conclusiones.

Los AT en la zona urbana son un problema de salud pública por ser altamente significativos los resultados estadísticos, tanto los descriptivos como los de regresión lineal, con factores imprudenciales como el alcohol, de ninguna manera se hace inferencia causal, solo se determina sus altos porcentajes, que nos llevan a la observación de un problema conductual poblacional, por la alta imprudencia de un 98%, se observa que la zona central con un 38% de accidentes es la zona geoeconómica de más relevancia, hay una tendencia al incremento de accidentes en el periodo de cuatro años del 2007 al 2010, primero al decremento hasta el 2009 y después se tiende a incrementar en el 2010. El estudio de accidentes de tránsito en la zona urbana de Mexicali, deberá de tomarse en cuenta para las gestiones gubernamentales en la toma de decisiones de políticas públicas, para realizar acciones educativas y preventivas, para disminuir la incidencia de accidentes de tránsito.

5.3. Recomendaciones.

Se recomienda la educación vial en escuelas, en los centros de salud, que conozca el reglamento el conductor de la ciudad de Mexicali, promoción de seguridad del peatón, del ciclista y motociclista, promover la cultura del respeto al conducir y la consideración a los más vulnerables que somos todos ante una máquina como lo es el automóvil.

Se recomienda más vigilancia vial en los cruces de mayor incidencia como los son en los corredores de Lázaro Cárdenas, Justo Sierra, López Mateos y aumentar puestos de alcoholímetros en zona Central, regular el reglamento de tránsito, donde sea obligatorio dar el pase a peatones así como señalizaciones en las vialidades.

Se ha proporcionado información relevante, para que sea tomada en cuenta en las decisiones de políticas públicas, donde incluyan acciones tanto preventivas como de infraestructura y así participar de alguna manera en la disminución de la incidencia de accidentes de tránsito, e influir en la atención de uno de los problemas de salud pública en el Estado.

Referencias bibliográficas.

1. OMS. Declaración de los jóvenes sobre seguridad vial. Asamblea Mundial de los Jóvenes sobre Seguridad Vial 2007, Ginebra, Suiza: 4.0 12;(2)12.
2. OPS. Reunión regional sobre la prevención de violencia y lesiones de tránsito: Mejorando la cooperación en las Américas. Quito, Ecuador: Organización Panamericana de la salud, 2009: 39. 3. 3. SSA. Estrategia nacional de seguridad vial. Cenapra.2011.
4. INEGI. Censo de población y vivienda 2010. Resultados definitivos. Tabularios básicos. www.inegi.org. Marzo.2011.
5. OMS. Informe sobre la situación mundial de seguridad vial: es hora de pasar a la acción, Ginebra, 2009.
6. CENAPRA. Perfil estatal de Baja California. Principales causas de muerte del 2004 al 2010, seguridad vial en México, 2010 12;(2)1217.
7. Salud F. Frontera saludable 2010 reporte de medio plazo frontera México-Estados Unidos 2010; 1(1)
8. DSPM. Dirección de seguridad pública de Mexicali, datos recolectados en vialidades por peritos de tránsito, 2010. IMIP. Instituto de investigación y planeación urbana de Mexicali. 2010.
9. Betán S. Geografía de la inseguridad en México una alternativa para los accidentes de tráfico en México. Geografía de la UNAM, 2006,2(8);1.
10. Peden MM. World Health Organization. Injuries and Violence Prevention Dept. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization, 2004.
11. World Health Organization. Helmets: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2006.

12. Primer Encuentro Iberoamericano y del Caribe sobre Seguridad Vial 2009, Madrid, España.
13. Motor Vehicle occupant protection facts 2006. National Highway Traffic Safety Administration. Washington, DC:US Department of Transportation, 2008.
14. Ministros y Ministras de Salud de Las Américas. Declaración Ministerial sobre prevención de violencia y lesiones en Las Américas. 9a. Conferencia Mundial sobre Prevención de Lesiones y Promoción de la Seguridad 2008, Mérida, Yucatán, México: 3.
15. Lieshout F. Creation of a global youth nongovernmental organization for road safety. In: World Health Organization, ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009: 10. 13.
16. SSA. Estrategia nacional de seguridad vial. Cenapra.2011.
17. Cenapra. perfil estatal de Baja California. Principales causas de muerte del 2004 al 2010, seguridad vial en México, 2010 12;(2)1217
- 18 OPS. Salud en las Américas 2007. 1a ed. Washington, US: Organización Panamericana de la Salud, 2007.
19. Cenapra. perfil estatal de Baja California. Principales causas de muerte del 2004 al 2010, seguridad vial en México, 20121.
20. OMS. Declaración de los jóvenes sobre seguridad vial. Asamblea Mundial de los Jóvenes sobre Seguridad Vial 2007, Ginebra, Suiza: 4. 0 12;(2)12.
21. Salud F. Frontera saludable 2010 reporte de medio plazo frontera México-Estados Unidos 2010; 1(1)
22. Hajar M, Arredondo A, Carrillo C, Solorzano L. Road traffic injuries in an urban area in Mexico. An epidemiological and cost analysis. *Accid Anal Prev* 2004;36(1):37–42.
23. Global status report on road safety: time for action. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009.

