CARACTERIZACIÓN DE LESIONES MORTALES EN PEATONES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

LEONARDO ALONSO CAMARGO PUYO, Md.
Residente de postgrado en Patología.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES
REGIONAL NORORIENTE
BUCARAMANGA
2017

CARACTERIZACION DE LESIONES MORTALES EN PEATONES EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

LEONARDO ALONSO CAMARGO PUYO, Md.
Residente de postgrado en Patología.

Trabajo de grado para optar al título de Patólogo.

PEDRO LUIS FORERO, MD Esp Patología.
Profesor Asociado, Depto Patol, Esc Med, Fac Salud UIS
Patólogo, Unidad Básica B/manga, INMLyCF.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES
REGIONAL NORORIENTE
BUCARAMANGA
2017

AGRADECIMIENTOS

- Personal asistencial y administrativo del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Regional Nororiente.

- Doctor Luis Alfonso Díaz, Pediatra – Epidemiólogo Universidad industrial de Santander.

- Doctor Julio César Mantilla Hernández, Patólogo – Profesor asistente Departamento de patología, Universidad Industrial de Santander.

- Doctor José Luis Osma, Ortopedista y traumatólogo - Profesor asistente Departamento de Cirugía, Universidad Industrial de Santander.

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION 12

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. 14

2. JUSTIFICACION. 16

3. OBJETIVOS. 17

3.1 OBJETIVO GENERAL. 17

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS. 17

4. ESTADO DEL ARTE. 18

4.1 BIOMECANICA DEL ACCIDENTE. 18

4.2 PEATON COMO VICTIMA DE ATROPELLO. 20

4.3 FACTORES AGRAVANTES QUE FAVORECEN EL RIESGO DE MUERTE POR ATROPELLAMIENTO. 22

4.4 TIPOS DE LESIONES EN LOS ATROPELLADOS LETALES. 23

5. DISEÑO METODOLOGICO. 26

5.1 TAMAÑO DE MUESTRA. 26

5.2 TIPO DE ESTUDIO. 27

5.3 POBLACION. 27

5.4 CRITERIOS DE INCLUSION. 27

5.5 VARIABLES A ESTUDIAR. 28

5.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN. 37

5.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. 37

5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. 38

5.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS. 39

5.10 INVESTIGADORES. 40

5.11 IMPACTOS AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO. 40

5.12 PRODUCTOS PROPUESTOS. 41

6. RESULTADOS. 42

7. DISCUSION. 53

8. CONCLUSIONES. 57

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. 59

BIBLIOGRAFIA. 64

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Total de fallecidos victimas del tránsito en cada uno de los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga. 15

Tabla 2. Tabla explicativa de variables. 28

Tabla 3. Cronograma de actividades. 37

Tabla 4. Ocupación. (Calificación internacional uniforme de ocupaciones). 43

Tabla 5. Distribución de peatones de acuerdo al lugar del hecho. 44

Tabla 6. Evento desencadenante en relación a la muerte en el lugar de los hechos y tiempo de muerte en centro de atención. 46

Tabla 7. Áreas topográficas corporales. 47

Tabla 8. Lesiones de acuerdo al evento desencadenante. 48

Tabla 9. Distribución diferencial del tipo de lesión y tiempo hasta el fallecimiento. 52

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Edad y sexo de los casos estudiados. 42

Figura 2. Número de eventos analizados por año y mes. 43

Figura 3. Número de casos por días de la semana, 44

Figura 4. Número de casos por rangos de hora. 45

Figura 5. Mecanismos de muerte (porcentajes). 51

RESUMEN

TÍTULO: CARACTERIZACIÓN DE LESIONES MORTALES EN PEATONES EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA*.

AUTOR: Leonardo Alonso Camargo Puyo **

PALABRAS CLAVE: Peatones, lesiones, Bucaramanga.

DESCRIPCIÓN: Este estudio tiene como fin dar a conocer las características de las lesiones mortales a peatones y datos demográficos de los mismos, en el área metropolitana de Bucaramanga entre los años 2008 a 2014. Se realizó un estudio descriptivo transversal retrolectivo de las personas que siendo peatones fueron atropelladas en el área Metropolitana de Bucaramanga, y quienes fallecieron ya fuese en el sitio del hecho o en un centro de atención médica. Para esto se tomaron los informes de autopsias realizadas entre los años 2008 a 2014 referidos por la Unidad Básica de Atención de Bucaramanga de la Seccional Santander del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Se evaluaron los informes de autopsia de 94 mujeres y 259 hombres, para un número total de 346 autopsias. Se encontró que 203 (58.7%) peatones fallecieron por trauma cráneo encefálico; 67 (19.3%) fallecieron por choque hipovolémico. Se presentaron casos de choque séptico en 43 (27.2%) de los peatones evaluados. 10 peatones (2.9%) fallecieron por choque cardiogénico.

Se encontró que 206 (59.5%) fueron peatones atendidos en una institución sanitaria, de los cuales, 48 (23.3%) fallecen en las primeras 24 horas y 158 (76.7%) fallecieron posteriormente principalmente por complicaciones neurológicas, sépticas u otras previamente descritas.

Con respecto a las áreas topográficas corporales afectadas, 239 (69.1%) presentaron politraumatismo, 80 (23.1%) lesiones solamente de la cabeza y un número mucho menor solamente en abdomen, cuello, pelvis o tórax. El tipo de vehículo más frecuentemente implicado en los accidentes mortales a peatones fueron las motocicletas. La muerte de peatones en nuestro medio se ve influenciada por múltiples factores que pueden ser optimizados como la severidad de las lesiones, la rapidez de la atención y el manejo de estos pacientes en el servicio de urgencias. El trauma craneoencefálico y sus complicaciones sigue siendo la principal causa de muerte en los peatones lesionados.

* Trabajo de grado. ** Escuela de Medicina, Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander. Director: Pedro Luis Forero Porras, Médico patólogo.

SUMMARY

TITLE: CHARACTERIZATION OF MORTAL INJURIES ON PEDESTRIANS IN THE METROPOLITAN AREA OF BUCARAMANGA *.

AUTHOR: Leonardo Alonso Camargo Puyo **

KEY WORDS: Pedestrians, injuries, Bucaramanga.

DESCRIPTION: This study aims to present the characteristics of fatal injuries to pedestrians and their demographic data, in the metropolitan area of Bucaramanga between 2008 and 2014. A retrospective cross-sectional descriptive study was carried out on people who were Pedestrians were hit in the Metropolitan area of Bucaramanga, and those who died were either on the site or in a medical center. For this, the autopsy reports were carried out between the years 2008 to 2014 referred by the Bucaramanga Basic Care Unit of the Santander Section of the National Institute of Forensic Medicine and Forensic Sciences. Autopsy reports of 94 women and 259 men were evaluated for a total number of 346 autopsies. It was found that 203 (58.7%) pedestrians died due to traumatic brain injury; 67 (19.3%) died from hypovolemic shock. Septic shock occurred in 43 (27.2%) of the pedestrians evaluated. 10 pedestrians (2.9%) died from cardiogenic shock.

It was found that 206 (59.5%) were pedestrians attended at a health institution, of which 48 (23.3%) died in the first 24 hours and 158 (76.7%) later died mainly due to neurological, septic or other previously described complications.

With regard to the topographic areas affected, 239 (69.1%) had polytraumatism, 80 (23.1%) lesions only of the head and a much smaller number only in the abdomen, neck, pelvis or thorax. The type of vehicle most frequently involved in fatal accidents to pedestrians was motorcycles. The death of pedestrians in our environment is influenced by multiple factors that can be optimized such as the severity of the injuries, the speed of care and the management of these patients in the emergency department. Cranioencephalic trauma and its complications remain the leading cause of death in injured pedestrians.

* Degree work. ** School of Medicine, Faculty of Health, Industrial University of Santander. Director: Pedro Luis Forero Porras, Pathologist doctor.

INTRODUCCIÓN

Las múltiples fallas del sistema vial entre las cuales se cuentan la inadecuada disposición de algunas vías, señales de tránsito y demarcación de calzadas, así como el mal uso de este sistema por parte de peatones y conductores, la demora y la calidad en la atención de los lesionados en el sitio del siniestro, muestran evidentes consecuencias para los peatones. Los estudios demuestran claramente que de la atención inicial en el sitio del evento podrá repercutir positiva o negativamente en la evolución de un paciente en las salas de urgencias, quirófanos o cuidados intensivos; de igual manera en las secuelas y desenlace final [1].

Los estudios muestran que las lesiones parciales o totales; temporales o permanentes causadas por accidentes de tránsito a peatones, se presentan en hombres con periodos de vida productiva; con medianos o bajos ingresos; padres de familia cabeza de hogar; por lo cual estas lesiones repercuten en la calidad de vida y bienestar familiar del afectado y los integrantes de su familia [1, 2].

Desde la perspectiva social; la pérdida total o parcial de un ser productivo representa un alto costo; ya que en la mayoría de los eventos pasa a ser alguien que requiere de cuidados especiales por parte de su familia y del sistema de salud.[2, 3] Estos gastos que son asumidos en su mayor parte por el SOAT y el FOSYGA, son recursos que pueden destinarse a fortalecer principalmente la red pública sanitaria. Esta situación justifica la realización de actividades educativas en pro del cuidado del peatón, el adecuado uso de las vías públicas por parte de los conductores de vehículos y políticas de estado para el mejoramiento de la malla vial.[11]Todo esto sumado al impacto moral del afectado y su familia; la recuperación de la perdida funcional de una extremidad, los cambios en su estética corporal, la incapacidad parcial o total de desempeñar la labor que usualmente realizaba y la posibilidad de

realizar una nueva labor será determinada en gran parte por la calidad de una red de apoyo que le brinde la posibilidad de reintegrarse a la sociedad [4, 6].

Estudios internacionales determinan el grado social y económico que estas lesiones implican en los diferentes países, llevando a implementar políticas de prevención de lesiones al peatón, conductores y pasajeros con excelentes resultados. Esto sirve de marco para implementar medidas más estrictas en nuestra región como son: Educación en los riesgos que tienen los usuarios de la malla vial; la adecuada planeación en la disposición y calidad de las nuevas vías; planeación del transporte, señalización, medidas adecuadas para el estricto cumplimiento de las normas y el fortalecimiento de la respectiva autoridad encargada. [5,10]

Para el año 2013, en Colombia se presentaron 1820 muertes en peatones entre hombres y mujeres, de un total de 6219 fallecidos por el tránsito, es decir un 29,27% de los fallecidos por este motivo. En Bucaramanga se presentaron 81 muertes por accidentes de tránsito en este mismo año.[9]

La importancia de este estudio se centra en determinar cuáles son las lesiones que sufren los peatones fallecidos en el área metropolitana de Bucaramanga, ya que por las características propias de la región pueden diferir de otros países e incluso de otras áreas del país. Este conocimiento puede ayudar a mejorar la atención inicial y posterior del traumatizado, aclarar posibles fallas del sistema de salud no tangibles, ser base para orientar intervenciones en la normatividad vigente y actualizar datos en cuanto a mortalidad vial en la región.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las lesiones corporales que más frecuentemente llevan a la muerte a peatones en el área metropolitana de Bucaramanga?

