



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Maestría en Investigación Médica
Línea Terminal en Salud Pública

“Perfil epidemiológico de los peatones lesionados por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestra en Investigación Médica

Presenta:

Med. Gral. Isela Granillo Cedeño.

Dirigido por:

MSP. Alberto Juárez Lira.

SINODALES

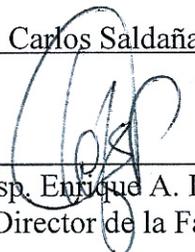
MSP. Alberto Juárez Lira
Presidente

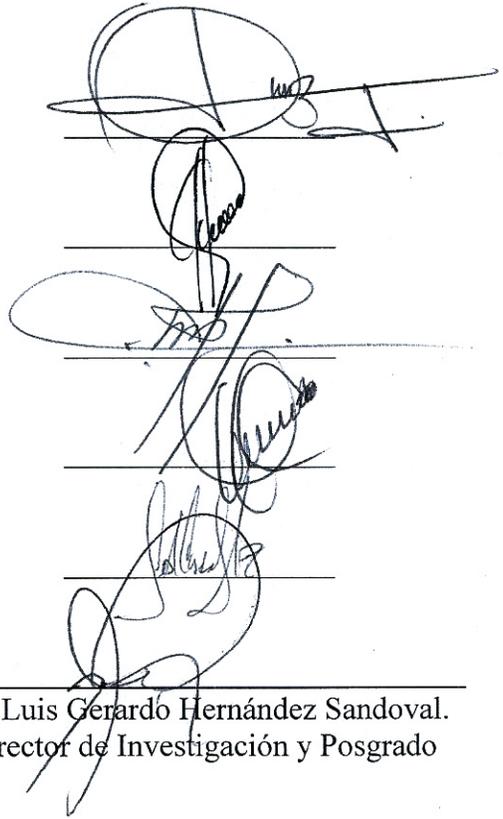
Dr. en S.P. Adrián Hernández Lomelí
Secretario

MSP. Juan Carlos David Aguilar Medina
Vocal

Dr. en C.S. Nicolás Camacho Calderón.
Suplente

Dr. en C. Carlos Saldaña Gutiérrez.
Suplente


Med. Esp. Enrique A. López Arvizú.
Director de la Facultad


Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval.
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Agosto, 2011.
México

RESUMEN

Los traumatismos causados por accidentes de tránsito son un serio problema de salud pública y social en el mundo, debido a que ocupan un lugar preponderante como causa de morbilidad y mortalidad en muchos países incluyendo el nuestro. Constituyen una de las principales causas de amenaza para la vida. Además del gran costo en vidas, las importantes secuelas que generan, y el alto costo para recuperación. Se sabe son prevenibles y responden bien a las intervenciones diseñadas para ello. **Objetivo:** Describir el perfil epidemiológico de los peatones lesionados por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro, durante 2010. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal y de prevalencia. Se seleccionaron a los peatones accidentados por vehículo de motor que ingresaron a urgencias del Hospital General de Querétaro, para su análisis estadístico se realizó a través del paquete estadístico SPSS versión 19. Se realizó análisis univariado a través de frecuencias, medias, proporciones y desviación estandar con intervalos de confianza al 95%. **Resultados:** Se estudiaron 392 peatones lesionados de los cuales 305 (77.8%) fueron del sexo masculino y 87 (22.2%) fueron del sexo femenino, con una edad promedio de 31.2 años \pm 15.2. Los grupos de edad más afectados fueron de los 15 a los 24 años, 75 (19.1%) para hombres y 48 (12.2%) para mujeres. En cuanto a la escolaridad se observó mayor frecuencia en aquellos con escolaridad 352 (89.8%), y 40 sin escolaridad (10.2%). El día con mayor número de ocurrencia fue en sábado, con 94 (24%), la hora más común en la que se presentaron los accidentes fue en el horario nocturno con 200 (51%). **Conclusiones:** Los accidentes de tránsito donde son lesionados los peatones tienen que ver con las conductas de riesgo del peatón, así como ciertas características del medio ambiente. Los atropellamientos pueden reducirse con el diseño e implementación de medidas preventivas o correctivas, por lo que la propuesta es de educación para la salud, como lo es el Programa de Prevención de accidentes de la Secretaria de Salud del Estado de Querétaro.

(Palabras clave: peatón, accidente de tránsito, lesiones.)

SUMMARY

Injuries caused by traffic accidents are a serious public health problem and social development in the world, because they occupy a prominent place as a cause of morbidity and mortality in many countries including ours. They are a major cause life-threatening. Besides the great cost in lives, the important consequences they generate, and the high cost for recovery. Known to be preventable and responsive to interventions designed for this purpose. Objective: To describe the epidemiological profile of pedestrians injured in traffic accidents in the city of Queretaro, in 2010. Materials and Methods: A descriptive, observational, retrospective, cross-sectional prevalence. We identified the pedestrians injured by motor vehicle that entered the emergency department at Hospital General de Queretaro, for statistical analysis was performed using SPSS version 19. Univariate analysis was performed using frequencies, means, proportions and Standard deviation confidence intervals 95%. Results: We studied 392 pedestrians injured of whom 305 (77.8%) were male and 87 (22.2%) were female, with an average age of 31.2 years + 15.2. The age groups most affected were between 15 and 24, 75 (19.1%) for men and 48 (12.2%) for women. With regard to schooling are observed more frequently in those with high school 352 (89.8%), and 40 with no schooling (10.2%). The day with most number of occurrence was on Saturday, with 94 (24%), the most common time in which the accident occurred was in late night with a 200 (51%). Conclusions: Traffic accidents where pedestrians are injured have to do with the risk of pedestrian behavior and environmental characteristics. The collisions can be reduced with the design and implementation of preventive or corrective measures, so the proposal is health education, through the Accident Prevention Program of the Ministry of Health of the State of Querétaro.

(Keywords: pedestrian traffic, accident, injuries.)

DEDICATORIAS

A TI HELIOS.

Por tu apoyo incondicional, y por aunarte al desgaste que este proyecto generó. Te amo.

A TI HELIOS ISAAC.

Por acompañarme y comprenderme.

A MIS PADRES.

Por su amor y su ejemplo.

A MI HERMANA PAMELA.

Por tu cariño hermana y tu apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A MI INSTITUCIÓN, SESEQ:

Por el apoyo otorgado para la realización de este proyecto.

A LOS PROFESORES DE LA MAESTRIA:

Por la formación y apoyo en el aula.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
II.1 Panorama general	4
II.2 Antecedentes históricos	6
II.3 Epidemiología de los accidentes	7
II.4 Grupos vulnerables	9
II.5 Ambiente en torno a los accidentes	11
II.6 Mecanismo de lesión	13
II.7 Zonas de lesión	14
II.8 Secuelas económicas de los accidentes de tránsito	20
II.9 Causas de los accidentes	21
II.10 Infraestructura para peatones	24
II.11 Clasificación vehicular	25
II.12 Prevención de los accidentes de tránsito	26
III. METODOLOGÍA	29
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	43
VII. BIBLIOGRAFÍA	44
VIII. ANEXOS	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página.
4.1	Distribución de frecuencias de las características sociodemográficas de los peatones lesionados por accidentes de tránsito.	33
4.2	Distribución de frecuencias de las características del sitio del accidente en los peatones lesionados.	34
4.3	Distribución de otras características de los peatones lesionados por accidentes de tránsito.	35
4.4	Distribución de frecuencias por grupo de edad y sexo, en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.	36
4.5	Distribución de frecuencias por grupo de edad y escolaridad, en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.	37
4.6	Distribución de frecuencias del sexo según horario de ocurrencia en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.	38
4.7	Distribución de frecuencias del sexo según día de ocurrencia en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Ejemplo de simulación: Posiciones de los contactos.	15
2	Mecanismo de la lesión. Trayectoria de la cabeza, tórax y pelvis en ambos casos y secuencia de los atropellos con vehículo turismo (arriba) y todoterreno (abajo).	18
3	Primer zona de impacto. Distribuciones de esfuerzos en las piernas en atropello con vehículo turismo (arriba) y todoterreno (abajo).	19
4	Matriz de Haddon.	22

I. INTRODUCCIÓN.

Las lesiones que son causadas por accidentes de tránsito, son en el mundo un gran problema de salud pública y social, viéndolo desde este punto de vista debieran ser estudiados o considerados como algunos otros problemas de salud pública como lo son las afecciones cardiacas, las neoplasias y las complicaciones de algunas enfermedades como lo son los accidentes cerebro vasculares ya que son patologías que se pueden prevenir con intervenciones diseñadas para ello (OMS, 2007).

Los atropellamientos clasificados dentro de las lesiones ocasionadas por el tránsito a nivel mundial se encuentran como causa en la tercera parte de las mismas. Estos eventos causan lesiones incapacitantes e incluso la muerte. En la región de Latinoamérica la mayor parte de afectados son hombres de entre 20 y 45 años en edad productiva que son jefes de familia (Rodríguez et al., 2010).

Los accidentes de tránsito de acuerdo a datos que nos da la OPS causan por año más de un millón de muertes, lo que corresponde a tres mil personas fallecidas por día. Más del 80% de estos accidentes ocurren en países de ingresos bajos y medios, como lo es el nuestro. Mundialmente se tienen estadísticas que las muertes ocurridas por accidentes de tránsito ocupan más del 25 de todas las defunciones y para 2002 ocuparon el decimoprimer lugar como causa de muerte (OPS, 2009).

Las tasas que se presentan a nivel mundial, son variables, sin embargo se sabe que se presenta hasta en 19 por cada 100,000 habitantes, hay zonas donde la mortalidad es más elevada por esta causa, como por ejemplo para 2002 la zona occidental del Pacífico presento la mayor cantidad de muertes, continuándose con la zona suroriental de Asia. En la región de América, en este mismo año la tasa que se presentó fue entre 15 y 16 por cada 100,000 habitantes. Hay países donde el peatón es quien representa en gran parte ser la víctima en accidentes de tránsito y dentro de estos países se encuentra el nuestro, además dentro del continente americano tres cuartas partes de las personas afectadas pertenecen al sexo masculino y el resto al femenino (OPS, 2009).

La magnitud de las lesiones causadas a peatones por accidentes de tránsito podrían llegar a ocupar el tercer lugar entre las causas de muerte y discapacidad, más que otros problemas

de salud como la malaria, la tuberculosis y el VIH. Las estadísticas publicadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestran que Estados Unidos, Brasil, México, Colombia y Venezuela son las cinco naciones con el mayor número de muertes relacionadas con el tránsito (OPS, 2009).

La trascendencia de los traumatismos por accidentes de tránsito repercute en la economía de muchos países, principalmente de ingresos bajos. Se consideran los “accidentes” de tránsito como un riesgo inevitable del transporte y por lo tanto imposible de controlar, sin embargo una vez conocidos las características de los peatones que sufren estos accidentes se pueden realizar programas de vialidad peatonal a través de modelos educativos dirigidos al conductor y al peatón (Arreola et al., 2008).

El presente estudio tiene el objetivo determinar el perfil epidemiológico del peatón que sufre lesiones por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro, durante el 2010.

1. OBJETIVO GENERAL:

1. Describir el perfil epidemiológico de los peatones lesionados por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro, durante 2010.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.2.1 Describir las características socio demográficas del peatón que presenta un accidente de tránsito por vehículos de motor. (edad, sexo, escolaridad, discapacidad, uso de prótesis u ortesis).
- 1.2.2 Describir las características del sitio que contribuye a los accidentes de tránsito de vehículos de motor. (número de carriles, iluminación vial, señaléticas, presencia de puentes peatonales).
- 1.2.3 Características del clima (nublado, soleado, lluvioso), día de ocurrencia, hora de ocurrencia, tipo de vehículo.
- 1.2.4 Describir la frecuencia de peatones lesionados por edad y sexo.
- 1.2.5 Describir la frecuencia de peatones lesionados por edad y escolaridad.
- 1.2.6 Describir la frecuencia de peatones lesionados por sexo y horario de ocurrencia.
- 1.2.7 Describir la frecuencia de peatones lesionados por sexo y día de ocurrencia.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

II.1 - Panorama General.

Cuando se presentan circunstancias donde una persona es lesionada, dichas circunstancias no siempre son aleatorias o inevitables, debido a esto en la actualidad se ha empezado a evitar el uso del término accidente, sin embargo hay quienes piensan que este término ya está por demás entendido por la población y debe seguir utilizándose, ya que es también comprendido en términos de salud pública. Además este término es muy amplio ya que abarca desde colisiones vehiculares, atropellamientos hasta terremotos, en caso que haya lesionados, la persistencia en este término es la presencia de una lesión física que fue causada por algo externo y que no tiene la característica de ser intencional (Puentes, 2005).