24. Martínez SH. Estudio de emisiones y características vehiculares en ciudades mexicanas.2011; contrato Ine/ade-0b72010www7ine.gob.mx/descargas/calaire.
25. Rajesh S. Motor vehicle traffic crasches as leading causes of death in the United States, 2007. Nationatal higway traffic safety administration, 2011;1.
26. Ruiz R. Evolución de la mortalidad por accidentes de tráfico en Andalucía desde 1975-2001 y predicción hasta 2004, medisan 2003;33(6);297.
27. Bacchieri G. Barros AJ. Traffic accidents in Brazil from1998-2010: many changes and few efeccts. Rev saude publica 2011; oct ; 45,(5)949-63. .
28. Bambaren A. Caracteristicas epidemiológicas y económicas de los casos de accidentes de tránsito atendidos en el Hospital Cayetano Heredia, 2004; rev med hered, 15; 30-36.
29. Hidalgo-Solorzano E, Hajar M, Mora-Flores G, Trevino-Siller S, Inclan-Valadez C. [Road traffic injuries among youth: measuring the impact of an educational intervention]. Rev.salud púb Mex 2008; 50, Suppl 1:S60–8.
30. Silva E. Mortalidad de accidentes en la zona metropolitana al final del siglo XX, redalyc; 2009;15 (62):143.
31. Avila-Burgos L, Medina-Solis CE, Pérez-Núñez R, et al. Prevalence of non-fatal road traffic injuries in Mexico: results from ENSANUT 2006. Rev.salud pub Mex. 2008; 50 Suppl 1:S38–47.
32. IMIP. Datos georreferenciados del Instituto municipal de investigación y planeación urbana de Mexicali. 2011.
33. Pagano R. Estadística para las ciencias del comportamiento. 9ª edición. 2011. 383-398.

34. Pagano M. Gauvreau K. Fundamentos de bioestadística. 2ª edición.2001.425-428.

Bibliografía.

1. Hijar M, Arredondo A, Carrillo C, Solorzano L. Road traffic injuries in an urban area in Mexico. An epidemiological and cost analysis. *Accid Anal Prev* 2004;36(1):37–42.
2. Transport Committee. Braking point. 20mph speed limits in London. London: Greater London Authority, City Hall, The Queen's Walk, More London, 2009.
3. Espitia-Hardeman V, Velez L, Munoz E, Gutierrez-Martinez MI, Espinosa-Vallin R, Concha-Eastman A. [Impact of interventions directed toward motorcyclist death prevention in Cali, Colombia: 1993–2001]. *Salud Publica Mex* 2008;50 Suppl 1:S69–77.
4. Motor Vehicle occupant protection facts 2006. National Highway Traffic Safety Administration. Washington, DC:US Department of Transportation, 2008.
5. Seat-belts and child restraints: a road safety manual for decision-makers and practitioners. London, United Kingdom: FIA Foundation for the Automobile and Society, 2009.
6. Motor Vehicle occupant protection facts 2006. National Highway Traffic Safety Administration. Washington, DC:US Department of Transportation, 2008.
7. Espitia-Hardeman V, Velez L, Munoz E, Gutierrez-Martinez MI, Espinosa-Vallin R, Concha-Eastman A. [Impact of interventions directed toward motorcyclist death prevention in Cali, Colombia: 1993–2001]. *Salud Publica Mex* 2008;50 Suppl 1:S69–77.
8. World Health Organization. Helmets: a road safety manual for decision-makers and practitioners. Geneva,Switzerland: World Health Organization, 2006.
9. Nazif I. Buenas Prácticas de Seguridad Vial: Intervenciones intersectoriales exitosas en seguridad vial en América Latina y en el Caribe. Buenos Aires, Argentina: Organización Panamericana de la Salud/Comisión Económica

Para América Latina y el Caribe, 2008: 57.