Diferentes datos sobre accidentalidad se pueden obtener de acuerdo al país, zona geográfica y grado de industrialización de los mismos. En términos generales para américa la OMS/OPS informa para el año 2012 como los accidentes de tránsito la primera causa de muerte en personas entre 5 a 14 años y la segunda entre los 15 a 44 años. Así mismo informa que el 39% de las personas que fallecen por traumatismos causados por el tránsito son peatones, ciclistas o motociclistas y el 47% son ocupantes de vehículos. Además el 80% de las víctimas de accidentes viales son hombres [2].

En promedio los países de América informan que las muertes de peatones representan un 23% del total de defunciones ocurridas en la vía pública, el porcentaje más alto en comparación con cualquier otro medio de transporte. En países andinos el 43% de las muertes causadas por el tránsito son de peatones, mientras que en Centroamérica es de 32% y en el Cono Sur (Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay) son el 31%. La mitad de las personas que mueren por lesiones producidas por el tránsito en todo el mundo son personas susceptibles es decir, peatones, ciclistas y motociclistas [2,3,10].

En Colombia se presentan datos similares a los presentados en países de sur América ya que los peatones representaron el 31% de las víctimas del tránsito; en contraste con los datos de la OMS, fueron los adultos mayores de 59 años el 41% de las victimas siendo más frecuentemente atropellos por motocicleta. Igualmente fueron los hombres más del doble de víctimas en comparación con las mujeres. (72% vs 28% respectivamente) [3].

En Colombia se ha observado un comportamiento muy similar en cuanto al tipo de lesiones que causan la muerte en accidentes de tránsito desde los años 2010 a 2013, en donde se encontró que el politraumatismo es el evento más frecuentemente sufrido por personas afectadas por el tránsito, siendo el traumatismo craneoencefálico la causa más común de muerte. Igualmente, las edades en las que se presentan fallecimientos durante estos mismos años se encuentran entre los 20 a 24 años, siendo los hombres los más frecuentemente afectados. Se encontró además que el vehículo más frecuentemente implicado en los fallecimientos fueron las motocicletas o motocarros [6-9].

En el año 2010 el número de peatones fallecidos en Colombia fue de 1783, en el año 2011 fue de 1687, en el año 2012 fue de 1785 y en el año 2013 de 1186.

La siguiente tabla muestra casos de fallecimientos causados por el tránsito en el área metropolitana de Bucaramanga entre los años 2010 a 2013.

Tabla 1. Total de víctimas fallecidas por accidentes de tránsito en cada uno de los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga [6-9].

	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Bucaramanga	69	73	82	81	305
Floridablanca	20	23	19	31	93
Piedecuesta	21	26	26	14	87
Girón	18	18	19	25	80
TOTAL	128	140	146	151	565

2. JUSTIFICACIÓN

En Bucaramanga los peatones son frecuentes lesionados en accidentes de tránsito; muchas de estas lesiones producen la muerte en el sitio del siniestro y otros logran ser trasladados a instituciones de salud donde se les da el manejo con posterior fallecimiento secundario a complicaciones derivadas del trauma como hemorragias, infecciones, choque neurogénico, etc.

Un conocimiento causal entre el tipo de vehículo, sitio anatómico del trauma y lesión más frecuentemente producida por el mismo, podría ser una valiosa ayuda para el personal de salud que maneja pacientes de trauma, logrando evaluar y sospechar principalmente lesiones no evidentes que podrían poner potencialmente en riesgo la vida del paciente y que permitan formular el manejo o estudio inicial para diagnosticar rápidamente un tipo específico de lesión, traduciéndose esto en una intervención oportuna que permita salvar la vida del paciente o prevenir futuras complicaciones o secuelas a largo plazo. Además no hay información sobre lesiones específicas a peatones que fallecen en Bucaramanga y su área metropolitana por lo que este estudio brindara datos confiables y útiles en el conocimiento de este fenómeno.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer las características demográficas, las circunstancias de incidente, las lesiones ocurridas y las complicaciones más frecuentes entre peatones lesionados letalmente del área metropolitana de Bucaramanga.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reconocer características demográficas de los peatones fallecidos.
2. Determinar el tipo de vehículos que más frecuentemente se encuentran implicados en las lesiones mortales a peatones.
3. Conocer datos del tipo de lesión, la severidad y los sitios anatómicamente más comprometidos.
4. Realizar un acercamiento al conocimiento de la posibilidad de recibir atención médica oportuna.
5. Encontrar la frecuencia de peatones fallecidos en el sitio del siniestro.
6. Determinar el tipo de complicaciones postraumáticas que producen la muerte a peatones no fallecidos en el sitio del accidente.

4. ESTADO DEL ARTE

4.1 BIOMECÁNICA DEL ACCIDENTE

Diversos mecanismos de trauma pueden producir lesión a un peatón. Conocer, entender y reconocer los efectos de estos es de crucial importancia para el médico de atención primaria que llega al sitio del hecho y presta la atención inicial al peatón afectado.

Las lesiones producidas a un segmento corporal se presentan cuando su capacidad de resistencia se ve superada por la energía del trauma al que ha sido sometido. El cuerpo humano es marcadamente sensible a mecanismos de desaceleración, compresión y anclaje que en muchos casos son la principal causa de lesión. Con fines de una adecuada comprensión de estos mecanismos se explicaran brevemente en búsqueda de claridad sobre los daños que se producen de acuerdo al vehículo que produce la lesión. Estos pueden presentarse de manera aislada o combinados y determinaran en grado de agresión a los tejidos.

- La lesión por compresión es uno de los mecanismos más frecuentes y se presenta cuando un segmento corporal se detiene de manera brusca en comparación con otros segmentos. Esto lleva a lesión de diversos órganos dependiendo del sitio de impacto inicial; en el caso del tórax y el abdomen, la compresión de órganos internos por la desaceleración producida por órganos posteriores como la columna vertebral y la pared posterior significaran un atrapamiento que resultara en posibles graves daños a órganos como corazón con impacto miocárdico que desencadena arritmias o lesiones isquémicas, pulmones que por ruptura pueden desencadenar neumotórax u otros órganos sólidos intraabdominales que pueden sufrir desgarros, hematomas u otros [7].

- La lesión por anclaje a otras estructuras es menos frecuente en peatones; se produce cuando una estructura corporal es desplazada a pesar de un punto de apoyo adyacente al sitio de trauma; se observa más frecuentemente en pasajeros de vehículos. En peatones es causa principalmente de lesiones a estructuras musculo esqueléticas como la lesión de piernas en un peatón que es arrollado con el parachoques del vehículo.
- La lesión por desaceleración se produce cuando un órgano con movilidad se encuentra anclado a otro relativamente fijo, lo que produce lesión del órgano fijo; este mecanismo es causa de lesiones intratorácicas como aorta, lesiones hepáticas o renales.
- La lesión por flexión se produce cuando una estructura se dobla sobre su eje mayor y suele ser causa de fracturas transversales principalmente.
- La lesión por extensión igualmente produce lesiones cuando se ejerce fuerza en contra del mecanismo funcional de una estructura funcional, principalmente osteoarticular. Puede producir fracturas transversales y/o luxaciones articulares.
- La lesión por tracción ejerce fuerza en sentido longitudinal del órgano afectado y suele producir desgarros cutáneos, musculares, luxaciones, etc.
- La lesión por torsión se produce cuando la fuerza se ejerce en forma rotacional sea de una extremidad, tronco o columna producirá fracturas espiroideas. Es el caso de la rotación brusca de la rodilla de la extremidad de apoyo y que produce lesión ligamentaria [12, 13, 14].

4.2 EL PEATON COMO VICTIMA DE ATROPELLAMIENTO

Un peatón puede ser víctima de lesiones causadas por diferentes clases de vehículo en las que están implicados diferentes factores como la velocidad de impacto ya que a mayor velocidad serán las consecuencias del mismo. Se estima que un peatón alcanzado a 64 km/h tiene un 85% de probabilidad de resultar muerto; a 48 km/h, la probabilidad baja al 45%, mientras que a 32 km/h, la tasa de mortalidad es de tan sólo 5 por ciento. A mayores velocidades un conductor no podrá ver ni reaccionar adecuadamente y el atropello será inminente con peores lesiones que pondrán en riesgo la vida del peatón [20, 21, 22].

Las zonas corporales lesionadas más gravemente son cabeza, tórax y abdomen; las lesiones en miembros inferiores, aunque generalmente mucho menos graves son más frecuentes. En términos generales la lesiones a peatones se producirán en zona urbana a menos de 60 km/h; las lesiones serían más frecuentes en peatones que presentan factores de riesgo como actividad laboral en áreas de alto flujo vehicular, estado de embriaguez o bajo el efecto de sustancias psicotrópicas, personas con menor capacidad de discriminación del riesgo o reducción una de rápida reacción como son discapacitados, ancianos y niños. Igualmente el tipo de lesiones por grupo serian diferentes siendo más frecuentes la fracturas y lesiones osteomusculares en adultos, las lesiones craneoencefálicas, de tórax y abdomen superior en niños.

Las fases de impacto del peatón contra un vehículo determinaran la severidad de las lesiones producidas; estas se pueden explicar así:

A) Fase I: Impacto con el parachoques que golpean las piernas del peatón (impacto primario) que dependiendo de la altura del vehículo y altura del peatón producirán el nivel de lesión y las características de la misma; La cinética inicial del peatón se divide cualitativamente en cinco zonas en función de la altura del impacto:

1. Altura de impacto inferior a 0,20 m.
2. Altura de impacto entre 0,20 y 0,60 m.
3. Altura de impacto de 0,60 a 0,65 m.
4. Altura de impacto de 0,65 a 0,80 m.
5. Altura de impacto superior a 0,80 m.

B) Fase II: Impacto contra el capó en el que se puede producir lesiones en abdomen principalmente de órganos sólidos, trauma de tórax o craneoencefálico contra el parabrisas; el tipo de lesión que se produzca, como ya se ha mencionado, depende de la velocidad a la que se produce el impacto.

C) Fase III: Impacto contra el suelo en la que el peatón cae al suelo y puede producir gran variedad de lesiones en diversas áreas del cuerpo dependiendo de la forma de caída, desde lesiones craneales o raquídeas hasta fracturas o luxaciones de extremidades.

D) Fase IV: Arrastre se relaciona con el impulso que le da el vehículo al cuerpo durante el choque lo que produciría lesiones por desaceleración.

E) Fase V: Aplastamiento si el vehículo pasa sobre la víctima, se pueden producir lesiones por desgarro con las llantas, fracturas craneales, destrucción de tejidos blandos faciales, fracturas torácicas abiertas o cerradas, laceración total de vísceras de las tres cavidades o fracturas de extremidades [15, 16, 17].

Puede haber cambios en estas fases de acuerdo con el tipo de vehículo que produce el impacto al peatón; así una bicicleta tiene poca estabilidad, poco peso y desarrolla escasa velocidad por lo que estas fases serán de menor severidad.