Los accidentes de tránsito donde se encuentran involucrados peatones constituyen un real problema de salud pública, esto debido a que ocupan un lugar preponderante como causa de morbilidad y mortalidad en muchos países incluyendo el nuestro. Forman en gran parte una de las principales maneras de amenaza en la vida de las personas. Además del elevado valor de las vidas perdidas, las significativas secuelas que estas generan, y el costo prominente que se genera para su recuperación. Gran porcentaje de las víctimas sufrió lesiones mortales cuando se encontraba jugando en la calle o simplemente al cruzar una calle (Arias-Cohl, 2005).

Se define "accidente" como toda aquella circunstancia muy lesiva, que no es esperada, por lo general ocurre de manera repentina y no va a ser intencionada, que va a afectar a un individuo, a quien puede o no producirle daño, y puede llevar a la necesidad de ayuda médica. Un "accidente de tránsito" va a ser aquel suceso que ocurre en la vía pública, donde va a estar involucrado un vehículo de motor en movimiento, del cual su control está a cargo de un conductor quien hace posible que este vehículo interactúe con el espacio, los reglamentos de tránsito y la presencia tanto de otros automóviles como de peatones en la vía (Aronna et al., 1991).

Los accidentes de tránsito sabemos son una de las causas principales causas de daños, discapacidad y muertes, en países desarrollados y no desarrollados. Se sabe que los accidentes de tránsito presentan ya una magnitud de tipo epidémica, y podemos identificar múltiples condicionantes para explicar cómo es que se presenta este fenómeno; entre ellos está el aumento

de la población, principalmente hablando de la población urbana, el aumento en la cantidad de vehículos de motor, principalmente. En los últimos años se ha generado un aumento en el número de vehículos de motor que posee cada habitante, lo cual aunado a diversos factores agregados hace se presente mayor cantidad de accidentes de tránsito (Aronna et al., 1991).

Durante 2005, la Secretaria de Seguridad Pública de la Ciudad de México, registró en su base de datos, más de 28 mil accidentes de tránsito, y dentro de éstos, 3530 fueron atropellamientos. Esta cifra puede ser más alta, ya que extraoficialmente se estima que sólo una tercera parte de los accidentes son registrados (Chias et al., 2008).

Gran parte tanto de las muertes como de las lesiones graves causadas por accidentes de tránsito pueden ser en gran parte evitables, esto debido a que existen medidas preventivas que si son efectivamente aplicadas y seguidas estas son efectivas, en algunos países esto se ha probado y se ha logrado así disminuir este daño, en diversos países se han creado intervenciones las cuales tal vez no pueden ser aplicadas al nuestro pero si pueden servir como punto de referencia para crear las propias adaptadas a las características de nuestro suelo y de nuestra gente (Hidalgo-Solórzano et al., 2005).

Cuando un peatón se ve implicado en un accidente de tránsito va a ser sujeto a sufrir un daño grave, ya que es su cuerpo sin protección el que entra en contacto con el vehículo que lo atropella. De acuerdo al informe de la Comisión Europea de Transporte, el riesgo de muerte del peatón en los accidentes de tránsito aumenta hasta nueve veces más que para los conductores de un vehículo cuando ocurre una colisión. Además tienen una alta probabilidad de sufrir lesiones graves o secuelas. Otros factores mediante los cuales sabemos ya la vulnerabilidad de los peatones es en primer lugar la fragilidad de las personas, que al desplazarse a pie, pueden estando caminando o corriendo por la calle caer y ser atropellados, así como el inconveniente de visión, dado su tamaño para los conductores de los vehículos, que muchas veces pueden ser “no vistos” (Llanpart-Gobbi et al., 2008). Hoy día forman parte de la vida moderna los incidentes de vehículos de motor donde se ven involucrados peatones, esto por la alta cantidad de vehículos que existe, la infraestructura que cada vez es más a favor del mejor desplazamiento de los vehículos y no de los individuos y por otra parte no se compara la fragilidad de un individuo ante la dureza de un vehículo, y como esta situación protege a los conductores de los vehículos, no así a los peatones (Vernez-Moudona et al., 2011).

Los accidentes de tránsito tienen características especiales, más de tres cuartas partes de ellos ocurren en las zonas urbanas, y la mayor parte de víctimas son hombres de 15 a 29 años de edad. Como se comentó, los afectados de modo más grave son los peatones y los motociclistas, quienes además de sufrir mayor tiempo de estancia hospitalaria tienen una mayor letalidad con cifras que van más allá del 4% del total de egresos (Ávila-Burgos et al., 2008).

11.2 - Antecedentes históricos.

Los accidentes de tránsito existen desde mucho antes que hubiera automóviles, en este sentido se encontraban implicados los carruajes, carros, animales y personas ya en cuanto se inventaron los automóviles y otros vehículos de motor la cantidad de accidentes aumentó. El primer accidente, el cual causó la muerte a un peatón fue reportado en Londres el 17 de agosto de 1896 (OPS, 2004).

El proceso de los accidentes al paso del tiempo ha sido tema de estudio desde siempre, el aumento de vehículos de motor lo cual ocurrió a partir del final de la Segunda Guerra Mundial, lo que a su vez dio lugar a que aumentaran las colisiones vehiculares, sumándose a esto la urbanización desmedida y la falta de mantenimiento de las vías, lo cual también favorece a este tipo de eventos (Camarena-Lurhs y Venegas-Herrera, 2007).

La mayor parte de colisiones donde son afectados ocurren en países de ingresos bajos, sin embargo, en algunos de ingresos altos, la presentación de accidentes tomando en cuenta las tasas han ido descendiendo y en algunos otros países se ha mantenido, estos países ocupan una pequeña parte solamente y en la mayor parte de los países este problema sigue aumentando. De no llevar a cabo estrategias encaminadas para disminuir esta problemática, se calcula que para 2030 podrá llegar a estar como la 5ta causa de mortalidad general, más de dos millones de persona por año (Matamoros, 1984).

El aumento en la cantidad de vehículos de motor que día a día se está dando, hace también que aumente la cantidad de vías de circulación, este complejo da por resultado que cada vez se presente mayor cantidad de accidentes viales y en este sentido es importante el estudiar este fenómeno, ya que si bien es sabido que la modernidad con los vehículos de motor facilita la calidad de vida de las personas a su vez también las expone a accidentes y a tener riesgos para su salud (Menderos-Cruz, 2005).

La palabra peatón, de acuerdo a la definición del *diccionario de la lengua española*, proviene del vocablo francés *piéton* que viene de *pied* (pie), del latín *pes* o *pedis*, término que se comenzó a usar a principios del siglo XIV usándolo para nombrar a los soldados de infantería. Posteriormente a mediados del siglo XVI, es cuando ya se comienza a utilizar el adjetivo “peatonal” como la lengua española lo señaló, lugares especiales para peatones, o vías donde solo pueden cruzar los peatones, ya dándole un lugar al peatón como tal (Vargas-Urbe y Carrillo-Amezcu, 2005).

II.3 - Epidemiología de los accidentes.

En el reporte mundial sobre la prevención de daño de accidentes de tránsito de 2006, da a conocer que del 85% de las muertes que ocurren a nivel mundial, 90% son causadas por accidentes de tránsito y esto es más marcado en países de ingresos bajos y medios. Las muertes en personas de 15 a 44 años ocupan el 50%, el grupo etario de 5 a 29 ocupa el segundo lugar en muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial, en algunos países como Estados Unidos se ha visto que los vehículos motorizados causan hasta el 40% de muertes en hombres y el 50% en mujeres, en personas entre 5 a 14 años de edad. A diferencia de los países desarrollados, donde las muertes son en mayor cantidad en ocupantes de vehículos de 4 ruedas; en los países de América Latina gran parte de las muertes corresponden con más frecuencia a peatones (Arias, 2005).

Ante un accidente de tránsito, los más vulnerables son los peatones de los países de ingresos bajos y medios. De algunos grupos de edad que se mencionan con anterioridad quienes con mayor frecuencia se ven afectados son el sexo masculino; de acuerdo a las proyecciones de población de las Naciones Unidas, se estima que para el año 2034 una gran cantidad de la población serán adultos mayores, es decir de 60 años y más y por tal motivo, serán más vulnerables a sufrir lesiones o ser víctimas mortales, y este será un problema cada vez más importante a nivel mundial. Los grupos socioeconómicos bajos son los más afectados ya que tienen mayor exposición a riesgos (OPS, 2004).

En nuestro país, una de cada 10 muertes es causada por accidentes y principalmente en personas en edad productiva, de acuerdo a la *Encuesta Nacional de Salud* del 2000 por año sufren lesiones más de 2 millones de individuos mayores de 18 años. De acuerdo a datos de la OMS, las

lesiones ocasionadas por accidentes de tránsito ocupan el noveno lugar entre las causas de *vida saludable perdida* y de acuerdo como va el comportamiento, para 2020 podría llegar a ocupar hasta un tercer lugar (Puentes, 2005).

Las lesiones causadas por el tránsito donde hay atropellamiento se distribuyen de forma diferente en el mundo, es decir, en países en vías de desarrollo, los peatones son los grupos más vulnerables seguido de los ciclistas y motociclistas. En el Continente Asiático, quienes presentan las tasas más altas de lesiones son los motociclistas y peatones. En el Continente Africano son los peatones y pasajeros del transporte colectivo los más afectados. En el continente Americano quienes son más gravemente lesionados son los peatones en lugar de conductores y de estos los que habitan en zonas urbanas. De manera general la edad en la que afectan estos accidentes es hombres del grupo etario de 20 a 45 años de edad, en etapa productiva, hombres de la casa, padres de familia que sostienen los gastos; por lo que su ausencia causa gran afectación en la economía de sus hogares. Y por otra parte, en aquellos países de ingresos altos, se sabe que la minoría que son de escasos recursos van a ser siempre más afectados y uno de los grupos más vulnerables en esta población son los niños (Rodríguez-Hernández y Campuzano-Rincón, 2010).

Dentro de los países de América Latina, el nuestro es uno de los que se ubica en los primeros lugares en la ocurrencia de accidentes, y a esto conllevan varios factores entre ellos la velocidad excesiva con la que conducen algunas personas, la falta de infraestructura en cuanto a señales viales y algo muy importante es en los individuos la falta de educación vial (Camarena-Lurhs y Venegas-Herrera, 2007).

En nuestro país se ha conservado la estabilidad en cuanto a mortalidad por accidentes vehiculares, sin embargo, en estados como Aguascalientes, Veracruz y Zacatecas, la tendencia ha aumentado hasta en un 5% más anualmente durante los últimos 5 años, a nivel mundial, se tiene el dato que por cada muerte ocasionada por accidentes de tránsito 50 personas quedan con lesiones o secuelas de diversa gravedad; pero en nuestro país esta relación es mucho más cercana ya que por cada muerte quedan 7 con lesiones lo que nos traduce que en nuestro país este problema tiene una gran letalidad (Puentes, 2005).

De acuerdo a cifras del INEGI, las principales causas de mortalidad general nacional durante 2008, los accidentes de vehículo de motor ocuparon el sexto lugar. La mortalidad en edad productiva a nivel nacional ocupan el cuarto lugar. La mortalidad en edad preescolar y escolar a nivel nacional ocupa el primer lugar. Para el mismo año, la estadística marca en Querétaro de

Arteaga dentro de las principales causas de mortalidad general a los accidentes en 5to lugar; en mortalidad infantil 3er lugar, en mortalidad preescolar 1er lugar, en mortalidad escolar 1er lugar, en mortalidad en edad productiva 2do lugar y en edad post productiva 8vo lugar (INEGI, 2008).

Cardona y colaboradores en el 2010, describen acerca de la escolaridad de los peatones lesionados que menos de la mitad un 45% de ellos cuentan con educación primaria, un porcentaje igual con educación secundaria y sólo menos del 3% cuentan con estudios superiores, siendo más de un 5% que no cuentan con ningún grado educativo.

II.4 - Grupos vulnerables.

Los varones jóvenes, los niños y los ancianos son las personas más afectadas por esta problemática. Los hombres de entre 19 y 39 años Pierini et al., en su descrito sobre la siniestralidad peatonal manifiesta que de un total de 3,441 víctimas atropelladas, 836 compartían la característica de edad y sexo. A diferencia de los adultos jóvenes, los niños llegan a presentar tres veces más probabilidades de morir ante un evento de este tipo; en los mayores de 80 años este riesgo es siete veces más. El riesgo de muerte en adultos mayores tiene que ver, con su menor capacidad de recuperación y funcionalidad de su organismo ante estos eventos. Tienen mayor riesgo de no recuperarse, las secuelas con discapacidad mayor riesgo de fallecer. Hablando acerca de los niños como grupo vulnerables se debe a su corta estatura y a su frágil cuerpo ya que cualquier golpe puede ser se graves consecuencias (Pierini et al., 2007).