10. Transport Committee. Braking point. 20mph speed limits in London. London: Greater London Authority, City Hall, The Queen's Walk, More London, 2009

11. Organization for Economic Co-operation and Development., European Conference of Ministers of Transport., OECD/ECMT Transport Research Centre. Speed management. Paris: Oecd:Ecmt, 2006.

12. Smith WC. Latin American Democratic Transformations: Institutions, Actors, Processes. 1st ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell, 2009

13. Ni J. Motorization, Vehicle Purchase and Use Behavior in China: A Shanghai Survey: University of California, 2008.

14. Barbero J. Las reformas del transporte urbano en América Latina: enseñanzas para Buenos Aires. Universidad Torcuato di Tella 2008, Buenos Aires, Argentina: .

15. Defensoría del Pueblo. El Transporte Urbano en Lima Metropolitana: Un desafío en defensa de la vida. Lima, Perú, 2008: 192.

16. National Institute for Occupational Health and Safety. International Conference on Road Safety at Work 2009, Washington, D.C.

17. Prevención de la violencia y los traumatismos y promoción de la seguridad: un llamado a la acción en la Región. CD48.R11. 48.o Consejo Directivo, 60.a Sesión del Comité Regional ed, 2008: 3.

18. Ministros y Ministras de Salud de Las Américas. Declaración Ministerial sobre prevención de violencia y lesiones en Las Américas. 9a. Conferencia Mundial sobre Prevención de Lesiones y Promoción de la Seguridad 2008, Mérida, Yucatán, México: 3.

19. Lieshout F. Creation of a global youth nongovernmental organization for road safety. In: World Health Organization, ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009: 10.

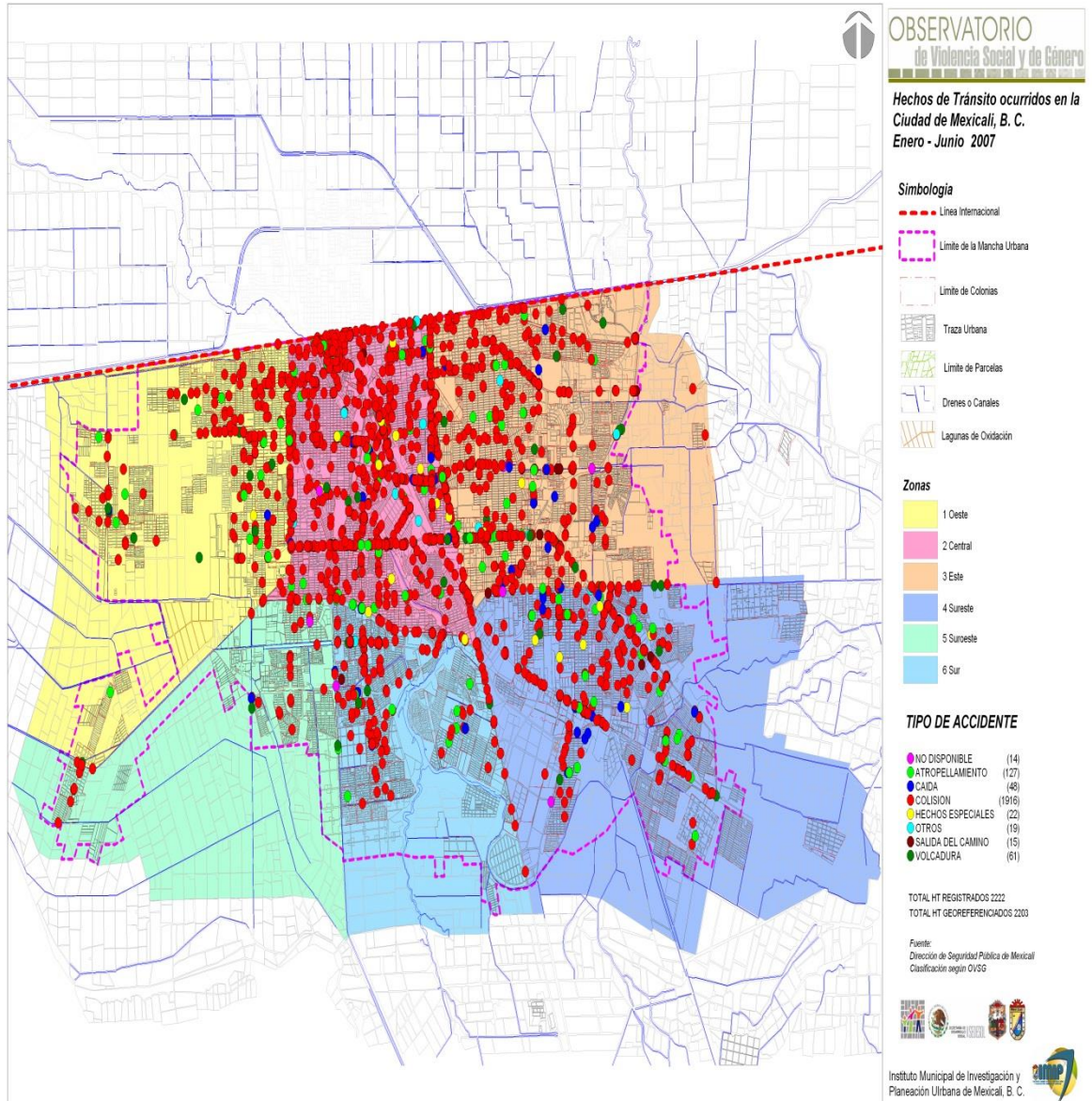
20. OPS. Reunión regional sobre la prevención de violencia y lesiones de tránsito: Mejorando la cooperación en las Américas. Quito, Ecuador: Organización Panamericana de la salud, 2009: 39.