En motocicletas o vehículos bajos se pueden producir lesiones por salto, al ser golpeado bajo el centro de gravedad corporal; las piernas del peatón siendo este levantado sobre el vehículo y pasando por arriba o por los lados, lo que causa

lesiones de cabeza y cuello más frecuentemente que otras zonas corporales. Igualmente puede sufrir lesiones por aplastamiento producidas por el vehículo que se encuentra detrás del que produjo la lesión inicial.

En vehículos de frente alto y gran masa se produce proyección hacia adelante en la dirección que lleva este, ya que el trauma es producido sobre el centro de gravedad corporal, causando lesiones propias de impacto frontal o lateral y de caída. Puede sufrir posteriormente lesiones por aplastamiento.

4.3 FACTORES AGRAVANTES QUE FAVORECEN EL RIESGO DE MUERTE POR ATROPELLAMIENTO

La velocidad excesiva es claramente un factor de riesgo tanto para la ocurrencia del siniestro como para la gravedad de las consecuencias del mismo; se recomienda por autoridades internacionales la conducción en áreas densamente pobladas un límite máximo de 30 Km/h y para el tránsito urbano general 50 Km/h. La conducción bajo los efectos del alcohol, medicamentos o drogas aumenta el riesgo de accidente ante los cambios conductuales y el deterioro de las habilidades del conductor, aumentando el riesgo de ocasionar la muerte o traumatismos graves. Se enfoca claramente a los adolescentes como importantes actores de este grupo de riesgo. Largas jornadas de trabajo en conductores de empresas de transporte que no realizan adecuadamente un periodo de tiempo de descanso o se les realiza el respectivo relevo [18].

La disminución en la visibilidad a causa de factores ambientales que dificultan advertir la presencia de otros vehículos y usuarios de la vía pública. Distracciones al conducir son causa frecuente de accidentes como el uso de teléfonos celulares o pantallas de entretenimiento instaladas en los vehículos que se ve reflejada en la dificultad para una rápida reacción al frenar, riesgo de cambio accidental de carril y acortando la distancia con el vehículo que va delante. La actitud individual de los

protagonistas de un posible accidente, tanto conductores como peatones, son factores de riesgo comunes en nuestro medio [21, 22].

4.4 TIPOS DE LESIONES EN LOS ATROPELLADOS LETALES

En otros países se ha encontrado en estudios realizados que los traumas múltiples (incluyendo cráneo, tórax y abdomen) fueron las principales causas de muerte entre las cuales el trauma craneoencefálico cerrado fue la principal causa de muerte directa; en cuanto a causas de muerte individuales, se encontró que le siguen en orden de frecuencia las lesiones craneoencefálicas abiertas, trauma cerrado de tórax y abdomen, lesión penetrante del abdomen y posteriormente las fracturas de extremidades; también se encontró que las lesiones medulares fueron causa grave de morbilidad sin ser un importante factor, por si solas, de mortalidad.

Se encontró además que factores individuales agravantes mostraron un peor desenlace en peatones víctimas de accidentes como fue la enfermedad coronaria previa, que en algunos casos determinaba la ocurrencia de un franco infarto agudo de miocardio, la cardiopatía hipertensiva previa y la presencia de enfermedad pulmonar previa principalmente EPOC, y que producía en estos pacientes hospitalizados un aumento de la mortalidad a causa de infecciones (bronconeumonías) [23, 24].

Otro estudio realizado en 336 casos de autopsias muestran datos diferentes en los que el trauma cráneo encefálico solo, fue la principal causa de muerte; le siguen en orden tórax, abdomen, extremidades y politraumatismo [27].

Estudios en peatones fallecidos muestran además que son más frecuentes los politraumatismos que se asocian a trauma craneoencefálico y que se producen por hemorragia subaracnoidea más frecuentemente, seguido de la contusión cerebral. En trauma de tórax las fracturas costales múltiples y la contusión pulmonar fueron

las principales causas de muerte por este. La ruptura hepática y de bazo lo fue en el trauma de abdomen. Otras lesiones que causaron morbilidad fueron fracturas de columna, fracturas del anillo pélvico, humero, tibia-peroné y lesiones de rodilla [25].

En Asia, un estudio de 118 casos de lesiones de peatones en accidentes de tráfico. Fractura de cráneo fue visto en 63 casos y hemorragias intracraneales en 71; la lesión de hígado se observó en 27casos, lesiones cardiacas se observaron en 9 casos, las lesiones a los pulmones en 25 casos, la fractura de costillas y el esternón se observaron en 32 casos. La mayoría de víctimas peatonales de los accidentes de tráfico murieron una hora después de la lesión (35,5%). La mayoría de los peatones murieron a causa de la hemorragia, choque y lesiones en la cabeza (66,16%) [23].

Otro estudio realizado en 87 peatones fallecidos se encontró lesión en la cabeza en 67 casos, seguidos por lesión en el pecho en 40 casos y lesión abdominal en 28 casos, cara y cuello en 27 casos, hombro y miembro superior 19 casos, cadera y muslo 15 casos [27].

En cuanto al intervalo de tiempo entre la lesión y la muerte, más de la mitad de los peatones heridos murieron el día de sus lesiones; 39% murió dentro de las primeras 2 horas después del incidente. Sólo el 11% sobrevivió más allá de la primera semana. A pesar de la breve supervivencia, 145 de los casos (67%) murieron en el centro de trauma, mientras que 60 (28%) habían muerto en la escena del siniestro. Doce pacientes (6%) sobrevivieron el tiempo suficiente para morir posterior al egreso por trastornos convulsivos debido a lesiones en la cabeza[28].

Un estudio en Estados Unidos en el que tomaron datos de la autopsia de 217 peatones se encontraron lesiones mortales en la cabeza / cuello más comúnmente presentes en 159 casos (73%); 111 casos (51%) tenían lesiones fatales del tronco y 66 (30%) tenían lesiones en extremidades. Aunque no todos se consideraban fatales, esta lista muestra que las lesiones torácicas graves eran tan frecuentes como lesiones en la cabeza. En el 60% de los casos múltiples lesiones cabeza /

cuello y tronco estaban involucrados; en 47% de los casos lesiones múltiples estaban involucrados cabeza / cuello, el tronco y las extremidades superiores o inferiores [29].

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 TAMAÑO DE MUESTRA

Nuestra hipótesis radica en afirmar que en Bucaramanga la muerte de peatones se produciría en su mayor parte por politraumatismos, siendo el trauma craneoencefálico la causa más común llegando a ser hasta de un 70% del total de casos. Además, aproximadamente un 60% de los peatones victimas del tránsito que fallecen lograrían ser atendidos inicialmente en un centro de urgencias de la ciudad.

En Bucaramanga al igual que en otras regiones de Latinoamérica, el porcentaje de hombres fallecidos representaría más del 70%, y el grupo de edad de peatones fallecidos más frecuentemente sería adulto medio y adulto mayor.

El sitio más frecuentemente propuesto para las lesiones mortales producidas por el tránsito a peatones sería las vías de doble calzada con separador.

Se considera entonces que un 30% de peatones no habrían fallecido por trauma craneoencefálico por lo que el estudio de 350 autopsias de peatones fallecidos sería el número adecuado para lograr una precisión del 95%.

Este estudio es factible ya que se cuenta con la autorización e información contenida en informes de autopsias en medio digital, que se instauró en el Instituto de Medicina Legal desde hace 20 años.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

Se realizará un estudio descriptivo transversal retrolectivo de las personas que siendo peatones fueron atropelladas en el área Metropolitana de Bucaramanga y quienes fallecieron ya fuese en el sitio del hecho o en un centro de atención médica.

5.3 POBLACIÓN

Informes de autopsias realizadas a Peatones fallecidos en el área metropolitana de Bucaramanga entre los años 2008 a 2014 referidos por la Unidad Básica de Atención de Bucaramanga de la Seccional Santander del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Lo anterior teniendo en cuenta la prevalencia de mortalidad en peatones y el periodo de tiempo en el cual es factible recoger el tamaño de muestra.

5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Peatones fallecidos en el área metropolitana de Bucaramanga que se les realizó autopsia médico - legal en el instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses. Esto significa que no se tuvo en cuenta los casos procedentes de otros municipios y evaluados en la Unidad Básica de Bucaramanga de la Seccional Santander del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

5.5 VARIABLES A ESTUDIAR

Tabla 2. Tabla explicativa de variables. [6-9, 26]

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE		ESCALA	DEFINICIÓN
1. Datos generales				
1.1 Numero propio	Cuantitativa		Numérica	Numeración propia del estudio.
1.2 Tipo de vía del siniestro	Cualitativa nominal independiente.		1. Vía con separador y más de un carril. 2. Vía con más de un carril.	Complejidad de la vía en la que se presenta el siniestro.

			3. Vía con un carril.	
1.3 Mes del año	Cualitativa nominal Independiente		1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre	Mes del año de ocurrencia del fallecimiento del peatón.
1.4 Hora de ocurrido	Cualitativa ordinal Independiente		1. 00:00 a02:59 2. 03:00 a05:59 3. 06:00 a08:59 4. 09:00 a11:59 5. 12:00 a14:59 6. 15:00 a17:59 7. 18:00 a20:59 8. 21:00 a23:59 9. Sininformación	Hora del hecho ubicada en uno de los intervalos organizados.
1.5 Edad	Cuantitativa ordinal independiente		1. 0 a 4 2. 5 a 9 3. 10 a 14. 4. 15 a 17 5. 18 a 19 6. 20 a 24 7. 25 a 29 8. 30 a 34 9. 35 a 39 10. 40 a 44 11. 45 a 49 12. 50 a 54	Edad en años anotada en la historia clínica al momento de realizada la autopsia.

			13. 55 a 59 14. 60 a 64 15. 65 a 69 16. 70 a 74 17. 75 a 79 18. 80 a 84	
1.6 Genero	Cualitativa nominal dicotómica independiente		1.Hombre 2. Mujer	Sexo del peatón fallecido
1.7 Tipo de vehículo	Cualitativa nominal independiente		1. Buseta 2. Camión o furgón 3. Camioneta 4. Motocicleta o motocarro 5. Automóvil 6. Sin información	Características del vehículo principal implicado en el siniestro
1.6 Servicio del vehículo	Cualitativa nominal dicotómica independiente		1. Particular 2. Público 3. Sin información	Tipo de servicio al que se dedica el vehículo implicado en el siniestro
2. Tipo de lesiones				
2.1Cabeza				
2.1.1Lesión facial	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Cualquier grado de severidad de lesión facial.
2.1.2 Fractura bóveda de cráneo.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Compromiso de paredes superior, anterior, posterior o laterales del cráneo.
2.1.3 Fractura base de cráneo.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Fractura que compromete

				huesos de base de cráneo.
2.1.4 Contusión o laceracióncerebral	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión parenquimatosa de grado variable.
2.1.5 Lesión axonal difusa	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Anatomía normal con hallazgo clínico previo al fallecimiento.
2.1.6 Hematoma parenquimatoso.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Hematoma de compromiso variable en parénquima cerebral.
2.1.7 Hematoma epidural.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Hematoma de extensión variable en espacio epidural.
2.1.8Hematoma subdural.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Hematoma de extensión variable en espacio subdural.
2.1.9 Edema cerebral	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Diagnóstico clínico o histológico de edema cerebral.
2.1.10Lesión masiva.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Severa destrucción de tejidos de la cabeza.
2.2 Cuello				
2.2.1 Fractura o luxación Cervical	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Fractura o luxación a cualquier nivel de la columna cervical.