En la vida diaria, el individuo tiene la necesidad de detectar y procesar las situaciones inminentes y esto sigue siendo críticamente importante para los seres humanos, ya que da lugar que ante un incidente de colisión vehicular pueda más rápidamente reaccionar y no ser una víctima más. Estudios han demostrado que, en un cruce peatonal, el hecho que los vehículos circulen más rápido, crea una ilusión óptica peligrosa en la que estos vehículos no pueden ser percibidos con la rapidez que se acercan. Por medio de estudios del umbral de la visión se ha podido demostrar que los niños no tienen la capacidad de detectar una aproximación de un vehículo que circula a más de 20 kilómetros por hora. Esta situación se convierte en un riesgo aunque se trate de pasar en los cruces peatonales, en las zonas urbanas el riesgo se agrava porque los vehículos en movimiento rebasan la velocidad antes señalada y esto da origen a muertes de

peatones, para la supervivencia es realmente importante la capacidad para detectar los objetos y en este caso lo vehículos que se avecinan (Wan et al., 2011).

Las personas menores de 24 años se han identificado como el grupo con mayor riesgo de fallecer o sufrir lesiones importantes y dentro de este grupo el sexo masculino, se sabe que los jóvenes en este grupo etario muchas veces tienen conductas de riesgo y comportamientos imprudentes que dan lugar a mayor riesgo (Hidalgo-Hijar et al., 2008), esto a diferencia de Nativí et al., 2008, quien comenta que los niños y los ancianos sufren lesiones más graves que el resto de la población.

En muchos países se considera que la infraestructura, el crecimiento poblacional y de vehículos de motor son las principales causas de accidentes, pero países como Gran Bretaña, que se considera tienen unas de las vialidades más seguras del mundo continúa habiendo un alto porcentaje de peatones lesionados. En este país en un periodo de tiempo de 10 años se observó que la tasa de mortalidad infantil en peatones disminuyó considerablemente, con lo que se consideró se debía a esta afamada infraestructura de vías de comunicación sin embargo tres años después a haber observado este fenómeno la mortalidad infantil en peatones volvió a aumentar tomando el número 17 de una lista que se compone de 24 países clasificados en orden descendente de la tasa de mortalidad de peatones. Mejorar la seguridad de los niños peatones es complejo, ya que en muchas ocasiones es afectada por factores fuera del ámbito de la ingeniería de carreteras, es decir la infraestructura es correcta pero las actitudes o comportamientos del menor son las causantes del incidente entre otras causas, hoy día es ampliamente reconocido que los accidentes de peatones niños se asocian con el bajo nivel socioeconómico (Green et al., 2011).

Las causas principales de muerte en los niños que viven en las zonas urbanas son las lesiones y de éstas, representan hasta dos tercios de las muertes las lesiones de tráfico, en particular de los peatones (Burrows et al., 2010).

En los adultos mayores hay situaciones que se agregan para que sean más peligrosas o fatídicas las lesiones ante algún atropellamiento, estas situaciones en ellos son a menudo complejas de lo que vamos a esperar ante estas situaciones es decir ellos ya tienen ciertas características da lugar a que ellos presentes lesiones diferentes a las de la gente más joven, aunque se tratara del mismo mecanismo de la lesión. Se sabe que los adultos mayores tienden a pasar tiempo caminando como un hábito y esto los hace mas susceptibles a sufrir un accidente en

la vía pública. Ellos por lo general van a presentar fracturas del cráneo, de pelvis y extremidades en comparación con los grupos de edad (Siram et al., 2011).

II.5 - Ambiente en torno a los accidentes.

En un estudio realizado por Sullivan en 2011, donde se estudiaron las diferencias en la precisión de los accidentes durante el día como en la noche se encuentra que los peatones, tienen mayor riesgo de presentar accidentes durante la oscuridad que durante la luz del día, esto se debe en gran parte a que las luminarias durante la noche se encuentran por lo general alumbrando el lado del acompañante y no el del conductor; es más común que estos accidentes se presenten también cuando los automóviles van a realizar algún giro en la intersección de una calle; cuando un vehículo da vuelta a la derecha es más común la presencia de lesión a los peatones durante el día, así como cuando el giro del vehículo es hacia la izquierda, y cuando la trayectoria del vehículo es recta es más alta la cantidad de lesionados durante la oscuridad. Ahora cuando un vehículo da vuelta en una intersección a la izquierda su vuelta es más larga que si diera la vuelta a la derecha y en la oscuridad es más común que en este tipo de vueltas largas haga peatones lesionados (Sullivan y Flanagan, 2011).

Durante la noche, de acuerdo a Camarena-Lurhs y Venegas-Herrera (2007), se producen más de la mitad de todas las muertes por accidentes de automóviles, siendo que el tráfico vehicular es menor a altas horas de la noche y que las vías son también menos transitadas por el hombre, pero el fenómeno explicado por Sullivan y Flanagan, (2011), refuerza esta situación.

Las condiciones meteorológicas son entre otros factores a considerar algo que debemos tener en cuenta, ya que esto da lugar a mayor o menor adherencia de los neumáticos del vehículo a las superficies de calles y carreteras, ya sea en caso de lluvia, y además la temperatura elevada en viajes largos. Las señales viales existentes son un aspecto fundamental para el chofer, el que exista una línea central de demarcación es de gran ayuda al conductor sobre todo durante la noche, mucho más si en los bordes de la carretera existen luces reflejantes que indiquen el borde de la vía, los avisos de curva peligrosa, no pase, pendientes, vía en reparación, puente angosto, salidas de vehículos, entre otras, son de gran ayuda para evitar una colisión (Aoün-Soulie y Aoün- Borges, 2008).

Rey de Castro et al., (2004) en su estudio acerca del cansancio y somnolencia en conductores y su relación con accidentes de carretera hace observaciones muy importantes que nos pueden ayudar a determinar que estas situaciones son también agregadas para la presencia de atropellamientos, estos conductores refieren en más de la mitad que las horas de cansancio se presentan principalmente por la madrugada y en menor parte por la tarde, esto hace que muchos conductores presenten pestañeo de somnolencia durante el manejo y esto a su vez hace que no se percaten de las situaciones a su alrededor entre estas la presencia de peatones, ocurriendo así atropellamientos.

De acuerdo a cómo afecta la visibilidad del conductor en torno al peatón para la ocurrencia de atropellamientos, Griswold y colaboradores en 2011, nos aporta datos importantes como es el saber que las colisiones que ocurren en las primeras horas de la mañana arrojan mayor cantidad de muertes. Se sabe que el crepúsculo y la transición de la luz a la oscuridad tienen un efecto negativo sobre los accidentes mortales de peatones.

Las explicaciones más plausibles de este son: 1.) En el atardecer ocurre un fenómeno en que se presenta el deslumbramiento y visibilidad reducida ambas características afectan tanto al peatón como al conductor, 2.) Este cambio entre la luz y la oscuridad causa que las luces de los faros de los vehículos se perciban menos, 3.) La visión se adapta más fácilmente fuera de un coche, de modo que peatones son menos conscientes de la poca visibilidad de los conductores, principalmente (Griswold et al., 2011).

En los sitios de cruces peatonales se puede encontrar basta información para ayudarnos a entender porque en cierto lugar se presentan más accidentes y que características tienen estos lugares, existen variables predictivas como el tráfico medio diario, líneas marcadas para división de carriles, la iluminación y las vueltas continuas, estas tienen un efecto significativo sobre las probabilidades de atropellamiento a peatones, son más frecuentes los accidentes de peatones en las intersecciones donde más carriles se debe cruzar. Se puede decir que el número de accidentes de peatones en general, aumenta con la población, el número de paradas de tránsito, el número de aproximaciones a una intersección y esto es mayor cuando la intersección es de 4 o en cruz y el volumen de peatones (Pulugurtha y Sambhara, 2011).

II.6 - Mecanismo de la lesión.

Las lesiones pueden ser intencionales o no, dentro de las no intencionales están los atropellamientos que a su vez son producto de lesiones causadas por el tránsito, el proceso mediante el cual se llevan a cabo es cuando un conductor de un vehículo de motor colisiona con un tercero, en este caso el peatón, a quien puede generarle lesiones importantes e incluso la muerte. Al escuchar las palabras colisión, accidente o atropellamiento pensamos estamos hablando de lo mismo ya que por lo general estos conceptos son usados indistintamente, pero este último, el atropellamiento siempre va a producir daños a la salud de un individuo (Rodríguez-Hernández y Campuzano-Rincón, 2010).

Se definen tres fases en las secuencias de los choques: La previa, la colisión y la posterior y una triada epidemiológica; la persona, la maquina y el ambiente que interactúan en cada fase (Aoün-Soulie y Aoün- Borges, 2008).

Se describe como es que ocurre el mecanismo de la lesión de un atropellamiento, y también como es el proceso que cursa el conductor ante estos eventos; cuando en una situación de cada día, un individuo cruza una vía ocurre que un vehículo que se desplaza por ella se le aproxima con cierta velocidad e identifica el conductor al peatón, el conductor del vehículo reacciona ante esta situación de peligro, opta por pisar el pedal del freno, acto seguido el sistema de frenos comienza a ejecutarse. Desde el momento que el conductor identifica al peatón y trata de reducir la velocidad con un frenado máximo solo se reduce en un 20% esta velocidad y es cuando se produce la marca en el pavimento del frenado del auto. Los automóviles que son más bajos o más cercanos al suelo la primera parte donde colisionan al peatón es en la facia del automóvil sobre las piernas afectando directamente los huesos de las mismas, además de hacer un efecto de levantarlo por el aire y al mismo tiempo el vehículo ya tiene una velocidad menor por lo que el peatón cae sobre el cofre del vehículo y se golpea por segunda vez con el parabrisas, con lo que se va a lesionar ya sea la cabeza y/o espalda y hombro proyectándose nuevamente hacia arriba y adelante vuelve a caer pero ahora en el suelo y se golpea, cuanto aterriza, puede rodar, rebotar y/o deslizarse gastando la energía cinética con lo que va a dejar de rebotar o caer nuevamente y finalmente queda en reposo, el vehículo impacta de manera directa sobre el cuerpo del peatón, a diferencia del caso de los automovilistas, quienes ante un choque con otro vehículo, se ven protegidos por la carrocería del auto. El mecanismo tan agresivo en un choque de esas

características, explica la mayor gravedad de los traumatismos infringidos sobre los peatones (Barbosa et al., 2008).

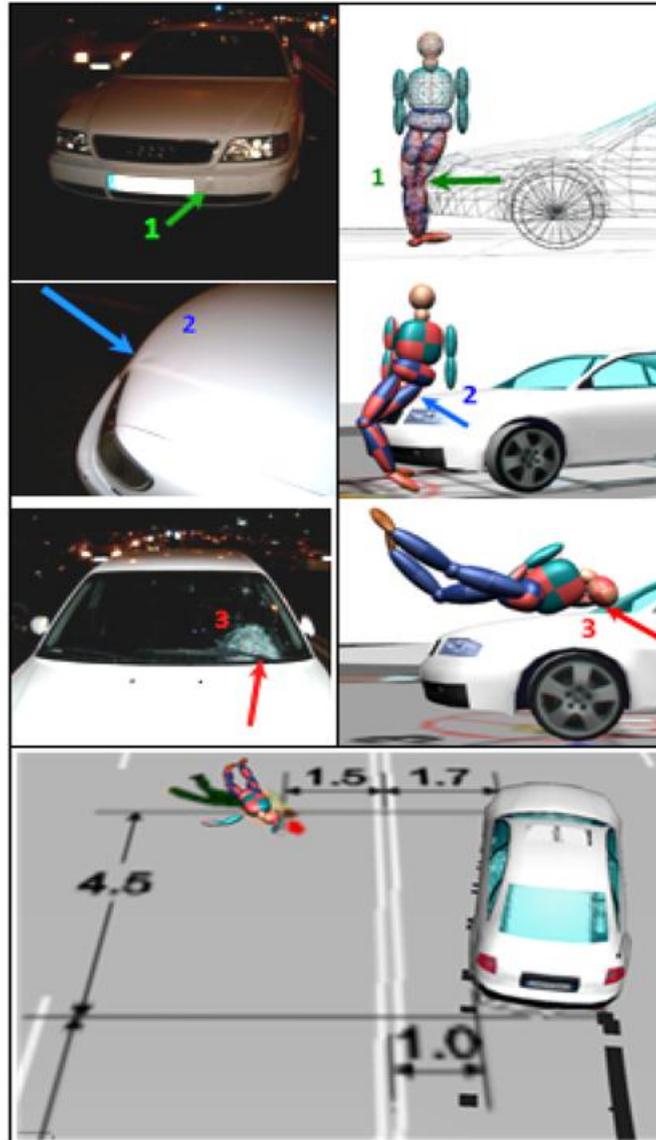
En los accidentes de tránsito se presentan principalmente tres fases: “*la de percepción, la de decisión y la de conflicto*”: Cada una de ellas está compuesta de varios puntos y momentos. De manera general la primera tiene que ver con el momento en que el conductor identifica al peatón que va a atropellar y entra en acción en una serie de percepción de los sentidos con lo que el entra a la segunda fase que es la decisión debe saber que hacer para ya sea no causar daño o causar el daño menos posible tanto a él cómo al peatón y la fase de conflicto por último es aquella en el momento exacto de la ocurrencia del accidente ya que es el momento más catastrófico donde el peatón puede ser investido directamente por el vehículo e incluso causarle la muerte instantáneamente (Matamoros, 1984).