21. OPS. Por una mejor Seguridad Vial en las Américas. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 2007.
22. Primer Encuentro Iberoamericano y del Caribe sobre Seguridad Vial 2009, Madrid, España.
23. Global status report on road safety: time for action. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009.
24. Vodden K, Smith D, Eaton F, Mayhew D. Analysis and Estimation of the Social Cost of Motor Vehicle Collisions in Ontario. TNS Canadian Facts, Social and Policy Research. Ontario, Canada.: Transport Canada, 2007: 192.
25. Instituto de Seguridad y Educación Vial (ISEV). Costos de la Accidentología Vial de Argentina 2007: ISEV, 2007: 7.
26. National Safety Council, Research and Statistics Dept. Injury facts. Itasca, IL: The Council, 2007: 186.
27. Mathers C, Fat DM, Boerma JT, World Health Organization. The global burden of disease: 2004 update. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2008.
28. Rosales M. et al. Accidentes de carretera y su relación con cansancio y somnolencia en conductores en omnibus.2009.Rev. Med.Hered.20;48-59.
29. Quistberg D. Reduciendo el trauma y la mortalidad asociada a los accidentes de tránsito en los peatones del Perú: intervenciones que pueden funcionar.2010.Rev. med. Perú, salud, pública 27:2.
30. Grundy C. Effects of 20mph traffic speed zones on road injuries in London 1986-2006 controlled interrupted time serie analysis. 2009. BMJ 10;339.
31. Nasar J. Mobile telephones distracted attention an pedestrian safety.2007. Elsevier Ltd. 10:10.
32. Drews F. Test messaging during simulated driving.2009. Hum factors, 51;5:762-70.

33. Guzmán P. Víctimas fatales en accidentalidad vial: Bogotá 2004. Instituto de medicina legal y forense 2005;10:8
34. Peliq J. Time distribution characteristics of traffic injury indifferent age groups in Beijing from 2004 to 2008 Beijing Da Xue. Pud med.2010. 18; 43:5.
35. Naci H. Distribution of deaths of traffic age groups global. 2009. Pub med. 15;1 55-9
36. Bacchieri G. Barros A. Traffic accidents in Brazil from 1998 to 2010 many changes and few effects. 2011.Rev. Med. Sau Public.45;5.
37. Choquenhuanca V. et.al. Perfil epidemiológico de los accidentes en el Perú 2005-2009. 2010. Rev med Peru salud pública 27; (2); 162-69.
38. Wong P. Salazar D. Rodríguez A, Salazar M. et al. Caracterización de los accidentes de tránsito en la región del Callao, Perú 1996-2004 Rev. med, Peru 2009 13; (3): 3.
39. Rey de Castro J. Rosales E. Somnolencia y cansancio durante la conducción: accidentes de tránsito en carreteras de Perú. 2009. 26(1); 48-54.
40. Perú, Ministerio de salud. Plan Nacional de la estrategia sanitaria nacional de accidentes 2009-2012. Lima: MINSA 2009.

Anexos.

Mapa georreferenciado de IMIP. 2007



Mapa georreferenciado de IMIP de 2008.