2.2.2Contusión o laceración de la médula espinal cervical	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión de medula cervical de severidad variable.
2.2.3 Lesión vascular	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión vascular de compromiso vital.
2.2.4 Ruptura traqueal, esofágica o tejidos blandos	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Ruptura de tejidos blandos de compromiso vital.
2.3 Tórax				
2.3.2 Lesión cardiaca abierta	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Trauma penetrante o con ruptura de pared torácica.
2.3.3 Lesión cardiaca cerrada	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Trauma cerrado con lesión cardiaca de compromiso vital.
2.3.4 Lesión aortica abierta	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Trauma penetrante o con ruptura de pared torácica.
2.3.5 Lesión aortica cerrada	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Trauma cerrado con lesión aórtica de compromiso vital.
2.3.6 Lesión venosa torácica	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada muestre compromiso venoso del tórax
2.3.7Contusión, laceración o hematoma pulmonar	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión pulmonar de grado variable.

2.3.8Lesión vascular pulmonar	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión con ruptura de vasos pulmonares.
2.3.9Neumotórax	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca neumotórax.
2.3.10Hemotórax	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca hemotórax.
2.3.11Lesión esofágica	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso esofágico.
2.3.12Fractura o luxación de la columna torácica	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación de columna torácica.
2.3.13Contusión o laceración de la médula espinal torácica,	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión de medula torácica de severidad variable.
2.3.14 Tórax inestable [30]	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Fractura de más de 3 ó 4 costillas en 2 lugares de su longitud.
2.3.15Laceración contusión de diafragma	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso diafragmático.
2.4 Abdomen				
2.4.1 Laceración o hematoma de hígado	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca

				compromiso hepático.
2.4.2 Laceración o hematoma del bazo.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso esplénico.
2.4.3 Laceración o hematoma páncreas	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso pancreático.
2.4.4 Laceración o hematoma de riñones	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso renal.
2.4.5 Laceración o hematoma uréteres, vejiga, uretra	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso de vías urinarias.
2.4.6 Laceración o hematoma intestino delgado	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso de intestino delgado.
2.4.7 Laceración o hematoma intestino grueso	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso de colon.
2.4.8 Lesión vascular abdominal	Cualitativa nominal dependiente		1. Hepáticas der, izq, común. 2. Porta. 3. Aorta abdominal. 4. Renales. 5. Iliacas.	Lesión abierta o cerrada que produzca compromiso de la vasculatura hepática.
2.4.9 Lesión venosa abdominal				Lesión venosa abdominal que

				no incluya vena porta.
2.4.10Hemoperitoneo	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión vascular con formación de hemoperitoneo.
2.4.11Hematoma retroperitoneal	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión vascular con formación de hematoma retroperitoneal.
2.4.12Fractura o luxación de la columna lumbar	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación de columna lumbar.
2.4.13 Contusión o laceración de la médula espinal lumbar	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión de medula lumbar de severidad variable.
2.5Miembro inferior				
2.5.1Fractura pélvica	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura de anillo pélvico.
2.5.2Fractura o luxación de fémur	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación fémur.
2.5.3Fractura o luxación de tibia/peroné.	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación de tibio/peroné.
2.5.4Destrucción extensa tejidos blandos	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca lesión de compromiso

				vital para la extremidad.
2.5.5Lesión vascular	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión vascular de compromiso vital.
2.5.6 Amputación	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Amputación a nivel de muslo, pierna o pie.
2.5 Miembro superior				
2.5.1 Fractura o luxación de húmero	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación de húmero.
2.5.2 Fractura o luxación de cúbito / Radio	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca fractura o luxación de cubito/radio.
2.5.3 Destrucción tejidos blandos	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca lesión vital para la extremidad.
2.5.4 Lesión vascular	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Lesión abierta o cerrada que produzca lesión vital para la extremidad.
2.5.5 Amputación	Cualitativa nominal dicotómica dependiente		1. Si 2. No	Amputación a nivel de brazo, antebrazo o mano.
2.5.6 Causa directa de muerte.	Cualitativa nominal dependiente			Número de variable de la tabla causante directa del fallecimiento.

2.6 Variables para peatones sin letalidad inmediata				
2.6.1 Fallecimiento en el lugar del siniestro	Cualitativa nominal dicotómica independiente		1. Si 2. No	Muerte que se produce en el lugar de los hechos o en su traslado.
2.6.2 Tiempo transcurrido entre el siniestro y el fallecimiento	Cuantitativa nominal Independiente			Tiempo en días más horas desde el siniestro hasta el fallecimiento.
2.6.3 Tiempo transcurrido entre el siniestro y la llegada su lugar de atención	Cuantitativa ordinal Independiente			Tiempo en horas más minutos desde el siniestro hasta la llegada a su sitio de atención.
2.7 Complicaciones				
2.7.1.1Secundarias al trauma	Cualitativa nominal dicotómica independiente		1. Si 2. No	Infección que se presenta en el sitio del trauma.
2.7.1.2 Concomitantes	Cualitativa nominal independiente			Infección concomitante con el trauma pero no directamente en la misma ubicación corporal.

5.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Se tomara información de los reportes de autopsia de los archivos del instituto Nacional de Medicina Legal en el formato diseñado previamente en el que se

tomaran tres tipos de información: los datos generales de cada caso, tipo de lesiones y complicaciones posteriores al evento.

5.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 3. Cronograma de actividades.

Actividad	**Jun/14**	**Nov/14**	**Feb/15**	**Ago/15**	**Nov/15**	**Nov/16**
Recolección de información (estado del arte, análisis de la propuesta) Preparación de proyecto, pregunta de investigación.	X	X				
Entrega de proyecto al comité de ética.			X			
Registro de datos.				X		
Análisis de datos.					X	
Elaboración de informes y artículo para publicar.						X

5.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

La información obtenida de la revisión de los informes de autopsias se trascribirá por duplicado, con dos digitadores independientes, para luego comparar las bases de datos a fin de buscar y corregir inconsistencias; este proceso se hará con EpiInfo 6.04c. Finalmente, se integrará a la base resultante los datos ya disponibles de cada necropsia en el Centro de Referencia Regional del INML y CF.

El análisis de los datos se hará con Stata, versión 12.1 (StataCorp, College Station, Texas, Estados Unidos, 2013). Se obtendrán los puntajes por cada variable y se elaborarontablas por cada uno de ellos precisando su resultado final en univariado: cualitativas: menor-mayor, cuantitativas: distribución Gaussiana o no promedio mediana. Multivariado: Se buscará agrupar las variables en datos generales, tipos de lesiones y variables para peatones sin letalidad inmediata para relacionarlas.

5.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente estudio cumple con los artículos de la resolución Nº 008430 del 4 de octubre de 1993, ya que la información que se procesa se toma de los archivos de autopsias realizadas durante el periodo de tiempo específico indicado en el tamaño de la muestra y no representa ningún tipo de riesgo para los participantes ya que son fallecidos por el evento traumático motivo del presente estudio.

El consentimiento informado del presente estudio no se requiere ya que se tomara información de archivo digital que forma parte innata del informe de autopsia.

La información obtenida de manera individual por el número de autopsia será remplazada por un número propio del estudio y que será el encontrado en el momento de los resultados finales.

Según el artículo 11 de la presente resolución, el estudio se clasifica como “investigación sin riesgo” ya que la información proviene de documentos retrospectivos y no es posible realizar modificación de ninguna variable de los participantes. Además no se realizara estudio en cadáveres humanos ya que la información se encuentra contenida en informes de autopsias previamente realizadas.

El presente estudio se realiza bajo el marco legal dictado por el DECRETO 786 DE 1990 (abril 16), en donde el CAPITULO II. CLASIFICACION DE LAS AUTOPSIAS. Reza en el Artículo 4°: “Las autopsias médico - legales y clínicas, de acuerdo con el fin que persigan, podrán ser, conjunta o separadamente:

a) SANITARIAS, si atienden al interés de la salud pública;

b) DOCENTES, cuando su objetivo sea ilustrar procesos de enseñanza y aprendizaje;

c) INVESTIGATIVAS, cuando persigan fines de investigación científica, pura o aplicada”

5.10 INVESTIGADORES.

Este trabajo es propuesto por Leonardo Alonso Camargo Puyo, residente del programa de postgrado en Patología de la Universidad Industrial de Santander.

El doctor Pedro Luis Forero Porras,Profesor Asociado de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander y patólogo de la unidad básica del INML y CF en la Regional Nororiente. Forma parte del Grupo de Investigación de variaciones anatómicas de la UIS y es investigador de Colciencias Grupo B.

Nohora Elena Prince Manzano, Coordinadora del Centro de Referencia Regional del INML y CF en la Regional Nororiente. Especialista en teorías, métodos y técnicas de investigación social y especialista en familia.Es la encargada del Centro de Referencia Regional sobre Violencia (CRRV) de la Regional Nororiente, del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, el cual tiene como función principal, la vigilancia epidemiológica de las lesiones de causa externa para el apoyo de políticas públicas interinstitucionales y promover y desarrollar los estudios epidemiológicos y sociales derivados de la práctica forense. Su función será la generación de la base derivada de INMLyCF que se integrará con los datos extraídos de las necropsias; el análisis de los datos y la generación de los informes y demás productos.

5.11IMPACTOS AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO.

Este proyecto tendrá mínimo impacto ambiental y económico directo en la medida que solo se emplearán hojas impresas para la extracción de la información desde las carpetas de necropsia y las fotografías a las que haya lugar; toda la demás información se genera y guarda en medio digital. La perspectiva del impacto social se espera a corto y mediano plazo, ya que con los datos recolectados por los resultados del estudio se buscara una publicación en medios regionales al alcance

de la población general con lo que se incentivara la formación de conciencia vial tanto a peatones como a conductores.

5.12 PRODUCTOS PROPUESTOS.

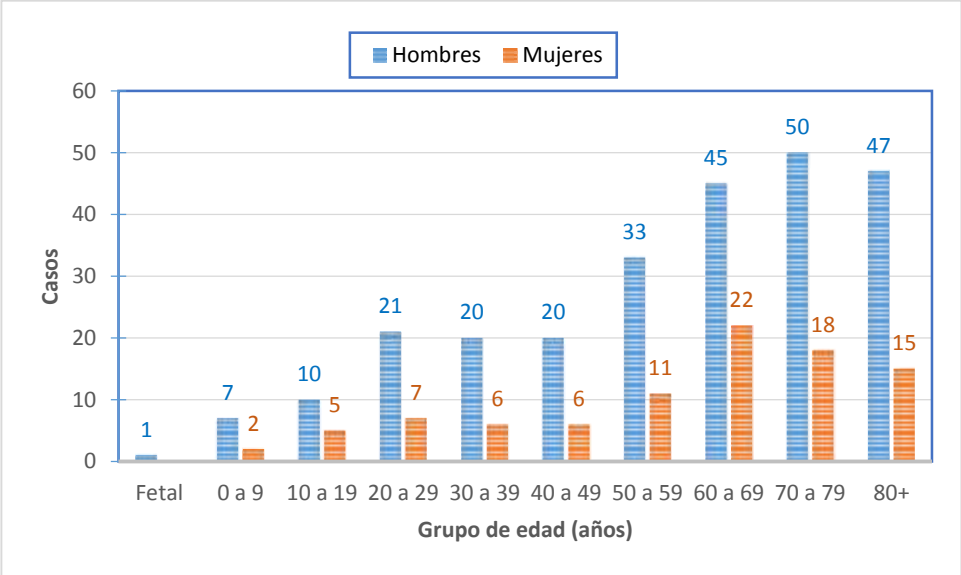
a) Sometimiento de un artículo a una revista indexada y reconocida por Colciencias o una ponencia en un congreso nacional o internacional.

b) Presentar al Comité de postgrado de la Escuela de medicina un informe de avance cada seis meses.