II.7 - Zonas de lesión.

Durante un atropellamiento las regiones del cuerpo que más se afectan son miembros superiores e inferiores seguidos de la cabeza, enseguida tenemos las regiones de tórax y abdomen; sin embargo la gravedad de estas lesiones va a recaer principalmente cuando hay afección de cabeza, estudios realizados por Calili y cols. en 2009, revelan que en 58 al 60% de los accidentados la gravedad de su trauma se considera moderado y de un 35 a 40% el trauma es severo.

Cuando la víctima del accidente de tránsito es el peatón, es cuando más se presentan casos de defunción, en ellos la zona que con mayor frecuencia se afecta es la cabeza, con lo que como se menciono anteriormente sus lesiones son de gravedad, las afectaciones que presentan son amnesia post traumatismo craneo encefálico, dolores de cabeza post traumáticos, esguinces de columna, fractura de cráneo, contusión cerebral, hematoma intracraneal, fractura de la base del cráneo; En segundo lugar como zona más afectada está la región torácica donde se encuentra fractura de costilla, contusión pulmonar, hemo o neumotórax y en tercer lugar lesiones de el abdomen entre las que se encuentran laceración de estómago, lesión hepática, lesión en el bazo, hematoma retroperitoneal, laceración hepática mayor; En cuanto a la región de la cara se encuentra fractura nasal y de diente, fractura de pómulo o mandíbula, laceración de córnea, abrasiones y laceraciones (Calili et al., 2009).

Fig 1. Ejemplo de simulación: Posiciones de los



Fuente: Badea, A., Furones, A., Páez, F., González, C. 2010. Multivariate modelling of pedestrian fatality risk through on the spot accident investigation.

Otra de las lesiones que podemos encontrar es el trauma raquimedular a quienes mayormente afecta es a niños y varía de acuerdo a la edad, en niños del grupo etario de 0 a 9 años la causa más frecuente son las caídas y los accidentes ocurridos en peatones. En el grupo etario de 10 a 14 años una de las principales causas de trauma raquimedular son los accidentes automovilísticos (Díaz-Posada y Barrientos, 2010).

Otro tipo de lesiones que encontramos en las víctimas de atropellamiento son los componentes de la llamada *Triada de Waddle*, de los cuales por lo general vamos a encontrar dos, en los peatones atropellados, esta triada consiste en 1. Fractura de tibia y peroné o de fémur, 2. Lesiones en el tronco y 3. Lesión o fractura de cráneo y cara. Y ya la gravedad de las lesiones va a depender también de características del vehículo tanto la velocidad a la que circula en el momento del incidente, y de las características de la parte frontal del vehículo, es decir la altura del mismo (Nativí et al., 2008).

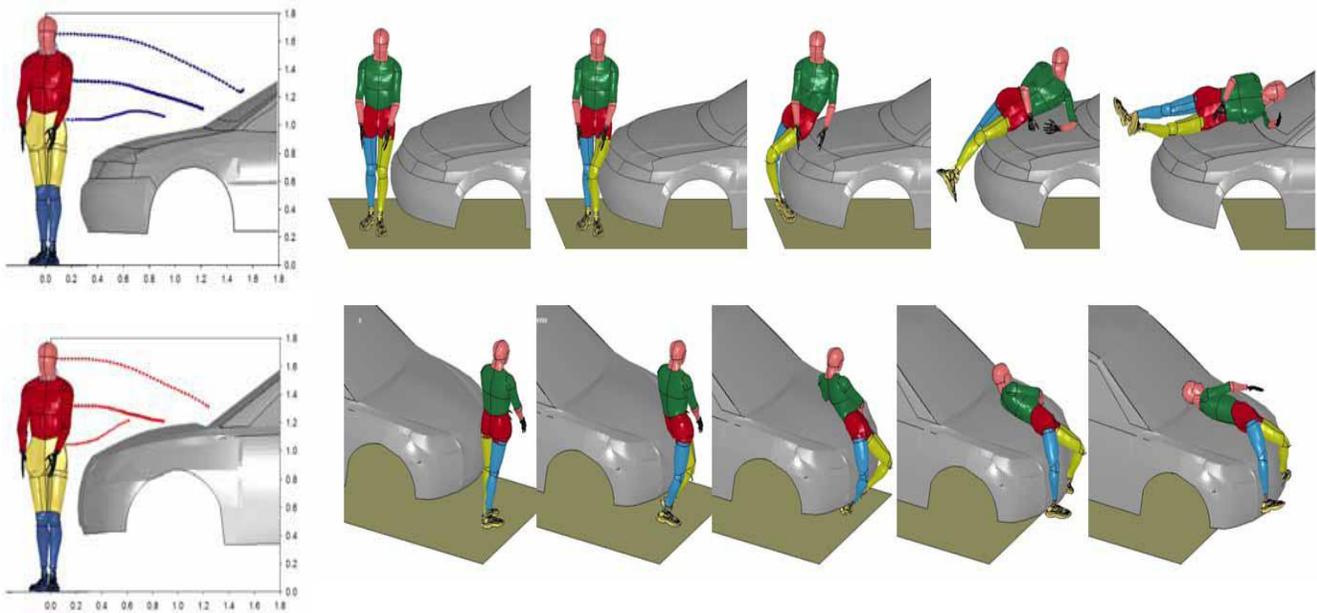
La mecánica de los accidentes va a ser diferente de acuerdo al vehículo de que se trate, Martínez-Saenz (2008), en la metodología de análisis de atropellos usando modelos realiza importantes aportaciones en este sentido, hace la comparación entre un vehículo de turismo y uno todo terreno, es decir un vehículo sedan y una camioneta tipo “van” como podemos reconocerlos en nuestro país, en ambos casos el movimiento de la pelvis es clave importante para el impacto de la cabeza posterior al golpe, es decir si la pelvis avanza o se desliza fácilmente por encima del cofre del vehículo, la cabeza se impactará a una distancia y velocidad mayor, que si la pelvis recibe el impacto directo y es empujada hacia arriba por el vehículo, cuando esto ocurre, el cuerpo se flexiona y la cabeza impacta a una distancia menor y con menor velocidad, lo que va a dar lugar a que el impacto sea menor.

En el caso de las extremidades inferiores, en el caso de los dos tipos de vehículos se rompe el ligamento lateral interno, el cual da sostén a la rodilla, los huesos de los miembros pélvicos son afectados de diferente manera de acuerdo al tipo de vehículo que se trata ya que en el caso del vehículo todo terreno el impacto se concentra en el fémur por ser un vehículo más alto, mientras que en el vehículo sedan la carga del impacto queda más distribuida y es menos común la presencia de fracturas en las piernas (Martínez-Saenz, 2008).

Las lesiones cefálicas son las que mayormente se presentan en los peatones lesionados, en un estudio realizado a pacientes que ingresan al servicio de urgencias en Jamaica con Dx de lesiones de cabeza, más de la tercera parte se trata de lesiones no intencionales y de estas casi la

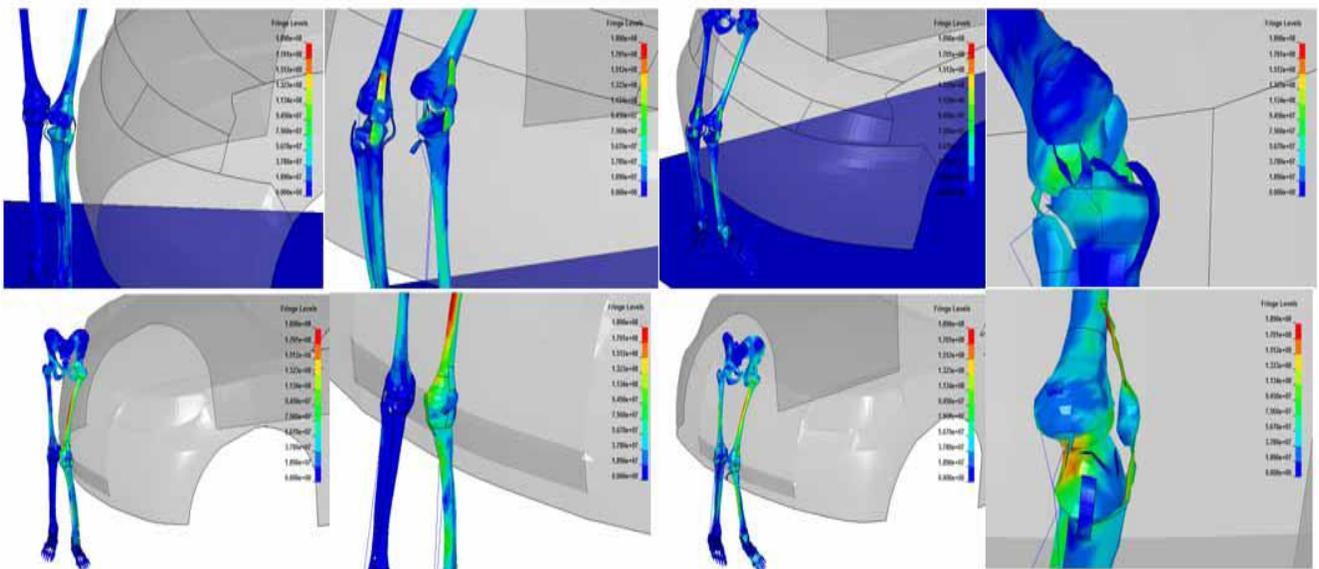
mitad ocasionadas por accidentes de tránsito, y en primer lugar de afectación están los pasajeros del vehículo involucrado y en segundo lugar los peatones; las lesiones que afectan la zona de la cabeza son las más graves y actualmente causan una gran parte de las muertes en personas mayores de 40 años en todo el mundo (Crandon et al., 2007).

Fig. 2. Mecanismo de la lesión. Trayectoria de la cabeza, tórax y pelvis en ambos casos y secuencia de los atropellos con vehículo turismo (arriba) y todoterreno (abajo).



Fuente: Martínez, SL. 2008. Desarrollo de una metodología para el análisis de atropello de peatones utilizando modelos de elementos finitos del cuerpo humano. Universidad Politécnica de Madrid.

Fig 3. Primera zona de impacto. Distribuciones de esfuerzos en las piernas en atropello con vehículo turismo (arriba) y todoterreno (abajo).



Fuente: Martínez, SL. 2008. Desarrollo de una metodología para el análisis de atropello de peatones utilizando modelos de elementos finitos del cuerpo humano. Universidad Politécnica de Madrid.

II.8 - Secuelas económicas de los accidentes de tránsito.

Tomando en cuenta que tenemos entendido como un accidente de tránsito un encuentro abrupto en el que participa por lo menos un vehículo en movimiento por un vía y que arroja como saldo al menos una persona herida o muerta. Este tipo de eventos son considerados un problema emergente de salud pública y *“shocks microeconómicos que afectan directamente el presupuesto familiar variando la condición de pobreza de la familia afectada”* (Choquehuanca et al., 2010).

Debido a accidentes que principalmente ocurren entre jóvenes y adultos jóvenes, hay una gran cantidad de años de vida potencialmente perdidos y se generan costos muy importantes, los cuales pueden ser directos como la atención de los lesionados, proceso de rehabilitación de las discapacitados, el daño vehicular, y también podemos encontrar costos indirectos como lo es la incapacidad de poder realizar sus actividades laborales en un tiempo determinado ya sea que el accidente deje o secuelas o no, simplemente los días de atención medica.

De acuerdo a estudios realizados se sabe que cuando ocurre un fallecimiento en un accidente de tránsito, va a representar la pérdida en promedio de treinta años de esperanza de vida; la cual es mucho menor cuando es provocada por las enfermedades cardiovasculares y cáncer (Aronna et al., 1999).

Es realmente grave el problema de los costos que generan los accidentes de tránsito a los países, situación que no se ha visualizado del todo o con la importancia que debe tener, si se hechase realmente un vistazo a esta situación se podría invertir en medidas para su prevención, Esto es fácil de saber en los países desarrollados ya que se realizan estimaciones de costos anuales, lo cual es más difícil de estimar en los países de ingresos medios y bajos, ya que faltan datos de calidad (OPS, 2009).

De acuerdo con Rodríguez-Hernández y Campuzano-Rincón (2010), revelan que los costos que le generan a un país las lesiones causadas por accidentes de tránsito van a ser diferentes de acuerdo al país que se trate y existe una variación de 1 hasta 2% en países de ingresos bajos y altos respectivamente.