6. RESULTADOS

Se evaluaron los informes de autopsia de 346 autopsias: 254 hombres (73.4 %) y 92 mujeres (26.5 %). Se excluyeron 7 autopsias de casos que aún no se encontraban cerrados. La edad osciló entre la etapa fetal y los 93 años, con predominio de los adultos de 50 o más años (Figura 1).

Figura 1. Edad y sexo de los casos estudiados



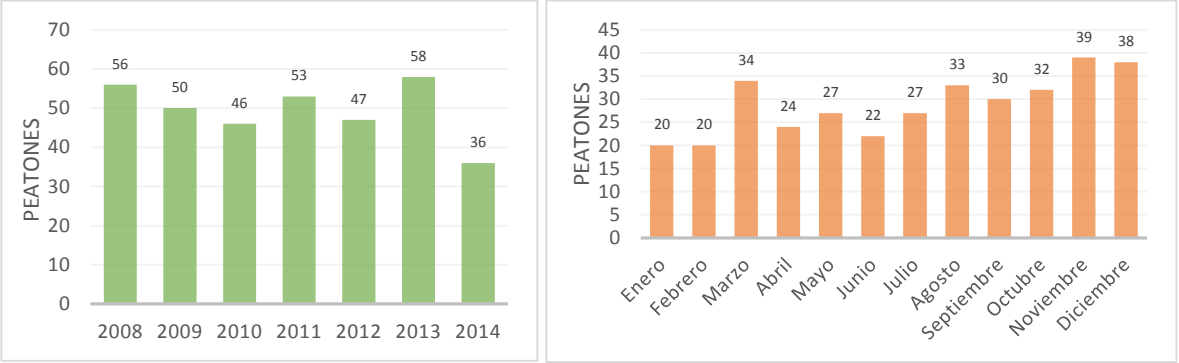
En cuanto a la ocupación de los peatones fallecidos, 133 afectados (38.4%) fueron personas con actividades laborales de baja complejidad, 32 (9,2%) comerciantes y 27 (7,2%) agricultores entre otros (Tabla 1).

Tabla 4. **OCUPACIÓN.** (Calificación internacional uniforme de ocupaciones)

OCUPACIÓN	N°	%
Profesional	1	0.3%
Empleados con capacitación intermedia no profesional	21	6.1%
Comerciante	32	9.2%
Agricultor	25	7.2%
Obrero (construcción, minas, manufact o transporte)	27	7.8%
Empleados con actividad de baja complejidad	133	38.4%
Miembros de fuerzas armadas	1	0.3%
Pensionados	23	6.6%
Estudiantes	17	4.9%
Desempleados	31	9.0%
Sin información	35	10.1%
TOTAL	**346**	**100%**

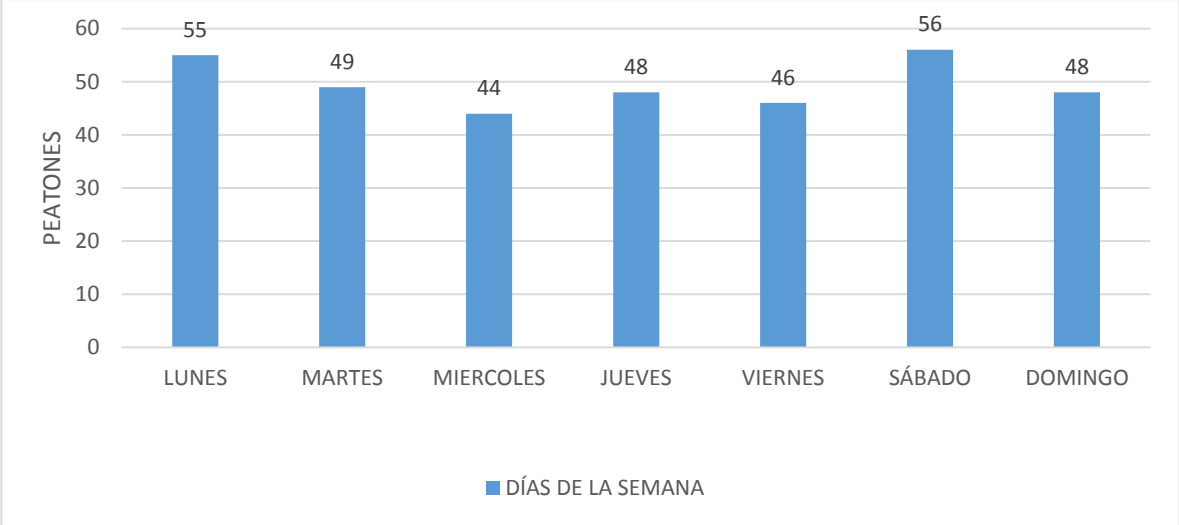
La cantidad de peatones fallecidos por año fluctuó entre 36 y 58 peatones; a su vez, en noviembre y diciembre se presentó el mayor número de fallecimientos entre peatones (Figura 2).

Figura 2. Número de eventos analizados por año (izquierda) y mes (derecha).



Los días de la semana en los que se presentó mayor número de casos fueron el lunes y sábado, y el rango horario más frecuente con lesiones a peatones fueron las horas de la tarde entre 12 del mediodía y 6 de la tarde. (Figura 3).

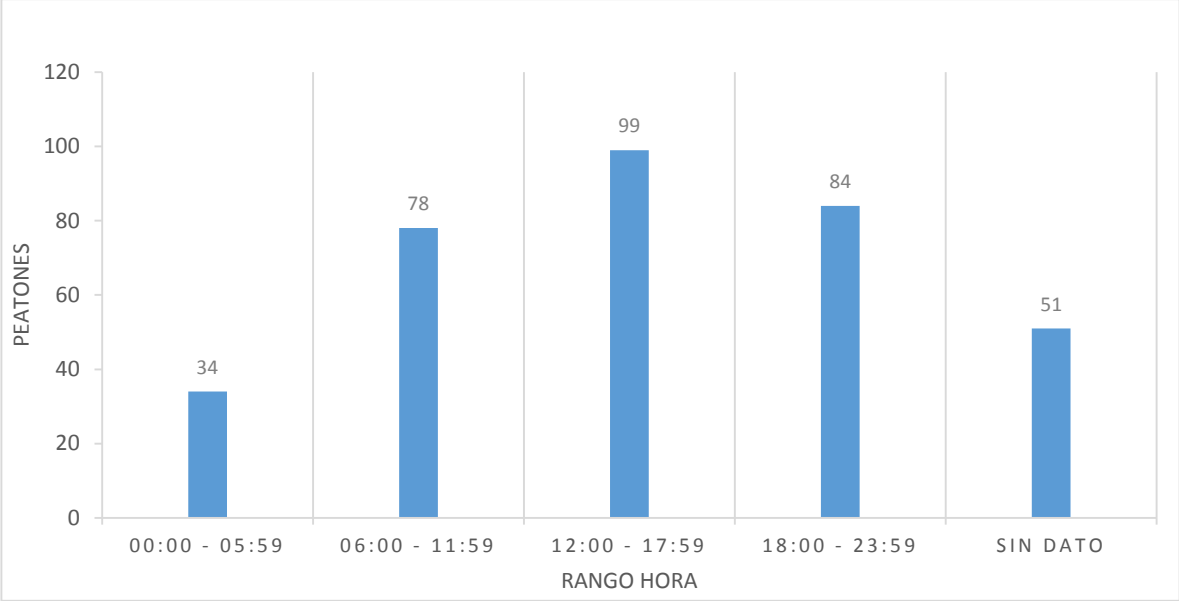
Figura 3. NÚMERO DE CASOS POR DIAS DE LA SEMANA (SUPERIOR),



LUGAR DEL HECHO	N°	%
VIA PUBLICA	329	95%
CARRETERA	11	3.2%
BOMBAS DE GASOLINA	1	0.3%
PARQUEADERO	1	0.3%
SIN INFORMACION	4	1.2%
TOTAL	**346**	**100%**

Tabla 5. Distribución de peatones de acuerdo al lugar del hecho.

FIGURA 4. NÚMERO DE CASOS POR RANGOS DE HORA (INFERIOR).



El tipo de vehículo implicado en los accidentes letales a peatones fueron las motocicletas (135 casos, 39,0%), seguido de automóviles (89 casos, 25,7%), buses y busetas (38 casos, 11,0%), furgones (28 casos, 8.1%), vehículos articulados (18 casos, 5.1%), volquetas (5 casos, 1.4%), bicicletas (2 casos, 0.6%) y ambulancias (1 casos, 0.3%); en 30 (8.7%) eventos no fue posible establecer el tipo de vehículo causante.

Un total de 206 (59.5%) peatones fueron atendidos en una institución sanitaria y 140 (36.4%) murieron en el lugar de los hechos. Entre quienes recibieron atención

médica, 48 (13.8%) fallecieron en las siguientes 24 horas del hecho y 158 (45.6%) luego de este lapso.

Las causas de muerte más frecuentes fueron el choque neurogénico, incluyendo la lesión de medula cervical (221 casos, 63.9%), el choque hipovolémico (67 casos, 19.4%) y el choque séptico (43 casos, 12.4%), como se ve en la tabla 2; esta última causa se presentó únicamente entre quienes fallecieron luego de 24 horas de atención médica. (Tabla 6).

Tabla 6. EVENTO DESENCADENANTE EN RELACIÓN A LA MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS Y TIEMPO DE MUERTE EN CENTRO DE ATENCIÓN.

Causa de muerte	Muerte en el lugar de los hechos (n=140)	Muerte <24 hrs en centro de atención (n=48)	Muerte >24 hrs en centro de atención (n=158)	Total (n=328)
Choque neurogénico	102 (58.2%)	28 (66.7%)	91 (58.2%)	221 (58.2%)
Choque hipovolémico	36 (27.4%)	19 (29.1%)	12 (7.6%)	67 (18.0%)
Choque séptico	0	0	43 (28.5%)	43 (13.7%)
Choque cardiogénico	1 (0.9%)	1 (2.1%)	8 (5.7%)	10 (3.4%)
Insuficiencia respiratoria	1 (0.9%)	0	2 (1.3%)	3 (0.9%)
Insuficiencia suprarrenal	0	0	1 (0.6%)	1 (0.3%)
Causa no esclarecida	0	0	1 (0.6%)	1 (0.3%)
TOTAL	**140 (100%)**	**48 (100%)**	**158 (100%)**	**346 (100%)**

249 Casos (72%) fueron peatones con lesión de varios sistemas como producto de un politraumatismo, de tal forma que las lesiones de una sola área topográfica

fueron menos frecuentes: solo cabeza en 78 casos (22.5%), solo cuello en 1 (0.3%), solo tórax en 4 (1.2%), solo abdomen en 3 (0.9%), solo pelvis en 5 (1.4%) y solo en extremidades inferiores en 6 (1.7%). La tabla 3 relaciona la cantidad de peatones con lesiones en cada una de las áreas topográficas analizadas. (Tabla 7).

Tabla 7. **ÁREAS TOPOGRAFICAS CORPORALES.**

ÁREAS TOPOGRAFICAS	N°	%
POLITRAUMATISMOS	249	72.0%
CABEZA	78	22.5%
CUELLO	1	0.3%
TÓRAX	4	1.2%
ABDOMEN	3	0.9%
PELVIS	5	1.4%
MIEMBROS INFERIORES	5	1.4%
SIN LESIONES	1	0.3%
TOTAL	**346**	**100%**

Se encontró que 221 (63.9%) peatones fallecieron por trauma cráneo encefálico, entre los que se incluyó la lesión de medula cervical; de estos, 112 (55.4%) fallecieron por laceraciones del parénquima cerebral que produjeron una hemorragia subaracnoidea, 48 (23.3%) fallecieron por lesiones encefálicas masivas y 43 (21.3%) fallecieron por hematoma subdural extenso. Hubo 18 peatones (5.2%) que fallecieron por una lesión medular cervical alta.

Del total de autopsias revisadas, se encontró que 67 (19.3%) fallecieron por choque hipovolémico; de estos, 30 (44.8%) sufrieron trauma abdominal con ruptura de vísceras sólidas que produjeron hemoperitoneo, hematomas retroperitoneales y/o pélvicos; 7 (10.4%) sufrieron trauma de tórax con hemotórax masivo, 27 (40.3%)

sufrieron trauma toraco abdominal, 2 (3.0%) sufrieron amputación de extremidades y 1 (1.5%) presento hemorragia de vías digestivas durante su manejo hospitalario.

Otro factor de mortalidad fue el choque séptico que se presentó en 43 (27.2%) de los peatones evaluados; 38 (88.4%) de ellos fallecen por neumonía multilobar principalmente en peatones con secuelas neurológicas; 4 (9.3%) presentaron infección de tejidos blandos de sitio operatorio y 1 (2.3%) presentó peritonitis por perforación de víscera hueca. (Tabla 8).

Tabla 8. LESIONES DE ACUERDO AL EVENTO DESENCADENANTE.

1. Choque Neurogénico	(N=221) 63.9%
Laceración cerebral y hemorragia subaracnoidea	112 (32.4%)
Lesión encefálica masiva	48 (13.9%)
Hematoma subdural	43 (12.4%)
Sección medular alta	18 (5.2%)
2. Choque Hipovolémico	(N=67) 19.4%
Trauma de abdomen	30 (8.7%)
Trauma toraco abdominal	27 (7.8%)
Trauma de tórax	7 (2.0%)
Amputación de extremidad	2 (0.6%)
Hemorragia de vías digestivas	1 (0.3%)

3. Choque Séptico	(N=43) 12.4%
Neumonía multilobar	38 (11.0%)
Infección de tejidos blandos	4 (1.2%)
Peritonitis por perforación de víscera hueca	1 (0.3%)
4. Choque Cardiogénico	(N=10) 2.9%
Tromboembolismo pulmonar	7 (2.0%)
Taponamiento cardiaco	1 (0.3%)
Infarto agudo de miocardio	2 (0.6%)
5. Insuficiencia respiratoria por contusión pulmonar extensa	(N=3) 0.9%
6. Insuficiencia suprarrenal hipokalemia	(N=1) 0.3%
7. Causa no esclarecida de muerte	(N=1) 0.3%
TOTAL	**346 (100%)**

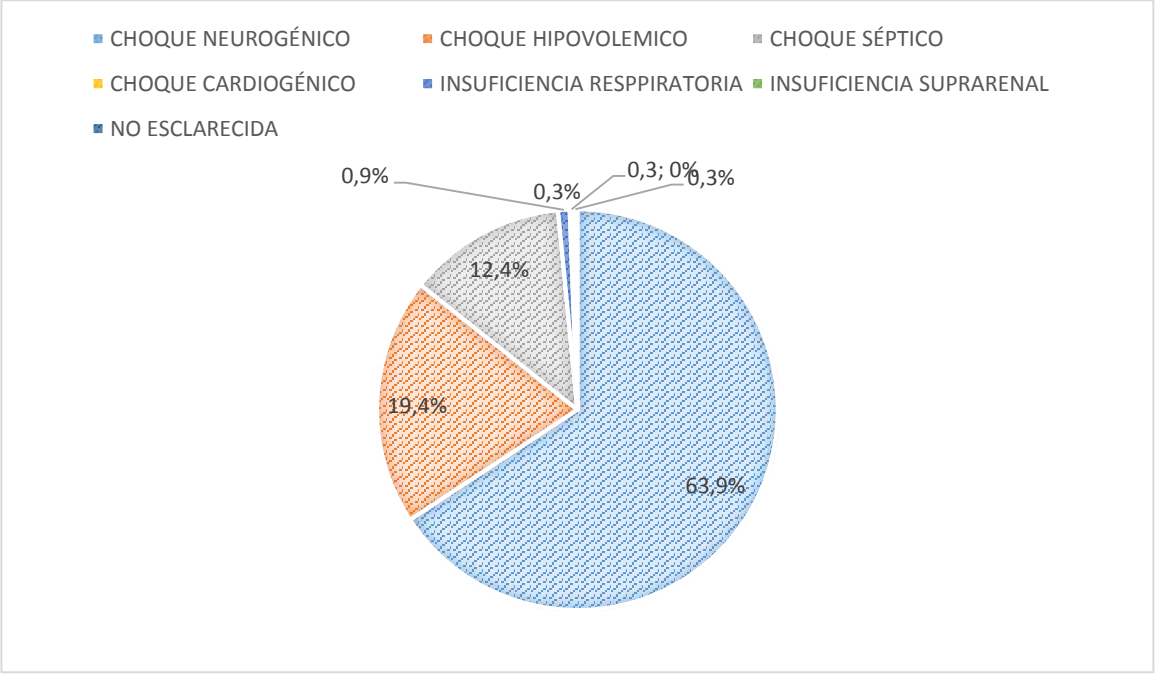
Se encontró además, que 10 peatones (2.9%) fallecieron por choque cardiogénico, 7 (70.0%) presentaron COR Pulmonar agudo por tromboembolismo pulmonar, 2 (20.0%) infarto agudo de miocardio y 1 (10.0%) presentó taponamiento cardiaco en el momento del trauma.

Otras causas menos frecuentes fueron insuficiencia respiratoria aguda por extensa contusión pulmonar, asociada a hemotórax, que se presentó en 3 (0.9%) peatones; 1 (0.3%) caso de disbalance hidroelectrolítico durante el manejo en UCI y 1 (0.3%) con causa no esclarecida de muerte.

Las lesiones concomitantes a la causa de muerte más frecuentes fueron fracturas de extremidades y le siguen fracturas costales. Se encontró además que el proceso

que complica la evolución de estos pacientes más frecuentemente son neumonías multilobares asociadas a ventilador o aspirativas en pacientes con secuelas neurológicas. Igualmente, hay lesiones concomitantes asociadas a la lesión principal que conllevan mortalidad, que en ocasiones no es detectada en el servicio de urgencias y las cuales se presentaron principalmente en pacientes con lesión neurológica o adultos mayores. Estas fueron hematoma subdural agudo y crónico, y hematoma subcapsular hepático, que corresponden a menos del 1% de los casos.

Figura 5. MECANISMOS DE MUERTE (PORCENTAJES)



La causa más común de muerte por choque neurogénico fue la hemorragia subaracnoidea, y que llevo a edema cerebral y sus complicaciones. El choque

hipovolémico fue causa de fallecimiento de peatones principalmente por traumas toraco abdominales y abdominales, en los que se encontraron lesiones de órganos sólidos como el hígado o los riñones, o lesiones de grandes vasos como la aorta en diferentes partes de su trayecto. Tabla 9.

Tabla 9. DISTRIBUCIÓN DIFERENCIAL DEL TIPO DE LESIÓN Y TIEMPO HASTA EL FALLECIMIENTO.

CHOQUE NEUROGÉNICO	MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS	< 24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	>24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	TOTAL
Hemorragia subaracnoidea	12 (11.7%)	24 (85.7%)	76 (83.5%)	112 (50.7%)
Lesión masiva	48 (47%)	0	0	48 (21.7%)
Hematoma subdural	26 (25.58%)	2 (7.1%)	15 (16.5%)	43 (19.5%)
Sección medular	16 (15.7%)	2 (7.1%)	0	18 (8.1%)
TOTAL	**102 (46.2%)**	**28 (12.7%)**	**91 (41.2%)**	**221 (100%)**

CHOQUE HIPOVOLÉMICO	MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS	< 24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	>24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	TOTAL
Trauma toraco abdominal	15 (41.7%)	8 (42.1%)	4 (33.3%)	27 (40.3%)
Trauma de tórax	6 (16.7%)	1 (5.3%)	0	7 (10.4%)
Trauma de abdomen	13 (36.1%)	10 (52.6%)	7 (58.3%)	30 (44.8%)
Amputación	2 (5.6%)	0	0	2 (3.0%)
H.V.D.A	0	0	1 (8.3%)	1 (1.5%)
TOTAL	**36 (58.2%)**	**19 (25.4%)**	**12 (14.9%)**	**67 (100%)**

CHOQUE SÉPTICO	MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS	< 24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	>24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	TOTAL
Neumonía severa	0	0	38 (88.4%)	38 (88.4%)
Infección de tejidos blandos	0	0	4 (9.3%)	4 (9.3%)
Peritonitis	0	0	1 (2.3%)	1 (2.3%)
TOTAL	**0**	**0**	**43 (100%)**	**43 (100%)**

CHOQUE CARDIOGÉNICO	MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS	< 24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	>24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	TOTAL
Tromboembolismo pulmonar	0	0	7 (87.5%)	7 (70.0%)
Infarto agudo de miocardio	0	1 (100.0%)	1 (12.5%)	2 (20.0%)
Taponamiento cardiaco	1 (100.0%)	0	0	1 (10.0%)
TOTAL	**1 (10.0%)**	**1 (10.0%)**	**8 (80.0%)**	**10 (100%)**

OTRA CAUSAS	MUERTE EN EL LUGAR DE LOS HECHOS	< 24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	>24 HORAS EN CENTRO DE ATENCIÓN	TOTAL
Contusión pulmonar	1 (100.0%)	0	2 (50.0%)	3 (60.0%)
Insuficiencia suprarrenal	0	0	1 (25.0%)	1 (20.0%)
Causa no esclarecida	0	0	1 (20.0%)	1 (20.0%)
TOTAL	**1 (20.0%)**	**0**	**4 (80.0%)**	**5 (100%)**

7. DISCUSIÓN

El poder conocer las lesiones y mecanismos fisiopatológicos más comunes presentes en las víctimas fatales de accidente de tránsito en calidad de peatón es de gran importancia para el personal de salud que participa en el diagnóstico, tratamiento y manejo del trauma. La muerte de peatones en nuestro medio es influenciada por factores modificables como son: La severidad de las lesiones; la rapidez de la atención médica, y el manejo por el personal médico y para medico en el servicio de urgencias; así mismo, campañas de prevención y educación dirigidas a la ciudadanía, la ubicación de puentes peatonales, y vías con adecuada visualización y señalización.