Cuando ocurren este tipo de eventos las familias se someten a situaciones muy cambiantes tanto desde el punto de vista económico como el sentimental, ya que gran parte de estas víctimas como ya se había señalado con anterioridad son los jefes de familia entonces al

este faltar ya sea temporal o definitivamente hay carencias de dinero, y de protección (Aoün-Soulie y Aoün- Borges, 2008).

En algunos países del continente americano, en datos relevantes del 2005, el costo que generan este tipo de eventos tanto para cubrir discapacidades como el costo de las muertes fue muy cercano a los diecinueve millones de dólares, ya que no solo es el evento de manera repentina el que se tiene que solventar, sino hay muchos pacientes que aun por largos tiempos ya sean semanas o meses y hablando de discapacidades las cuales pueden llevar años en rehabilitación y fisioterapia hace que las personas no generen sus salarios y en muchas de las ocasiones no pueden ni siquiera conservar sus empleos (Calil et al., 2009).

En la reunión de Ginebra de la OMS en 2007, entre temas importantes que se trataron se concluye que a menos que a nivel mundial se tomen medidas integrales, tanto el número de defunciones como de traumatismos aumentará desmedidamente ya que el costo de estos eventos puede llegar incluso hasta casi el 2% del producto interno bruto de los países de bajos ingresos, siendo que existe una ayuda internacional para ello, y con este porcentaje que genera el costo no alcanza para cubrirlo y entonces deben moverse presupuestos de otros programas para cubrir estos altos costos (OMS, 2007).

En nuestro país los daños materiales que se ocasionaron por accidentes vehiculares durante el año de 2002 arrojaron pérdidas de casi dos millones de pesos, dicha cifra no podemos decir que es un gasto total ya que hay que sumarle algunos otros costos como el de la atención de los lesionados, y las incapacidades (Puentes, 2005).

II.9 - Causas de los accidentes.

En la mayor parte de los países en vías de desarrollo, más del 96% de los accidentes son a causa del exceso de velocidad, hacer caso omiso a las señales de tránsito, conducir alcoholizado y uso de drogas, en cuanto al peatón, la causas más frecuentes es porque no respetan las señales de tránsito y de ellas principalmente los semáforos, los pasos peatonales, cruzan descuidadamente las calles. Un cuadro creado en la OMS, el cual sirve como instrumento para entender los factores causales en los accidentes de tránsito, es el la “*Matriz de Haddon*” (Camarena-Lurhs y Venegas-Herrera, 2007). Esta identifica los factores de riesgo antes del choque, durante el choque y después del choque, en relación con la persona, el vehículo y el ambiente (Mohan et al., 2008).

Fig. 4. Matriz de Haddon.

FASE		FACTORES		
		HUMANO	DEL VEHÍCULO Y DEL EQUIPO	DEL ENTORNO
Antes del choque	Prevención de los choques	Información Actitudes Disminución de las facultades Aplicación de la ley	Condiciones mecánicas Luces Frenos Dirección Control de la velocidad	Diseño y trazado del camino Límites de velocidad Elementos de seguridad peatonal
Choque	Prevención de traumatismos durante el choque	Uso de dispositivos de protección Disminución de las facultades	Cinturones de seguridad Otros dispositivos de seguridad Diseño vehicular antichoques	Elementos protectores a los lados del camino
Después del choque	Preservación de la vida	Nociones de primeros auxilios Accesos a la atención médica	Facilidad de acceso Riesgo de incendio	Equipamiento de socorro Congestión

Fuente: Manual de capacitación. Prevención de lesiones causadas por el tránsito. Unidad 2. Factores de riesgo de colisiones.

Algunos otros factores que podemos sumar a la ocurrencia de los accidentes lo son por ejemplo, las características específicas del conductor, manejar sin prudencia, a la ofensiva, las alteraciones de desgaste o mal mantenimiento de las vías, la ignorancia del peligro en aquellos conductores muy jóvenes o inexpertos (Aoün-Soulie y Aoün- Borges, 2008). Echeverri (2005) en su estudio realizado en Cali, Colombia, sobre las actitudes y comportamiento de los peatones nos revela que de acuerdo a las apreciaciones de los involucrados en accidentes de tránsito, el peatón era el responsable del accidente y en una menor proporción el responsable era el conductor del vehículo, en 7 de cada los 10 sitios de los accidentes existe una adecuada infraestructura vial, en cuanto a la presencia de señales viales, de 10 sitios en 8 se concluye que existe buena o adecuada señalización y en 2 sitios deficiente En gran parte de los sitios donde hay cantidad importante de peatones, existen señales informativas y reglamentarias que son ignoradas tanto por los conductores como por los peatones (Echeverry et al., 2005).

Estudios realizados en la Cd. de Nuevo León, México, a cerca de los factores asociados con los accidentes, demostraron que el consumo de alcohol está presente en la mitad conductores que causaron algún accidente. Y que un conductor al estar bajo el influjo del alcohol disminuye sus reflejos, entre estos el tiempo de respuesta para reaccionar ante una colisión y origina también el no respetarlas señales viales (Arreola et al., 2008).

En una “*revisión de la literatura de riesgo de mortalidad de peatones en función de la velocidad del impacto del vehículo*” realizada por Rosén et al., 2011, se llega a la conclusión que sí aumenta el riesgo de mortalidad de acuerdo al aumento de la velocidad del vehículo, tal vez pensemos que esta secuencia suena lógica sin embargo las velocidades a las que se produce la muerte están entre 40 y 50km/h., el riesgo de mortalidad es de 10% en el intervalo de velocidades de 40-50 km / h y 40% en el intervalo de 50 a 60 km / h, es decir es un aumento de velocidad de 10km más de los 50, aumenta considerablemente la posibilidad de muerte (Rosén et al., 2011).

En la revisión de los estudios realizados por diversos autores que plasma Barbara Fraser en su artículo “*Peatones en riesgo en Perú*” marca mucho la situación del porque los peatones no utilizan los puentes peatonales ya que como ella señala, el peatón no contempla el ancho o número de carriles, ni la altura de las divisiones que hay entre las vías que tendrá que saltar, simplemente lo hace ya que muchas veces el pero es la característica de la construcción de los puentes como la inclinación de las escaleras; otra situación donde se dejan de ocupar los puentes

peatonales es en aquellas esquinas con semaforización, pero aún aquí es un riesgo cruzar, otro sitio es en las paradas del autobús, el peatón se confía para cruzar y es incorrecto lo haga, ya que el autobús muchas veces tapa la visibilidad tanto del peatón para cruzar como del conductor, todas estas características las señala haciendo hincapié en que es un problema multifactorial la presentación de los accidentes (Fraser, 2011).

II.10 - Infraestructura apta para peatones.

En la modernidad en la que actualmente nos encontramos inmersos, cuando nace una nueva ciudad y se inicia la construcción de su infraestructura por lo general primero se piensa y se planea toda aquella construcción que se realizará para dar prioridad al continuo desplazamiento de vehículos motorizados y muchas de estas ocasiones se dividen zonas altamente pobladas para la construcción de estas vías, y no se toma en cuenta que la gran población de estas ciudades muchas veces no se traslada en vehículos de motor sino a pie y muchas de estas veces va a ser cargando algún producto o sus despensas. Ya existiendo la problemática una de las más propias salidas es la construcción de puentes peatonales, con lo cual tal vez se cree que así se resuelve el problema más, sin embargo nos enfrentamos con otro tipo de situaciones como están ubicados en sitios poco prácticos, cuentan con demasiados escalones o son muy inclinados o incluso al peatón le genera más esfuerzo el caminar hasta el puente peatonal, que cruzar la vía. El resultado de esta situación es que los peatones terminan cruzando las vías, sin importarles el enfrentarse a situaciones que van a poner en peligro su salud o su vida. En México la principal causa de muerte accidental son los atropellamientos, eso nos hace pensar que se tendrían que cerrar o disminuir la cantidad de vías y no es así, al contrario la construcción de puentes peatonales se realiza al incrementar el flujo vehicular de las vialidades sobre las que estos se encuentran, más que para constituir una medida y prevenir atropellamientos (Hidalgo-Solorzano et al., 2010).

En Carolina del Norte en Estados Unidos se realizó un estudio comparativo en las comunidades rurales y urbanas para saber si existía infraestructura tanto para peatones como para ciclistas, si es que se realizaban proyectos acerca de esto y si realmente se aplicaban una vez realizados, lo que Aytur et al., (2011) encontraron fue que en las comunidades rurales tienen mayor capacidad tanto de convocatoria como de participación y elaboración de este tipo de

proyectos para la infraestructura, más sin embargo en estas zonas es difícil de aplicar los proyectos por las características mismas de la zona, en las comunidades con estas características también se sabe que cuando existe esta infraestructura es más usada que en las zonas urbanas, y estas últimas también se caracterizan por tener menor aportación en cuanto a proyectos, aunque es más fácil de implementarlos (Aytur et al., 2011).

La construcción de puentes peatonales es una de las primordiales medidas de prevención primaria que se han realizado para evitar atropellamientos, y se ha visto que no han generado tal efecto, siendo esto observado en estudios realizados en los últimos años en Uganda y México. Algunos otros estudios también realizados en nuestro país, han revelado que la mayoría de atropellamientos suceden en avenidas grandes o de altas velocidades, donde también hay alta circulación de vehículos. Estudios en Colombia reportan a cerca de los puentes peatonales que si bien son útiles tienen sus deficiencias ya que muchos de ellos no tienen acceso para discapacitados, son demasiado altos y los adultos mayores por su misma condición de la edad es difícil los suban y además muchos de estos puentes peatonales son aprovechados por los delincuentes para realizar fechorías, por lo que el peatón opta por cruzar la vía por debajo o cerca del puente, sabiendo el riesgo que esto conlleva (Rodríguez-Hernández y Campuzano Rincón et al., 2010).

El instrumento vial que con mayor frecuencia se utiliza es el semáforo y el que se usa con menor frecuencia son los puentes peatonales (Echeverry et al., 2005).

II.11 - Clasificación vehicular.

De acuerdo al “*Proyecto de Cooperación Unión Europea y comunidad Andina Estadísticas*” (ANDESTAD), se propone que la clasificación de los vehículos puede ser por una parte ligeros y pesados, el grupo de vehículos ligeros está formado por aquellos de poco peso tanto de pasajeros dentro de los que están el automóvil compacto, vagonetas, y mini van y ligeros también de carga como lo son las pick up o camionetas con motores de 796cc hasta 5995cc y que están considerados de 1380kg hasta 4838kg, asimismo variando su largo de 3.49m hasta 5.78m, su ancho de 1.48m, hasta 2.06m y su alto de 1.42m, hasta 2.49m. Los vehículos Pesados están constituidos por vehículos de gran peso tanto de pasajeros los que en nuestro país conocemos como microbús y de mercancías que son los camiones o tracto camiones, que cuentan con motor

de 848 cc hasta 21630 cc y peso de 17000 kg para los vehículos de pasajeros y 32000 kg para los vehículos de mercancías (Vidal-Sánchez, 2007).

II.12 - Prevención de los accidentes de tránsito.

Muchos de los accidentes de tránsito pueden ser en gran medida prevenibles esto a través de decisiones de políticas públicas, de educación y cultura del individuo. De acuerdo a como aumenta el número de automóviles, las carreteras tienden a ser más peligrosas, y el número de decesos y lesiones seguirá aumentando en relación con la cantidad de vehículos. En el modelo Haddon como ya lo habíamos revisado con anterioridad *“aparece como un sistema dinámico de nueve compartimientos, cada uno de los cuales ofrece posibilidades de intervención para disminuir los traumatismos debidos al tránsito. Los factores de riesgo más importantes de las lesiones debido a las colisiones de vehículos son manejar bajo la influencia del alcohol o drogas, el no usar las protecciones de los ocupantes de los vehículos, por ejemplo cinturones de seguridad, asientos de seguridad para los niños y cascos para los motociclistas, manejar a alta velocidad, la mala planificación de las carreteras y la construcción de vías que no toman en cuenta la interacción entre los diferentes usuarios especialmente los peatones, el conducir vehículos inseguros y la ejecución inadecuada de las medidas de seguridad vial”*. En diferentes naciones se han tomados medidas distintas por ejemplo en Nueva Zelanda, Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia, Brasil, Chile y Costa Rica se ha trabajado especialmente en controles estrictos de los límites de velocidad, lo que ha hecho que se presente una disminución en morbilidad y mortalidad de los accidentes de tránsito. *“Para un peatón por ejemplo, el riesgo de morir al ser atropellado por un vehículo es de aproximadamente de un 90%, si éste circula a 50 kilómetros por hora y de 10 a 20% si circula a 30 kilómetros por hora. Sin embargo, en las zonas pobladas se suele admitir velocidades superiores a 30 kilómetros por hora; por lo cual ésta debería ser una medida a implantar las autoridades para proteger a los peatones”* (Aoün-Soulie y Aoün- Borges, 2008).

La mayor parte de los cambios en las conductas de los peatones se ha logrado gracias a estrategias educacionales, desarrollando campañas sociales mediante anuncios en medios de comunicación como la televisión o por carteles que se colocan en las comunidades, por medio de

programas de capacitación en las escuelas y a los padres acerca de la seguridad vial (Quisteberg et al., 2010).

Existen 3 niveles de prevención caracterizados por *Leavell* y *Clark* los cuales como se indica son preventivos el primario es aún cuando no se ha producido el daño, el secundario es una vez que ya ha ocurrido el problema y se interviene para atenderlo con rapidez y el terciario es básicamente de rehabilitación, tomando en cuenta estos niveles de prevención podemos realizar intervenciones encaminadas específicamente a cada una de ellas esto también con la ayuda e intervención de las autoridades y de la sociedad (Malaga, 2010).

Hoy día, las políticas que se realizan alrededor del tema del tráfico se puede ver siguen siendo dirigidas a los ocupantes de los vehículos, y no a garantizar la igualdad de protección para los usuarios vulnerables de la vía, si esto se enfocara a la protección del peatón podría lograr una reducción en las lesiones relacionadas al transporte terrestre, es mucho el gasto que se genera en los países por este tipo situaciones por lo que el conocer las características de los accidentados, es esencial para las intervenciones (Pinheiro et al., 2009).

Algo muy importante puede ayudar también a la reducción de ocurrencia de accidentes es el mantenimiento de la infraestructura, esto como una necesidad de realizar medidas específicas hacia los usuarios de las vías más vulnerables como lo son los peatones (Llanpart-Gobbi et al., 2008).

Más de la mitad de los accidentes de tránsito donde está implicado un peatón se producen porque este cruza una vialidad de forma indebida. El peatón siempre va a ser de todos los actores involucrados en estos eventos el más débil. Es el responsable de siete de cada diez atropellos. Los más graves tienen lugar en vialidades dentro de las zonas semi rurales, mientras que en ciudad son más numerosos. Olabarrita (2008), realiza una serie de recomendaciones para disminuir así los atropellamientos: “...*Precauciones a tener en cuenta por los peatones... ...En la ciudad...* *Cruzar una calle por el paso de peatones equivale a una disminución del 50% del riesgo de ser atropellado. *Siempre que estén habilitadas zonas peatonales camine por ellas, no invada nunca la calzada.*Si no hay zonas peatonales, circule lo más cerca posible de los edificios. *Nunca camine por el bordillo de la acera ni muy cerca de él, evitará caídas y posibles atropellos. *Extreme la precaución con los vehículos largos cuando giran (autobuses, camiones, etc.) porque las ruedas traseras se cierran respecto a las delanteras y es fácil sufrir un atropello. *En el paso de peatones deténgase en la acera, no en la calzada, y muestre su intención de

*cruzar mirando a los coches y a sus conductores. *Una vez que los coches se han detenido, compruebe que no hay peligro, mirando a la izquierda y derecha, y comience a cruzar. *No corra pero tampoco se detenga en medio de la calzada. *Una vez que el semáforo para peatones se ponga verde no se lance sin más a la calzada, mire a ambos lados y espere dos segundos antes de cruzar. *En los pasos de peatones, cruce siempre por la zona más alejada de la dirección de los coches, es donde menos accidentes se producen. *Cruce las calles por el camino más corto, siempre en línea recta, nunca en diagonal. *Cuantos menos metros recorra, menor será el riesgo. *Si tiene que cruzar la calzada cerca de un autobús o de un vehículo de grandes dimensiones, hágalo siempre por detrás, nunca por delante, con ello conseguirá ver y ser visto por los vehículos que circulan. *Si lleva un cochecito de bebé o una silla de ruedas, no invada la calzada con ellos para ver si se acerca algún vehículo. *No salte ni esquive obstáculos, porque corre el riesgo de caer y ser arrollado por los vehículos que circulan. *En plazas y rotondas extreme la precaución. *Cruce por los pasos de peatones, rodeando la plaza o rotonda hasta el lugar deseado, es un poco más largo, pero es la forma más segura de hacerlo. *Preste especial atención en los días lluviosos, por un lado, los paraguas disminuyen la visibilidad de los peatones y, por otro, el frecuente empañamiento de los cristales de los coches dificulta la visión de los conductores. ...**En la carretera...** *Si circula por la carretera como peatón, hágalo siempre por el lado izquierdo de la calzada de tal manera que cuando camine siempre vea a los coches venir de frente.*Camine siempre por el acotamiento. Si no lo hubiera, circule lo más alejado posible del borde de la calzada. *Si está acompañado debe caminar en fila india. Recuerde que las curvas y los cambios de carril son los lugares más peligrosos para cruzar. *La norma más importante para circular es la de ver y ser visto. *De noche y en situaciones de escasa luminosidad, colóquese un elemento reflectante (cinturón, chaleco, brazalete...) o luminoso, como una linterna. Las estadísticas demuestran que el 60% de los atropellos mortales se producen con luminosidad insuficiente. *No cruce un paso a nivel cuando divise el tren, aunque sea a lo lejos o cuando ya están bajadas las barreras.*Recuerde que no está permitido caminar por las autopistas ni atravesarlas". Medidas o recomendaciones que pueden ser utilizadas para realizar estrategias de educación a la población.*

III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal y de prevalencia en el Hospital General de Querétaro.

El universo de trabajo fueron todas las personas accidentadas (peatones) por vehículo de motor que ingresaron al servicio de urgencias en el Hospital General de Querétaro en el período de enero a diciembre del 2010.

Se estudiaron las siguientes variables:

Del peatón lesionado: Edad, sexo, escolaridad, discapacidad, uso de prótesis u ortesis.

Del sitio de ocurrencia se estudio el número de carriles, iluminación vial, señaléticas, presencia de puentes peatonales en el momento del accidente.

Características, como: el clima (nublado, soleado, lluvioso), día de ocurrencia, hora de ocurrencia (matutino vespertino o nocturno) tipo de vehículo (ligero y pesado).

Criterios de inclusión

- Toda persona accidentada (peatón) por vehículo de motor que ingresen al servicio de urgencias en el Hospital General de Querétaro en el período del 01 de Enero al 31 de Diciembre de 2010.
- Que sean residentes de la Ciudad de Querétaro.

Criterios de Exclusión

- Que no se exista forma de registrar sus datos completos al momento del accidente principalmente dirección
- Que no deseen participar en el estudio.

Criterios de Eliminación

- Todas aquellas personas que fallezcan durante su atención.
- Que los datos consignados en la hoja de atención referente al domicilio no coincidan.
- Que después de tres visitas al domicilio no se localice.

Como primer paso se presentó este protocolo de investigación ante el comité de investigación y ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro, y a la subdirección de enseñanza e investigación de los Servicios de Salud del Estado de Querétaro donde se evaluó y se aprobó.

Se realizó la prueba piloto, con la aplicación de 10 encuestas a población abierta.

Una vez aceptado, se presentó con el C. Director del Hospital General de Querétaro, así como en el Servicio de Urgencias para explicar el procedimiento de selección de los pacientes y la recolección de la información, se capacitó al personal de urgencias y al de curaciones para el llenado de los datos del instrumento de recolección de datos; para recabar la información de los pacientes de meses anteriores, se tomaron los datos generales de la hoja de atención y se procedió a visitarlos.

Se estuvieron recogiendo todos los viernes por las mañanas los instrumentos de recolección de datos llenados en el departamento de urgencias y se cotejo con las hojas de atención para corroborar que a todo paciente accidentado se le haya llenado el instrumento, en estos pacientes ya no fue necesario realizarles visita domiciliaria, una vez recolectada la información se vaciaron los datos en el paquete estadístico SPSS versión 19.

Para el análisis estadístico se utilizo el paquete estadístico SPSS versión 19 para el análisis univariado se realizo a través de frecuencias, medias, proporciones y desviación estándar con intervalos de confianza al 95%, para la significancia estadística, la presentación de resultados se realizo en cuadros.

Consideraciones Éticas.

Se tomaron en cuenta las ya establecidas hasta el momento, como la de Helsinki, 59 asamblea Seúl 2008 y la Ley General de Salud, para este tipo de estudios, conforme a la legislación oficial de investigación en México, esta investigación se sujeto a la reglamentación ética por lo que requirió la firma del consentimiento de las pacientes ofreciendo una confidencialidad

IV. RESULTADOS

En el presente estudio se observaron un total de 392 peatones lesionados de los cuales 305 (77.8%) fueron del sexo masculino y 87 (22.2%) fueron del sexo femenino I.C 13.1 – 20.1%. La edad promedio para ambos sexos fue de 31.2 años de edad. La edad promedio para los hombres fue de 31.1 años mientras que para las mujeres fue de 31.4 años de edad.

Se observó que el grupo de edad con mayor incidencia de accidentes fue de los 15 a 24 años (47.2%) en segundo lugar el grupo de edad de 25 a 34 años (21.2%), observando que el grupo de edad menos afectado fue el de 45 a 54 años (5.1%). I.C. 38.3 – 48.1%.

En relación a la escolaridad se observó que del total (392) individuos 352 (89.8%) tenían algún grado de escolaridad y 40 (10.2%) no tenían algún grado de escolaridad. Se observó que del total de los pacientes lesionados 20 (5.1%) de ellos presentaban previamente algún tipo de discapacidad y 372 (94.9%) no presentaban ningún tipo de discapacidad.

En relación al uso de prótesis se observó que 14 (3.6%) de los peatones lesionados si utilizaban algún tipo prótesis, mientras que 378 (96.4%) de ellos no utilizaban prótesis previo a su accidente.

Se observó que en cuanto al número de carriles 89 (22,7%) de los peatones lesionados cruzaron vías con 1 carril 242 (61.7%) de ellos se lesionaron en vías de 2 a 4 carriles y 61 (15.6%) se lesionaron en vías con 5 carriles o más.

En cuanto a la iluminación vial se observó que del total de los peatones lesionados 187 (47.7%) de ellos transitaban por una vía iluminada, mientras que 205 (52.3%) lo hacían en una vía no iluminada durante su accidente.

Se observó que del total de los peatones lesiones 170 (43.4%) de ellos transitaban en el sitio del accidente donde si existía señaléticas, mientras que 222 (56.6%) lo hacía en lugares donde no había dichas señaléticas.

En relación a las características del medio ambiente se observó que del total de los pacientes lesionados 122 (31.1%) de ellos se accidentaron en día nublado 95 (24.2%) de ellos en día soleado y 175 (44.6%) de ellos en día lluvioso.

En cuanto al día de ocurrencia se observó que los peatones lesionados 267 (68.1%) de ellos se accidentaron en fin de semana y 125 (31.9%) de ellos se accidentaron entre semana. En

relación a los días que se accidentaron se observó que en día domingo se accidentaron 65 (16.6%) en día lunes 42 (10.7%), en martes 15 (3.8%), miércoles 20 (5.1%), jueves 75 (19.1%), viernes 81 (20.7%) y sábado 94 (24%).

En relación al horario de ocurrencia en los peatones lesionados por accidentes se observó que 97 (24.7%) de ellos se accidentaron en el horario matutino, 95 (24.2%) de ellos en horario vespertino y 200 (51%) de ellos en el horario nocturno.

En cuanto al tipo de vehículo que lesionó al peatón se observó que del total de los individuos que 334 (85.2%) de ellos los lesionó un vehículo ligero y 58 (14.8%) de ellos los lesionó un vehículo pesado.

En relación a los peatones lesionados según edad y sexo se observó que en el sexo masculino 137 (34.9%) de ellos tenían entre 15 y 24 años de edad, 75 (19.1%) de 25 a 34 años de edad, 47 (12%) de 35 a 44 años de edad, 18 (4.6%) de 45 a 64 años de edad y 28 (7.1%) de 65 años y más de edad, en relación al sexo femenino se observó que 48 (12.2%) tenían entre 15 y 24 años de edad, 8 (2%) de 25 a 34 años de edad, 17 (4.3%) de 35 a 44 años de edad, 2 (0.6%) de 45 a 64 años de edad y 12 (3.1%) de 65 años y más.

En relación a la hora de ocurrencia y por sexo se observó que los peatones lesionados del sexo masculino 72 (18.4%) de ellos se accidentaron en el turno matutino, 72 (18.4%) de ellos se accidentaron en el turno vespertino y 161 (41.1%) de ellos se accidentaron en el turno nocturno, en relación al sexo femenino 25 (6.4%) de ellas se accidentaron en el turno matutino, 23 (5.9%) de ellas en el turno vespertino y 39 (9.9%) de ellas en el turno nocturno.