En el presente trabajo de investigación el mecanismo fisiopatológico de muerte más comúnmente hallado es el choque neurogénico producto de complicaciones secundarias como es la hemorragia subaracnoidea por la laceración del parénquima cerebral en trauma cráneo encefálico. Como segundo mecanismo fisiopatológico de muerte se encuentra el choque hipovolémico, secundario a lesiones de vísceras solidas torácicas o abdominales, las cuales causan sangrados ocultos que ocasionalmente no son detectados en los servicios de urgencias en la evaluación inicial.

Al analizar los rangos de edades entre las víctimas de accidente de tránsito en calidad de peatón se evidenció que los adultos mayores se encuentran en primer

lugar, y confrontando estos datos con estudios realizados en poblaciones como Singapur, no se encuentra concordancia, ya que en ellos se presenta el mayor número de muertes en peatones de edades jóvenes y medias (edades productivas). Igualmente se describe que las mujeres son un porcentaje mayor al encontrado en nuestros datos (26.5% vs 39.3%); el vehículo más frecuentemente implicado en el fallecimiento de peatones encontrado por ellos fueron los automóviles, contrario a lo ocurrido en nuestra ciudad en la que las motocicletas cobraron más víctimas fatales dentro de los peatones (17). Las motocicletas continúan siendo entonces, el vehículo más frecuentemente implicado en lesiones fatales y no fatales en choques vehiculares a nivel nacional (2-8). El porcentaje de hombres y mujeres peatones fallecidos encontrado en Bucaramanga coincide con datos encontrados en otros países latinos como Ecuador donde el 70% de los casos fueron hombres, pero con cambios en la causa más frecuente de muerte, ya que el politraumatismo fue la principal causa de muerte seguido por el trauma cráneo encefálico (13).

La hemorragia subaracnoidea por laceración del parénquima cerebral fue el hallazgo más común en peatones fallecidos por trauma cráneo encefálico en Bucaramanga; datos diferentes son encontrados en Venezuela, en donde se el hallazgo más común por trauma fue el hematoma subdural (14). Encontramos además, que los adultos mayores son un grupo vulnerable importante que fallece posterior a ser víctimas de lesiones como peatones, que más frecuentemente son atendidos en instituciones y que son las lesiones neurológicas las que con mayor frecuencia les producen la muerte.

Pudimos evidenciar que los peatones que sobreviven más de 24 horas, fallecen principalmente por edema cerebral y sus complicaciones; la segunda causa son procesos sépticos, en su mayoría neumonías severas en peatones con secuelas neurológicas.

Igual que otros actores de la movilidad fallecidos, hay mayor cantidad de peatones víctimas fatales los fines de semana en relación con los otros días de la semana (2). Además, se observó un predominio de accidentes ocurridos en horas de la tarde entre las 12:00 y 6:00 pm. Igualmente, las personas con actividad laboral de baja complejidad son los peatones más frecuentemente fallecidos.

En cuba se encontró que la mayor parte de víctimas fatales se encontraban entre los 25 y 44 años. 76.1% fueron hombres; 47.9% de los casos presentaban lesiones múltiples y 32.4% presentaron lesiones cráneo faciales (15). Estos son datos similares a los nuestros en cuanto a la edad y distribución por sexo.

En México, el estudio postmortem de peatones fallecidos mostro 68.2% de hombres y 32.8% de mujeres fallecidas; la edad se encontraba entre 5 y 76 años, con una edad media de 46 años. El trama cráneo-encefálico correspondió a un 44.5% de casos, trauma abdominal 22.7%, politraumatizado 13.6% y de extremidades 4.5%; las laceraciones cerebrales se encontraron en un 63.6% de casos, seguido por hemorragia parenquimatosa en un 40%, hemorragia subaracnoidea 40% y sección medular en un 20% de casos (16). Estos datos son similares a los encontrados en nuestro estudio, con diferencias en relación al trauma cráneo encefálico.

En Estados Unidos se encuentran diferencias marcadas, 66% se presentan en áreas urbanas y 29% en grandes vías importantes; la lesiones mortales en cabeza corresponden a un 73% de los casos y los politraumatizados correspondían a un 60% de los casos (17).

8. CONCLUSIONES

El trauma craneoencefálico y sus complicaciones siguen siendo la principal causa de muerte en los peatones lesionados en nuestro medio; le siguen las lesiones vasculares que producen hipovolemia en el lugar del incidente.

Las secuelas neurológicas son la principal consecuencia que conlleva morbilidad y mortalidad al peatón accidentado, ya que son pacientes susceptibles de complicaciones sépticas por neumonías o infecciones de tejidos blandos principalmente.

Se debe tener en cuenta otras complicaciones que presentan estos pacientes durante su manejo, como la trombosis venosa profunda y los síndromes coronarios, recordando siempre asumir medidas preventivas de los mismos.

Los hombres mayores de 50 años, personas en edad productiva y con actividad laboral de menor complejidad son los grupos de peatones más afectados por lesiones mortales producidas por el tránsito en la ciudad de Bucaramanga.

Hay similitudes demográficas al comparar nuestros datos con países latinoamericanos, y claras diferencias con países de otras partes del mundo.

Se puede considerar la importancia de realizar una adecuada planeación de la urbanización en una ciudad como la nuestra, ya que el desarrollo económico,

asociado al fortalecimiento de la infraestructura vial y el aumento del parque automotor puede favorecer un incremento en el riesgo de accidentes (15, 18).

Se observa además que en países industrializados o con un mayor desarrollo de su infraestructura vial, los hallazgos encontrados fueron discordantes con los nuestros, tanto en los rasgos demográficos como en el tipo de lesiones que causa la muerte de peatones; esto debido a diferencias en las características de la malla vial, como el tipo de vías, demarcación y señalización de la mismas, así como un sistema legislativo diferente (18).

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Jorge M.R., Julio C. Medidas de prevención primaria para controlar lesiones y muertes en peatonesy fomentar la seguridad vía. Rev. salud pública. 2010.12 (3): 497-509.
2. who.int/violence [Internet] 2013. Washington, D.C. lNFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL 2013. Organización Mundial de la salud. 2013. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf
3. World Health Organization. [Internet] Washington, D.C. 2011. DÍA MUNDIAL DE CONMEMORACIÓN DE LAS VÍCTIMAS DEL TRÁNSITO. Una guía para la organización de actividades. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.Disponible en: http://www.fevr.org/new/wp-content/uploads/2011/08/Portugal-WDOR-booklet.pdf
4. conaset.cl. [Internet] Santiago de Chile: conaset.2014 Ficha N°14 Comisión Nacional de Seguridad de tránsito. Exceso de Velocidad. Gobierno de Chile. Disponible en: http://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2014/01/fichas_accion_14.pdf
5. idbdocs. [Internet] Washington, D.C.: idbdocs.2010.INICIATIVA DE SEGURIDAD VIAL – BID Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe. Disponible en: http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37529867
6. Mónica E. P., Lesiones en accidente de tránsito. Colombia, 2010. Un solo evento con incalculables consecuencias. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2010.254-294. Disponible en: http://www.medicinalegal.gov.co/documents/10180/34616/7-F-11-Transito.pdf/40ea4d45-f98b-4289-879e-73dbb811789d

7. Sandra J.V., Muertes y lesiones no fatales por accidentes de transporte, Colombia, 2011. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2011.269-309.
8. Sandra L. M., Muertes y lesiones por accidentes de transporte, Colombia, 2012. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2012. 351-402.
9. Diego A. V., Comportamiento de muertes y lesiones por accidente de transporte, Colombia, 2013. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis.[Internet] 2013.171-219.
10. mtc.gob.pe. [Internet] Lima: mtc.gob.pe; 2009. La Vulnerabilidad de los Peatones en la Vialidad del Área Metropolitana de Lima y Callao. PERÚ Ministerio de Transportes Y Comunicaciones. Plan Maestro de Transporte Urbano Para el Área Metropolitana de Lima y Callao(2005 2025) – Ministerio de Transportes y Comunicaciones (ST.CTLC). disponible en: https://www.mtc.gob.pe/portal/Vulnerabilidad%20de%20Peatones%20-%20Informe%20Final.pdf
11. mintransporte.gov [Internet] Bogota. Mintransporte. 2011.Plan de Acción 2010 – 2015MIN TRANSPORTE. PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL COLOMBIA 2011 -2016.Disponible en: https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=1371
12. R Gálvez R.SIMULACIÓN DE UN ATROPELLOMEDIANTE LS-DYNA. RAQUEL G. R. UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID.[Internet]. Escuela Politécnica Superior. 2011. Disponible en: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/11720/SIMULACION_DE_UN_ATROPELLO_MEDIANTE_LS-DYNA.pdf?sequence=1
13. Salamea PJ, Salinas MV. LESIONES PRODUCIDAS POR ATROPELLAMIENTO. (1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DE 2005). [TESIS DOCTORAL] Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca; 2005Medynet[Internet] San Pedro de la Paz.
14. Medynet. 2011. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO Y CINEMÁTICA DEL TRAUMA. Victor Y. Disponible en:

http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Evaluacion%20del%20escenario%20y%20cenematica%20del%20trauma.pdf

15. Bruno M. C R A S H T E S T | SEGURIDAD VIAL | Velocidades y atropellos a peatones. crashtest-revista. [Internet]. 139:8-12. Disponible en: https://www.cesvi.com.ar/revistas/r139/139-peatones.pdf
16. Luis A. M.CINEMÁTICA DEL TRAUMA. blog.utp.edu.co [Internet].2011. 7: 1-6. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Cinematica-Trauma-dr-Marin.pdf
17. Juliana B. J.CINEMÁTICA DEL TRAUMA, utp.edu.co/cirugía/files[Internet] 2005. 7: 1-19. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/CinematicadeTraumadraBuitrago.pdf
18. Hernando L. A., M. Calvo Biomecánica del accidente de tráfico. Puesta al día urgencias, emerg y catástrofes.[Internet]. 1999. 1 (1): 8-13. Disponible en: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Biomecanica_del_accidente_de_trafico.pdf
19. Publications.paho.org [Internet] Factores de riesgo de colisiones. UNIDAD 2. who.int/publications/2008 Disponible en: http://publications.paho.org/spanish/Unidad_2_PC+630.pdf
20. contraloria.gov.co[Internet]contraloria.gov. 2012Seguridad Vial en Colombia. Especial seguimiento a los resultados de la política pública. Informe No. 7. 1-39. Disponible en: http://www.contraloria.gov.co/documents/155638087/171673939/Informe_seguridad_Vial+11.pdf/ca98a022-5a00-4a53-bd1f-5cfb2f419d3d
21. Who.[Internet] Washington, D.C 2011.INFORME SOBRE LASITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL. ES HORA DE PASAR A LA ACCIÓN. Organización Mundial de la Salud. Disponible en:www.who.int/violence_injury_prevention.