Se observó que los peatones lesionados por accidentes según sexo y día de ocurrencia en el sexo masculino 47 (12%) de ellos se accidentaron en día domingo, 34 (8.7%) de ellos se accidentaron en día lunes, 13 (3.3%) se accidentaron en día martes, 18 (4.6%) se accidentaron en día miércoles, 51 (13%) de ellos se accidentaron en día jueves, 61 (15.6%) de ellos se accidentaron en día viernes y 81 (20.7%) de ellos se accidentaron en día sábado, en cuanto al sexo femenino 18 (4.6%) de ellas se accidentaron en día domingo, 8 (2%) de ellas se accidentaron en día lunes, 2 (0.5%) de ellas se accidentaron en día martes, 2 (0.5%) de ellas se accidentaron en día miércoles, 24 (6.1%) de ellas se accidentaron en día jueves, 20 (5.1%) de ellas se accidentaron en día viernes y 13 (3.3%) de ellas se accidentaron en día sábado.

CUADRO 4.1 Distribución de frecuencias de las características sociodemográficas de los peatones lesionados por accidentes de tránsito.

Variable	Frecuencia	(%)	(I. C. 95%)
<i>N= 392</i>			
<i>Edad (años)</i>			
15 - 24	185	47.2	36.5 - 54.3
25 - 34	83	21.2	15.1 - 30.0
35 - 44	64	16.3	10.5 - 24.0
45 - 64	20	5.1	4.1 - 16.2
65 Y +	40	10.2	7.4 - 14.3
X= 31.3			
<i>Sexo</i>			
Masculino	305	77.8	69.1- 84.3
Femenino	87	22.2	15.7 – 30.9
<i>Escolaridad</i>			
Con	352	89.8	82.3 – 93.9
Sin	40	10.2	6.1 – 17.7
<i>Discapacidad</i>			
Si	20	5.1	
No	372	94.9	89.1 – 97.8
<i>Uso de prótesis u ortesis</i>			
Si	14	3.6	
No	378	96.4	91.1 – 98.7

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

CUADRO 4.2 Distribución de frecuencias de las características del sitio del accidente en los peatones lesionados.

Variable	Frecuencia	(%)	<i>N</i> = 392 (I. C. 95%)
<i>Número de Carriles</i>			
1	89	22.7	15.7- 30.9
2 – 4	242	61.7	53.5 – 70.9
5 y +	61	15.6	9.2 – 22.2
<i>Iluminación Vial</i>			
Si	187	47.7	38.8 – 56.7
No	205	52.3	43.3 – 61.2
<i>Señaleticas</i>			
Si	170	43.4	36.5 – 54.3
No	222	56.6	45.7 – 63.5
<i>Presencia de Puentes Peatonales</i>			
Si	182	46.4	38.0 – 55.9
No	210	53.6	44.1 – 62.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

CUADRO 4.3 Distribución de otras características de los peatones lesionados por accidentes de tránsito.

Variable	Frecuencia	(%)	<i>N</i> = 392 (I. C. 95%)
<i>Clima</i>			
Nublado	122	31.1	23.4 – 40.0
Soleado	95	24.2	16.4 – 31.7
Lluvioso	175	44.6	36.5 – 54.3
<i>Día de Ocurrencia</i>			
Domingo	65	16.6	11.3 – 17.6
Lunes	42	10.7	7.4 – 14.5
Martes	15	3.8	1.6 – 8.1
Miércoles	20	5.1	2.7 – 8.6
Jueves	75	19.1	14.4 – 23.7
Viernes	81	20.7	15.1 – 27.3
Sábado	94	24.0	17.2 – 29.6
<i>Horario de Ocurrencia</i>			
Matutino	97	24.7	17.1 – 32.6
Vespertino	95	24.2	18.5 – 34.3
Nocturno	200	51.0	41.0 – 59.0
<i>Tipo de Vehículo</i>			
Ligero	334	85.2	78.1 - 93.5
Pesado	58	14.8	9.3 - 18.7

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Cuadro 4.4 Distribución de frecuencias por grupo de edad y sexo, en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.

Variable	<i>SEXO</i>			
	Masculino		Femenino	
<i>Grupos de edad en años</i>	Frecuencia	%	Frecuencia	%
15 - 24	137	34.90	48	12.20
25 - 34	75	19.10	8	2
35 - 44	47	12	17	4.3
45 - 64	18	4.60	2	0.60
65 Y +	28	7.10	12	3.10
Total	305	77.8	87	22.2

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Cuadro 4.5 Distribución de frecuencias por grupo de edad y escolaridad, en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.

Variable	Masculino		ESCOLARIDAD Femenino	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
<i>Grupo de Edad</i>				
15 - 24	185	47.2	0	0
25 - 34	77	19.6	6	1.5
35 - 44	48	12.2	16	4.1
45 - 64	17	4.3	3	0.8
65 Y +	25	6.4	15	3.8

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Cuadro 4.6 Distribución de frecuencias del sexo según horario de ocurrencia en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.

N = 392

HORARIO DE OCURRENCIA

Variable	<i>Matutino</i>		<i>Vespertino</i>		<i>Nocturno</i>	
<i>Sexo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
<i>Masculino</i>	72	18.4	72	18.4	161	41.1
<i>Femenino</i>	25	6.4	23	5.9	39	9.9
<i>Total</i>	97	24.7	95	24.2	200	51.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Cuadro 4.7 Distribución de frecuencias del sexo según día de ocurrencia en pacientes lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Querétaro, durante 2010.

<i>Día de Ocurrencia</i>	<i>SEXO</i>				Total
	Masculino	%	Femenino	%	
Domingo	47	12,0%	18	4,6%	65
Lunes	34	8,7%	8	2,0%	42
Martes	13	3,3%	2	,5%	15
Miércoles	18	4,6%	2	,5%	20
Jueves	51	13,0%	24	6,1%	75
Viernes	61	15,6%	20	5,1%	81
Sábado	81	20,7%	13	3,3%	94

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

V. DISCUSIÓN

En el presente estudio de investigación las variables sociodemográficas estudiadas y en relación a la edad se encontró que el grupo más afectado fue de los 15 a 24 años de edad, comparado como lo expresa Pierini (2007), en el cual él hace referencia que el grupo más afectado es del sexo masculino y entre las edad de 19 y 39 años de edad. Así mismo Hidalgo (2008) hace mención que una de las características de este grupo de edad es precisamente los comportamientos y conductas de alto riesgo como uno de los grupos más vulnerables para presentar un tipo de accidente.

En cuanto al sexo el más afectado fue el sexo masculino también referido en la revisión de la literatura por Rodríguez (2010) el cual señala que el sexo masculino es el más afectado y entre las edad de 20 a 44 años.

Se observo que en cuanto a la escolaridad de los peatones lesionados se presento más en aquellos que no tenían algún grado de escolaridad existiendo muy poca la diferencia estadística entre los que tienen algún grado de escolaridad y lo que no cuentan con ella, así mismo lo expresa Cardona (2010) y esto puede obedecer a que hacen caso omiso a las señales preventivas para el peatón debido al desconocimiento de sus significado y la falta de saber leer y escribir, este comportamiento es muy similar a la bibliografía revisada.

En relación al momento del accidente y el peatón lesionado la mayor parte de estos peatones no tenían algún tipo de discapacidad al momento del accidente, esta variable no se encontró en la bibliografía revisada.

Así mismo en relación al uso de prótesis la mayoría de los peatones no utilizaban algún tipo de prótesis al momento de su accidente, esta variable no se encontró en la bibliografía revisada.

En relación al número de carriles se encontró que donde surgen más accidentes y se lesionan los peatones son en aquellas vías donde existen de 2 a 4 carriles, esto supone que son

vías en donde existe un exceso de confianza del conductor como del peatón que favorecen conductas que contribuyen a este tipo de accidentes.

En cuanto a la iluminación vial se observo que de los peatones lesionados casi la mitad de ellos transitaban por vías iluminadas, en la bibliografía revisada Griswold (2011) refiere que la hora del crepúsculo y la transición de la luz a la oscuridad tienen un efecto mayor negativo sobre los accidentes mortales de peatones, así mismo Sullivan (2011) encontró que los peatones tienen mayor riesgo de presentar accidentes durante la oscuridad debido a que gran parte de las luminarias se encuentran del lado del acompañante y no del lado del conductor, sin embargo en este estudio prácticamente resulto igual el que haya estado iluminada la vía o no al momento del accidente.

En relación a la presencia de señales viales se observo que donde no existían estas señales se accidentaron más los peatones, Aoün (2008) expresa que las señales viales son un aspecto fundamental para el chofer, que exista línea central, sobre todo en la noche, los avisos de curva y de no pasar, paso peatonal entre otras, esto hace suponer que esta característica del medio ambiente desencadena con mayor facilidad los accidentes y esto obedece a que la ausencia de estas señales tanto el peatón como el conductor no están sensibles a una educación vial.

El clima lluvioso fue una de las características del medio ambiente donde se presentaron la mayoría de los peatones lesionados por accidentes, seguido por el clima nublado, Aoün (2008) expresa que las condiciones meteorológicas son entre otros factores a considerar algo que debemos tomar en cuenta en caso de lluvia esto implica mayor adherencia de los neumáticas, considerando que esto se debe a que aún estando con características adversas para el conductor no tiene mayor precaución para el manejo.

De los días con mayor incidencia donde se lesionaron los peatones por accidentes en primer lugar fue el día sábado y en segundo lugar viernes, esto puede obedecer a que son días que probablemente los conductores y/o peatones están bajo el influjo del alcohol y con una mayor afluencia y desplazamiento a otros sitios de su lugar de residencia, en la bibliografía revisada no se encontró dato alguno sobre esta variable.

En el presente estudio el horario con mayor incidencia de peatones lesionados por accidentes fue en el turno nocturno, Camarena (2007) refiere que más de la mitad de las muertes por accidentes de tránsito suceden en la noche, Castro (2004) menciona que esto se debe al cansancio y somnolencia de los conductores que provoca mayor probabilidad de atropellar a los peatones.

En relación al tipo de vehículo que lesiono al peatón se observo mayoritariamente que fueron los vehículos ligeros, considerando que es por la velocidad a la que corren este tipo de vehículos y as vías por las que transitan en esta ciudad, en la revisión bibliográfica no se encontró información al respecto.

En relación a los peatones lesionados por grupo de edad y sexo, se observo que tanto en los hombres como en las mujeres los grupos de edad donde predominaron los accidentes fueron entre los 15 a 24 años de edad, similar a lo referido en la bibliografía anteriormente.

En cuanto al grupo de edad y su escolaridad se observo que los peatones lesionados predomino en aquellos que no tenían ningún grado de escolaridad y en el grupo de los 15 a los 24 años de edad.

Se observo que tanto los hombres como las mujeres se accidentan más en el turno nocturno similar a la bibliografía antes mencionada.

En relación al día de ocurrencia del accidente y con peatón lesionado en los hombres fue en los días sábado, mientras que en las mujeres fue en día viernes, muy similar a la bibliografía antes mencionada.

VI. CONCLUSIONES.

Con este trabajo realizado puedo concluir que en gran medida se deben mejorar las condiciones tanto del medio ambiente como de las conductas del peatón y del conductor a la vez a través del mejoramiento y el mantenimiento de las vialidades, como es: separar los distintos tipos de tránsito, ofrecer vías más seguras para los peatones, construir aceras y áreas de cruce peatonal, reducir los límites de velocidad a través la construcción de reductores de velocidad. El papel de la educación para la salud es básico en todos los niveles, desde el escolar hasta la educación superior, esa concientización de los ciudadanos sin duda traerá un mejor conocimiento del problema y contribuiría a disminuir la mortalidad, discapacidad y secuelas sociales y económicas en este país.

Finalmente concluyo que en la problemática de los accidentes están involucrados varios personajes como lo son el peatón, el conductor, y quienes hacen políticas públicas, y que sin embargo, no van encaminadas a la protección real del peatón, por lo observado en la revisión literaria considero necesario debe ser un tema fundamental en las agendas políticas ya que continúa siendo una de las principales problemáticas en la cual se generan muy altos costos tanto en el país como en nuestro estado.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- Aoün –Soulie, C., Aoün-Borges, R., 2008. Accidentes de tránsito, epidemia creciente, problema de salud pública. *Bitácora Médica*. 1-28.
- Arias-Cohl, S. 2005. Factores de riesgo asociados a accidentes de tránsito en menores de 19 años. *Rev de Ped*. 32:1-8.
- Aronna, A., Bisio, S., Leone, M del C., Cagna, B., Coll, A. 1999. Lesionados en accidentes de tránsito en la ciudad de Rosario. *Investigación en Salud*. 2(1):1-9.
- Arreola-Rissa C., Santos-Guzmán J., Esquivel-Guzmán A, MD, Mock Ch. 2008. Traffic related deaths in Nuevo León, México: causes and associated factors, *Salud Pública de México*, 50(1):48-54.
- Ávila-Burgos L., Medina-Solís CE., Pérez-Núñez R., Híjar-Medina M., Aracena-Genao B., Hidalgo-Solórzano E., et al. 2008. Prevalencia de accidentes de tránsito no fatales en México. *Salud Pública de México*, 50(1):38-47.
- Aytur-A, S., Satinsky-B, S., Evenson-R, K., Rodríguez, D. 2011. Pedestrian and Bicycle Planning in Rural Communities. *Fam Community Health*. 34:173-181.
- Badea, A., Furones, A., Páez, F., González, C. 2010. Multivariate modelling of pedestrian fatality risk through on the spot accident investigation. *Int J Automot Technol*. 11(5):711-720.
- Barbosa, N., Teheran, P., Rocancio, LM. 2008. Determinación del punto de impacto de colisiones de vehículo-peatón. *Rev Colomb Física*. 40(2):438-440.
- Boletín Epidemiológico. 2009. Publicación oficial de la Dirección General de Epidemiología, Ministerio de salud, Lima, Perú. Vigilancia epidemiológica de las lesiones por accidentes de tránsito en el Perú.18(14):257-258.
- Burrows, S., Nieker, A., Laflamme, L. 2010. Fatal injuries among urban children in South Africa: risk distribution and potential for reduction. *Bull World Health Organ*. 88:267-272.
- Calil, AM., Sallum, EA., De Alencar-Domíngues, C., De Souza-Nogueira, L. 2009. Mapping injuries in traffic review. *Rev Latino-am Enfermagem*. 17(1):120-125.
- Camarena-Lurhs, M., Venegas-Herrera, AC. 2007. Factores que causan los accidentes de tránsito. El caso de la carretera Guadalajara – Chapala. *Carta Económica Regional*. 19(99):46-55.
- Cardona-Arbeláez SA., Molina-Castaño CF., Arango-Álzate CM., Pichott-Padilla JT. 2010.