22. MÁ P.P.Capítulo 2Factores causantes de los accidentes: factor humano. [Internet]upcommons.upc.edu. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6321/7/06.pdf
23. MAPRE.[Internet] 2005. Accidentalidad peatonal en núcleos urbanos. Instituto MAPRE. Seguridad Vial. Disponible en: http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/Accidentalidad-peatonal_tcm164-5513.pdf
24. WHO.[Internet] Washington, D.C.2013Lesiones causadas por el tránsito. Nota descriptiva N° 358. Organización Mundial de la salud. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/
25. G Lau,FAMS, MRC, DMJ, E Seow. FAMS, FRCS (A&E) (Edin), E S Y Lim. A Review of Pedestrian Fatalities in Singapore from 1990 to 1994. Pedestrian Fatalities, 1990 to 1994—G Lau et al.
26. N Hussain, AA Mukherjee, et al. RETROSPECTIVE STUDY OF DEATH DUE TO ROAD TRAFFIC ACCIDENT AT AKOLA. Journal of Forensic Medicine, Science and Law. 2012. Vol 21, Number 2.
27. UliS., Melissa B. †, Matthias F. †, Dirk S., GerritM., Axel E., Julia S. Real-world car-to-pedestrian-crash data from anurban centre. Journal of Trauma Management & Outcomes 2010, 4:2. Disponible en: http://www.traumamanagement.org/content/4/1/2.
28. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. "Evaluating Trauma Care: The TRISS Method", INJURY SEVERITY SCORING [Internet] J Trauma 1987; 27:370-378. Disponible en: http://surgicalcriticalcare.net/Resources/injury_severity_scoring.pdf
29. Santosh S Garampalli, BasawrajPatil, SharanuKaraddy. A Study of Pedestrian Injuries and Fatalities in RoadTraffic Accidents in and around Gulbarga City. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology. 2014. Vol. 8 (1): 186-189.
30. H.TKhubchandani,G.G Kothari, J.CJadav, R.YPadmraj, K.AShah.D.HVora. Profile of Pedestrian Deaths in Road Traffic Accidents. NJIRM 2013; Vol. 4(3).May- June.

31. R.C. Harruf, A.A and A. S. Alter-pandia. ANALYSIS OF CIRCUMSTANCES AND INJURIES IN217 PEDESTRIAN TRAFFIC FATALITIES. Accid. Anal. and Prev., 1998.Vol. 30, No. 1, pp. 11-20.
32. Gerardo d. D., Sergio R. H. et al. Tórax inestable. Fisiopatología. Tratamiento. Rev Cubana Cir 1996.Vol.35 n.2 Ciudad de la Habana jul.-dic.

BIBLIOGRAFIA

- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. "Evaluating Trauma Care: The TRISS Method", INJURY SEVERITY SCORING [Internet] J Trauma 1987; 27:370-378. Disponible en: http://surgicalcriticalcare.net/Resources/injury_severity_scoring.pdf

- Bruno M. C R A S H T E S T | SEGURIDAD VIAL | Velocidades y atropellos a peatones. crashtest-revista. [Internet]. 139:8-12. Disponible en: https://www.cesvi.com.ar/revistas/r139/139-peatones.pdf

- Conaset.cl. [Internet] Santiago de Chile: conaset.2014 Ficha N°14 Comisión Nacional de Seguridad de tránsito. Exceso de Velocidad. Gobierno de Chile. Disponible en: http://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2014/01/fichas_accion_14.pdf

- Contraloria.gov.co[Internet]contraloria.gov. 2012Seguridad Vial en Colombia. Especial seguimiento a los resultados de la política pública. Informe No. 7. 1-39. Disponible en: http://www.contraloria.gov.co/documents/155638087/171673939/Informe_seguridad_Vial+11.pdf/ca98a022-5a00-4a53-bd1f-5cfb2f419d3d

- Diego A. V., Comportamiento de muertes y lesiones por accidente de transporte, Colombia, 2013. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis.[Internet] 2013.171-219.

- Gerardo d. D., Sergio R. H. et al. Tórax inestable. Fisiopatología. Tratamiento. Rev Cubana Cir 1996.Vol.35 n.2 Ciudad de la Habana jul.-dic.

- G Lau,FAMS, MRC, DMJ, E Seow. FAMS, FRCS (A&E) (Edin), E S Y Lim. A Review of Pedestrian Fatalities in Singapore from 1990 to 1994. Pedestrian Fatalities, 1990 to 1994—G Lau et al.

- H.TKhubchandani,G.G Kothari, J.CJadav, R.YPadmraj, K.AShah.D.HVora. Profile of Pedestrian Deaths in Road Traffic Accidents. NJIRM 2013; Vol. 4(3).May-June.

- Hernando L. A., M. Calvo Biomecánica del accidente de tráfico. Puesta al día urgencias, emerg y catástrofes.[Internet]. 1999. 1 (1): 8-13. Disponible en: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Biomecanica_del_accidente_de_trafico.pdf
- Idbdocs. [Internet] Washington, D.C.: idbdocs.2010.INICIATIVA DE SEGURIDAD VIAL – BID Cerrando la brecha de siniestralidad en América Latina y el Caribe. Disponible en: http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=37529867
- Jorge M.R., Julio C. Medidas de prevención primaria para controlar lesiones y muertes en peatonesy fomentar la seguridad vía. Rev. salud pública. 2010.12 (3): 497-509.
- Juliana B. J.CINEMÁTICA DEL TRAUMA, utp.edu.co/cirugía/files[Internet] 2005. 7: 1-19. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/CinematicadeTraumadraBuitrago.pdf
- Luis A. M.CINEMÁTICA DEL TRAUMA. blog.utp.edu.co [Internet].2011. 7: 1-6. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Cinematica-Trauma-dr-Marin.pdf
- MÁ P.P.Capítulo 2Factores causantes de los accidentes: factor humano. [Internet]upcommons.upc.edu. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6321/7/06.pdf
- MAPRE.[Internet] 2005. Accidentalidad peatonal en núcleos urbanos. Instituto MAPRE. Seguridad Vial. Disponible en: http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/Accidentalidad-peatonal_tcm164-5513.pdf
- Medynet. 2011. EVALUACIÓN DEL ESCENARIO Y CINEMÁTICA DEL TRAUMA. Victor Y. Disponible en: http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Evaluacion%20del%20escenario%20y%20cenematica%20del%20trauma.pdf
- Mintransporte.gov [Internet] Bogota. Mintransporte. 2011.Plan de Acción 2010 – 2015MIN TRANSPORTE. PLAN NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL COLOMBIA

2011 -2016.Disponible en:
https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones.php?id=1371
- Mónica E. P., Lesiones en accidente de tránsito. Colombia, 2010. Un solo evento con incalculables consecuencias. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2010.254-294. Disponible en: http://www.medicinalegal.gov.co/documents/10180/34616/7-F-11-Transito.pdf/40ea4d45-f98b-4289-879e-73dbb811789d
- Mtc.gob.pe. [Internet] Lima: mtc.gob.pe; 2009. La Vulnerabilidad de los Peatones en la Vialidad del Área Metropolitana de Lima y Callao. PERÚ Ministerio de Transportes Y Comunicaciones. Plan Maestro de Transporte Urbano Para el Área Metropolitana de Lima y Callao(2005 2025) – Ministerio de Transportes y Comunicaciones (ST.CTLC). disponible en:
https://www.mtc.gob.pe/portal/Vulnerabilidad%20de%20Peatones%20-%20Informe%20Final.pdf
- N Hussain, AA Mukherjee, et al. RETROSPECTIVE STUDY OF DEATH DUE TO ROAD TRAFFIC ACCIDENT AT AKOLA. Journal of Forensic Medicine, Science and Law. 2012. Vol 21, Number 2.
- Publications.paho.org [Internet] Factores de riesgo de colisiones. UNIDAD 2. who.int/publications/2008 Disponible en:
http://publications.paho.org/spanish/Unidad_2_PC+630.pdf
- R.C. Harruf, A.A and A. S. Alter-pandia. ANALYSIS OF CIRCUMSTANCES AND INJURIES IN217 PEDESTRIAN TRAFFIC FATALITIES. Accid. Anal. and Prev., 1998.Vol. 30, No. 1, pp. 11-20.
- R Gálvez R.SIMULACIÓN DE UN ATROPELLOMEDIANTE LS-DYNA. RAQUEL G. R. UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID.[Internet]. Escuela Politécnica Superior. 2011. Disponible en: http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/11720/SIMULACION_DE_UN_ATROPELLO_MEDIANTE_LS-DYNA.pdf?sequence=1
- Sandra J.V., Muertes y lesiones no fatales por accidentes de transporte, Colombia, 2011. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2011.269-309who.int/violence [Internet] 2013. Washington,

D.C. INFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL 2013. Organización Mundial de la salud. 2013. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf

- Sandra L. M., Muertes y lesiones por accidentes de transporte, Colombia, 2012. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Forensis. [Internet] 2012. 351-402.

- Salamea PJ, Salinas MV. LESIONES PRODUCIDAS POR ATROPELLAMIENTO. (1 DE ENERO AL 30 DE JUNIO DE 2005). [TESIS DOCTORAL] Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca; 2005Medynet[Internet] San Pedro de la Paz.

- Santosh S Garampalli, BasawrajPatil, SharanuKaraddy. A Study of Pedestrian Injuries and Fatalities in RoadTraffic Accidents in and around Gulbarga City. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology. 2014. Vol. 8 (1): 186-189.

- UliS., Melissa B. †, Matthias F. †, Dirk S., GerritM., Axel E., Julia S. Real-world car-to-pedestrian-crash data from anurban centre. Journal of Trauma Management & Outcomes 2010, 4:2. Disponible en: http://www.traumamanagement.org/content/4/1/2.

- World Health Organization. [Internet] Washington, D.C. 2011. DÍA MUNDIAL DE CONMEMORACIÓN DE LAS VÍCTIMAS DEL TRÁNSITO. Una guía para la organización de actividades. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud.Disponible en: http://www.fevr.org/new/wp-content/uploads/2011/08/Portugal-WDOR-booklet.pdf

- Who.[Internet] Washington, D.C 2011.INFORME SOBRE LASITUACIÓN MUNDIAL DE LA SEGURIDAD VIAL. ES HORA DE PASAR A LA ACCIÓN. Organización Mundial de la Salud. Disponible en:www.who.int/violence_injury_prevention.

- WHO.[Internet] Washington, D.C.2013Lesiones causadas por el tránsito. Nota descriptiva N° 358. Organización Mundial de la salud. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/