- Caracterización de accidentes de tránsito y valoración tarifaria de la atención médica en el servicio de urgencias, Caldas-Antioquia. *Rev. Gerenc. Polit. Salud*, Bogotá, Colombia, 9(19):216-228.
- Crandon, IW., Harding, HE., McDonald, A, Fearon-Boothe, D., Meeks-Aitken, N. 2007. The Aetiology of head injury in admitted patients in Jamaica. *West Indian Med J*. 56(3): 223-225.
- Chias BL, Martinez SA, Resendiz LH. 2008. Spatial analysis of the pedestrians involved in run over accidents in the Mexico City, *Safety*, (1), 316.
- Choquehuanca-Vilca, V., Cárdenas-García, F., Collazos-Carhuay, J., Mendoza-Valladolid, W. 2010. Perfil epidemiológico de los accidentes de tránsito en el Perú, 2005-2009. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 27(2):162-169.
- De Freitas-Mathias, TA., Prado de Mello-Jorge, MH., Guimaraes-De Andrade. 2006. Morbimortalidade por causas externas na população idosa residente em município da região sul do Brasil. *Rev Latino-am Enfermeragem*. 14(1):17-24.
- Díaz-Posada, R., Barrientos, HD. 2010. Trauma raquímedular en niños. *Neurociencia Colomb*. 17(1):85-95.
- Echeverry, A., Mera, JJ., Villota, J. Zarate, LC. 2005. Actitudes y comportamientos de los peatones en los sitios de alta accidentalidad en Cali. *Colombia Médica*. 36(2):79-84.
- Fraser, B. 2011. Pedestrian at risk in Peru. *The Lancet*. 377:543-544.
- Green, J., Muir, H., Maher, M. 2011. Child pedestrian casualties and deprivation. *Accident Analysis Prevention*. 43(3):714-723.
- Griswold, J., Fishbain, B., Washington, S., Ragland, D. 2011. Visual assessment of pedestrian crashes. *Accid Anal Prev*. 43(1):301-6.
- Hidalgo-Solórzano, EC., Campuzano-Rincón, J., Rodríguez-Hernández, JM., Chias-Becerril, L., Reséndiz-López, H., Sánchez-Restrepo, H., et al. 2005. Motivos de uso y no uso de puentes peatonales en la Ciudad de México: la perspectiva de los peatones. *Salud Pública de México*. 52(6):502-510.
- Hidalgo-Solórzano, EC., Híjar, M., Blanco-Muñoz, J., Kageyama-Escobar ML. 2010. Factores asociados con la gravedad de lesiones ocurridas en la vía pública en Cuernavaca, Morelos. *Salud Pública de México*. 52(6):30-38.
- Hidalgo-Solórzano, EC., Híjar, M., Mora-Flores, G., Treviño-Siller, S., Inclán-Valadez, C. 2008. Accidentes de tránsito de vehículos de motor en la población joven: evaluación de una intervención educativa en Cuernavaca, Morelos. *Salud Pública de México*. 50(S1):60-67.

- Huber, CA., Leu, H., Scaramuzza, G. 2009. Accidentology at the passages pedestrian. *Strasse und Verkehr*. 95(1):6-8.
- INEGI. 2008. Principales causas de mortalidad general. Nacional y Estatal. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx>
- Llanpart-Gobbi F., Pierini A., Alimena A., Lesbegueris G., Muñiz G., et al. 2008. La siniestralidad peatonal en la Ciudad de Buenos Aires. *Defensoría del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires*. 6-86.
- Malaga, H. 2010. Medidas y estrategias para la prevención y control de los accidentes de tránsito: Experiencia peruana por niveles de prevención. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 27(2):231-236.
- Martínez-Saenz, L. 2008. Desarrollo de una metodología para el análisis de atropello de peatones utilizando modelos de elementos finitos del cuerpo humano. Universidad Politécnica de Madrid. Disponible en: www.institutoivia.com/cisev-ponencias.
- Matamoros G. 1984. Diagnóstico de la incidencia de accidentes de tránsito en el área central de San José, San José, Tesis de grado para optar al título de Licenciado en ingeniería Civil. U. de C.R.
- Menderos-Cruz, C. 2005. La investigación de accidentes de circulación. Obtención de datos. Análisis de un accidente. Métodos de investigación. Procedimientos de reconstrucción de accidentes. Temario específico ESTT-OEP. 1-13.
- Mohan, D., Tiwari, G., Khayesi, M., Muya- Nafukho, F. 2008. Prevención de lesiones causadas por el tránsito. Manual de capacitación. Publicación Científica y Técnica. OPS. 630 (2):21-40.
- Nativí-Pineda, CP., Chavarria-Banegas, YY., Sosa-García, DY., Herrera-Torres, FI. 2008. Caracterización epidemiológica del paciente pediátrico víctima de atropellamiento por vehículo de automotor. *Rev Med Hondur*. 76:108-112.
- Olabarrieta, E., Pujol, X. 2008. Los más vulnerables en caso de accidente. *Consumer Eroski*. XXXIV. 118:66-67.
- OMS. 2007. Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. Las colisiones en las vías de tránsito principal causa de defunción entre los jóvenes de 10 a 24 años.
- OPS, 2004. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito.
- OPS, Factores de riesgo. Capítulo 3. Disponible en: www.paho.org/Spanish/DD/PUB/capitulo3.

- Pinheiro-Gawryszewski, V., Mendes-Coelho, HM., Scarpelini, S., Zan, R., Prado de Mello-jorge, MH., Silveira-Rodrigues, EM. 2009. Perfil dos atendimentos a acidentes de transporte terrestre por serviços de emergência em Sao Paulo, 2005. *Rev. Saúde Pública*. 43(2):275-282.
- Pierini, A., Alimena, A., Lesbegueris, G., Muñoz, G., Serio, C. 2007. Informe de la defensoría del pueblo sobre la siniestralidad peatonal. Defensoría del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires. 1-44.
- Puentes, E. 2005. Accidentes de tráfico: letales y en aumento. *Salud Pública de Mexico*. 47(1):3-4.
- Pulugurtha, S., Sambhara, V. 2011. Pedestrian crash estimation models for signalized intersections. *Accid Anal Prev*. 43 (1):439-446.
- Rey de Castro, J., Gallo, J., Loureiro, H. 2004. Cansancio y somnolencia en conductores de ómnibus y accidentes de carretera en el Perú: estudio cuantitativo *Rev Panam Salud Publica*. 31:11-18.
- Quisteberg, A., Miranda, J., Ebel, B. 2010. Reduciendo el trauma y la mortalidad asociada a los accidentes de tránsito en los peatones en el Perú: Intervenciones que pueden funcionar. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 27(2):248-254.
- Rodríguez-Hernández, JM. Campuzano-Rincón, JC. 2010. Medidas de prevención primaria para controlar lesiones y muertes en peatones y fomentar la seguridad vial. *Rev. Salud Pública*. 12(3):497-509.
- Rosén, E., Stigson, H., Sander, U. 2011. Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accid Anal Prev*. 43(1):25-33.
- Siram, S., Sonaike, V., Bolorunduro, O., Greene, W., Gerald, S., Chang, D., Cornwell, E. Oyetunji, T. 2011. Does the pattern of injury in elderly pedestrian trauma mirror that of the younger pedestrian? *J Surg Res*. 167(1):14-18.
- Sullivan, JM., Flannagan, MJ. 2011. Differences in geometry of pedestrian crashes in daylight and darkness. *Journal of Safety Research*. 42:33-37.
- Vargas-Uribe, G., Carrillo-Amezcuá, JC. 2005. ¿Existen los derechos del peatón en México?. *Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM*. 1-20.
- Vernez-M, A., Lin, L., Jiao, J., Hurvitz, P., Reeves, P., 2010. The risk of pedestrian injury and fatality in collisions with motor vehicles, a social ecological study of state routes and city streets in King County, Washington. *Accid Anal Prev*. 43:11-24.
- Vidal-Sánchez, EW. 2007. Monografía de Pasantía, Proyecto de Cooperación Propuesta de Clasificación de Vehículos, Carrocerías y Configuración del Transporte de Carga y

Pasajeros por Carretera. Cap. 6. Metodología.13-16.

Wann, J., Poulter, D., Purcell, C. 2011. Reduced sensitivity to visual looming inflates the risk posed by speeding vehicles when children try to cross the road. *Psychological Science*.17:1-6.

ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
 MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN MÉDICA
 LÍNEA TERMINAL EN SALUD PÚBLICA



“Perfil epidemiológico de los peatones lesionados por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro”

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FECHA:

--	--	--	--	--	--

FOLIO:

--	--	--

El presente instrumento de recolección de datos deberá ser llenado por el encuestador, con las respuestas que proporcione el sujeto que sufrió la lesión por accidente de tránsito y podrá ser complementado con información que pudiera proporcionar algún familiar que haya presenciado los hechos. Marcar en una “x” la respuesta que corresponde. En caso de las preguntas abiertas anotar la respuesta directamente sobre la línea.

La información que se proporcione será confidencial.

1. NOMBRE COMPLETO: *(Iniciando Apellido Paterno, Apellido Materno y Nombre).*

Lugar donde ocurrió el accidente:

(Anotar la dirección exacta o referencias del lugar para su identificación)

2. EDAD: _____

3. SEXO: 1. M 2. F

4. ESCOLARIDAD:
 1. Con escolaridad 2. Sin escolaridad

5. EN EL MOMENTO DEL ACCIDENTE TENIA ALGUN TIPO DE LIMITACIÓN FÍSICA
 1. Si 2. No

6. ¿UTILIZABA ALGUN TIPO DE PRÓTESIS U ORTESIS CUANDO OCURRIÓ EL ACCIDENTE?
 1. Si Cual? _____
 2. No

7. ¿CUÁNTOS CARRILES EXISTIAN EN LA VÍA DONDE SE ACCIDENTÓ?
 1. 1 carril
 2. 2 a 4 carriles
 3. 5 o más *(En caso que el paciente no pueda proporcionar este dato se verificará la respuesta, con la dirección del sitio de ocurrencia).*

8. ¿CUÁL FUE EL HORARIO DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE?
 1. Matutino
 2. Vespertino
 3. Nocturno

9. ¿EXISTÍA ILUMINACIÓN EN EL LUGAR DONDE FUÉ EL ACCIDENTE?
 1. Si
 2. No

10. ¿EXISTÍAN SEÑALES VIALES PARA EL PEATÓN CUANDO OCURRIÓ EL ACCIDENTE?
1. Si
 2. No
 3. Ignora
11. ¿EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE HABÍA PUENTES PEATONALES?
1. Si
 2. No
12. AL MOMENTO DEL ACCIDENTE EL CLIMA ERA:
1. Nublado
 2. Soleado
 3. Lluvioso
13. ¿QUÉ DIA DE LA SEMANA FUÉ LA OCURRENCIA DEL ACCIDENTE?
1. domingo
 2. lunes
 3. martes
 4. miércoles
 5. jueves
 6. viernes
 7. sábado
14. ¿QUÉ TIPO DE VEHÍCULO FUE EL QUE LE PROVOCÓ EL ACCIDENTE?
1. ligero
 2. pesado



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN MÉDICA
LÍNEA TERMINAL EN SALUD PÚBLICA**

“Perfil epidemiológico de los peatones lesionados por accidentes de tránsito en la Ciudad de Querétaro”

Fecha: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado(a) y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida las dudas que existían al respecto por parte del participante, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador