

**FACTORES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y ENTORNO AMBIENTALES ASOCIADOS CON
LA MORBIMOR-TALIDAD DE PEATONES POR EVENTOS DE TRANSITO OCURRIDOS EN
SANTIAGO DE CALI EN EL 2009.**

JOHN JAIRO MEDINA MURILLO

TUTOR

MARÍA ISABEL GUTIÉRREZ M. MD, MSc. PhD.

COTUTOR

CARLOS ANDRÉS FANDIÑO. MD, MSc. PhD

UNIVERSIDAD DEL VALLE

ESCUELA DE SALUD PÚBLICA

MAESTRÍA DE EPIDEMIOLOGÍA

Contenido

RESUMEN.....	5
1. INTRODUCCION.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3. ESTADO DEL ARTE.....	10
4. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo General	16
3.2 Objetivos específicos	16
5. JUSTIFICACIÓN.....	17
6. HIPOTESIS	20
7. MARCO TEÓRICO.....	21
7.1 FACTORES AMBIENTALES.....	21
7.2 FACTORES DE LA VÍA	21
8. METODOLOGÍA.....	27
8.1 Área de estudio.....	27
8.2 Recolección de información.....	27
8.3 Recolección de datos de infraestructura de la vía	27
8.4 Tipo de estudio	28
8.5 Unidad de análisis	28
8.6 Población de estudio.....	28
8.7 Definición de caso	28
8.8 Definición de control.....	28
8.9 Criterios de selección.....	29
8.10 Apareamiento.....	29
8.11 Tamaño de muestra.....	30
8.12 Base de datos	30
9. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	32
10. PLAN DE ANÁLISIS.....	35
10.1 Análisis exploratorio y Análisis bivariado	35
10.2 Análisis multivariado	35
10.3 Análisis geoestadístico	36
11. CONSIDERACIONES ÉTICAS	37

12.	RESULTADOS.....	38
12.1	Tipo de segmento de la vía y entorno ambiental.....	38
12.2	Instalaciones peatonales.....	39
12.3	Señalización peatonal.....	43
12.4	Atributos de la vía.....	46
12.5	Seguridad.....	47
12.6	Análisis multivariado	48
12.7	Selección del modelo.....	51
12.8	Interpretación del modelo.....	52
12.9	Análisis espacial	52
13.	DISCUSIÓN.....	55
14.	REFERENCIAS	62

GLOSARIO

Tránsito: Movilización de personas y/o vehículos por un vía pública o privada.

Peatón: Persona que transita por una vía.

Vía: Zona de uso público o privada destinada al tránsito de personas, vehículos de motor y tracción.

Conductor: Persona que guía un vehículo.

Carriles: Parte de la calzada reservada al tránsito de vehículos.

Cebra: es un espacio especialmente designado en la vía pública para el cruce de los peatones

Vendedor ambulante: persona ubicada en cualquier espacio público sin pertenecer este a un local o establecimiento que cumpla con las normas legales para la venta de algún producto o servicio.

Paso Peatonal: Zona de la calzada destinada al cruce de peatones, en el que el peatón tiene preferencia.

RESUMEN

Las lesiones de tránsito ocurren en todas las regiones y países del mundo afectando a diferentes personas de todos los grupos de edad, poblaciones o comunidades enteras tanto económica como socialmente, según estudios las pérdidas mundiales a causa de dichos traumatismos se estiman en US\$ 518000 millones y cuestan a los gobiernos entre el 1% y el 3% del producto interno bruto de cada país, los peatones presentan uno de riesgos más alto en cuanto a la mortalidad en eventos de tránsito. El objetivo de este trabajo es determinar la asociación de los factores de la infraestructura vial y entorno ambiental urbano con la mortalidad de peatones por eventos de tránsito ocurridos en Santiago de Cali para el año 2009. Se aplicó un diseño de casos y controles apareado por lugar. Los lugares donde existen cebras presentan un factor de riesgo ($OR=2,11$), se observa, que donde existen entre uno a cinco vendedores ambulantes presentan un OR de 5,35 veces comparado donde no hay vendedores. El mejoramiento de la infraestructura vial, la construcción de nuevos instrumentos viales y la recuperación del espacio público son importantes pero no suficientes para la prevención de las lesiones de tránsito, es fundamental la concientización y educación, de los conductores y del peatón, pues logrando modificar ciertos comportamientos y actitudes erradas que se presentan en el sistema vial, se podrían encontrar soluciones a este problema.

1. INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud¹ estima que más de cinco millones de personas en todo el mundo mueren cada año como resultado de la lesión. La mitad de un millón se encuentran en países de ingresos altos solo, donde representan el 6% de todas las muertes. En los países de altos ingresos, los accidentes de tráfico (incluyendo trauma peatonal), autolesiones y la violencia interpersonal son las tres principales causas de muerte entre las personas de 15 a 29 años². En Canadá, la lesión es la causa principal de muerte para los menores de 45 años de edad y la cuarta causa más común de muerte para todas las edades. Las colisiones entre vehículos a motor y peatones cobran cientos de vidas y lesionan a cientos de miles al año³.

Los peatones presentan uno de los riesgos más alto en cuanto a la mortalidad y morbilidad en eventos de tránsito. En diversos lugares del mundo se han encontrado asociaciones de factores de la vía y factores ambientales con la mortalidad de peatones en la vía sin embargo estas asociaciones no se pueden aplicar en la ciudad de Cali, además hay poca evidencia de la mortalidad asociada a las características del ambiente en la ciudad, dado lo anterior se llevó a cabo un estudio analizando los lugares de ocurrencia de lesiones y muertes de peatones, factores ambientales y factores de la vía.

El estudio tuvo un diseño de casos y controles apareado con una muestra de 150 casos y 150 controles, tomados de las bases de datos Centro de Diagnóstico automotor del Valle (CDAV), para los factores ambientales y factores de la vía se utilizaron las bases de datos del proyecto de ““Estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”.

En la primera parte del documento se muestra aspectos teóricos y metodológicos que fueron guía para la realización de este estudio, en la segunda parte se muestra la parte de resultados y la tercera parte muestra la discusión, conclusiones y recomendaciones del estudio.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones de causa externa por eventos en tránsito constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial⁴. Al año ocurrieron 1.171.000 muertes, causan entre 20 y 50 millones de lesiones graves a la población de acuerdo a los registros estadísticos, evidenciándose que la magnitud del problema es creciente en los países en vía de desarrollo y se estima que aumentarán en un 87% para el año 2020 llevando a que la tercera causa de discapacidad, ajustada por Años de Vida Saludables Perdidos (AVISAS)^{2, 5}. Se estima que a diario se lesionan 30.000 personas, la mayoría en países que el Banco Mundial clasifica como de medianos y bajos ingresos⁵.

Las pérdidas mundiales a causa de dichos traumatismos se estiman que corresponden a US\$18.000 millones, de los cuales US\$65.000 millones corresponden a los países de ingreso bajo, estos gastos representan para los gobiernos entre el 1% y el 3% del producto interno bruto de cada país¹.

Distintos informes han mostrado que en países como Argentina, México, Nicaragua, Panamá y Colombia, este tipo de siniestros son responsables entre el 40% y 60% del total de las muertes por lesiones no intencionales^{6 1 7} e impactan negativamente en los servicios de salud por los gastos de atención directa e indirecta debido a incapacidades laborales entre otros⁷.

En cuanto a los peatones diversos estudios, a nivel internacional, han encontrado que las condiciones de la vía, como la mala señalización, elevan el riesgo de los peatones a sufrir una lesión de tránsito. Otros estudios han encontrado que el riesgo para los niños que viven en los barrios con mayor volumen de tráfico fue de 13 veces mayor comparado con niños que viven en las zonas menos ocupadas, también se evidenció que una alta densidad de vehículos estacionados en lugares para peatones está asociado con un aumento de riesgo en la mortalidad en peatones⁸⁻¹².

De acuerdo con los resultados del último Estudio Sectorial de Salud en Colombia “el trauma y la violencia son el principal problema de salud pública”, dado que “ocasionan la mayor cantidad de mortalidad prematura (expresada como AVVP), y su incidencia viene aumentando aceleradamente durante la presente década”; además, representan el 20% de las muertes ocurridas en la población, ocurren principalmente en hombres adultos jóvenes (entre 15 y 45 años) y por “cada muerte por trauma y violencia en Colombia se pierden en promedio de 31 a 36 años de vida potencial perdidos”¹³.

De acuerdo a las estadísticas del Forenses¹⁴, las muertes en siniestros de tránsito significaron la pérdida de 173.183 años de vida potenciales y los heridos 50.806 años de vida saludables perdidos en el 2008. Del total de muertes de causa externa en Colombia durante el año 2008 (26.958 casos) los siniestros de tránsito representaron el 21%. En cuanto a los heridos, el indicador que más acerca a la magnitud e impacto son los años de vida saludables perdidos (AVISAS), en el año anterior los casos de lesiones no fatales fueron 292.156, que corresponden a 330.378 AVISA, que aumentaron con respecto al 2007 (319.568) en un 3,4%; los siniestros de tránsito tuvieron un 15% de lesionados. En cuanto a los 5.670 muertos por siniestros de tránsito registrados por el INMLYCF en el 2008, significaron la pérdida de 173.183 años de vida potenciales y los heridos (45.888) de 50.806 años de vida saludables perdidos ¹⁴.

En Cali, entre el 1999 y el 2010, los peatones se han ubicado en el primer lugar de las muertes por lesiones de tránsito constituyendo el grupo de riesgo más importante para morir por lesiones, comparándolo con los demás medios de transporte (motocicleta, bicicleta, bus, vehículos oficiales, otros)¹².

Estudios llevados a cabo en la ciudad de Santiago de Cali indican que el 64.4% de las personas consideran que el peatón era el responsable del accidente y 30.1%

que el responsable era el conductor del vehículo. En cuanto al uso de los puentes peatonales el 32% no lo usan por pereza y el 26,6% por afán¹⁰.

En este mismo estudio se observó la infraestructura y el estado de la infraestructura vial. En el 30% de los sitios críticos se encontraron defectos como huecos, acumulación de basuras y falta de reductores de velocidad; en cuanto a la señalización de estos puntos críticos se identificaron que en algunos era deficiente, el parqueo de vehículos sobre los andenes y presencia de vendedores ambulantes como las principales variables que obstruían la visualización y los espacios físicos usados por los peatones para su circulación. En algunos sitios no se encontraron semáforos de ninguna clase como semáforos aptos para peatones discapacitados y en los sitios restantes los semáforos peatonales no funcionan, son de tiempo de cambio muy corto y son irrespetados¹².

Estudios llevados a cabo en la ciudad de Cali han medido la percepción de la influencia de los factores ambientales en la mortalidad del peatón en Santiago de Cali, sin embargo no se ha medido los efectos que causan las variables del componente ambiental por lo cual se hace necesario conocer la asociación de los factores ambientales con la morbilidad y mortalidad de la ciudad, por lo cual se plantea la siguiente pregunta ¿Qué factores de la vía y el entorno están asociados a la mortalidad de peatones en la ciudad de Cali?.

3. ESTADO DEL ARTE

El tránsito de diferentes vehículos es quizás uno de los más complejos y peligrosos sistemas que el ser humano afronta en su vida diaria. Tiene importantes consecuencias para la salud humana, desde sus efectos como sistema contaminante acústico y del aire, hasta en la reducción de estilos de vida saludable que involucran hábitos como caminar o andar en bicicleta. Sin embargo, el mayor peligro inmediato que el tránsito plantea para la población es la posibilidad de sufrir lesiones, a veces mortales, debido a los eventos de tránsito.¹⁵

4, 16

La Organización Mundial de la Salud en el año 2009 estimó que ocurren cada año 1,2 millones de muertes en la vías de tránsito del mundo, y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales⁴.

En el grupo de lesiones por causa externa, los siniestros viales son la causa más frecuente de muerte, representando aproximadamente el 25% de las defunciones mundiales por estas causas. Desde la primera muerte por un accidente de tránsito en 1869¹⁷, el número de víctimas asciende a más de 30 millones de personas. Representan el 2,2% de todas las muertes en el mundo (más de 3.000 personas murieron por día durante el año 2002, aproximadamente 1.200.000 por año)¹⁷.

A pesar del subregistro, se estima que en el mundo entre 20 y 50 millones de personas han sufrido algún tipo de lesión o discapacidad debido a un evento vial; los países de bajos y medianos ingresos tienen tasas más altas de letalidad por lesiones en tránsito (21,5 y 19,5 por 100 000 habitantes, respectivamente) en comparación a los países de ingresos altos (10,3 por 100 000 habitantes)⁴. Otros reportes han estimado que hay una muerte cada 15 lesionados graves (con hospitalización) y cada 70 heridos leves. Los eventos de tránsito pueden causar discapacidad física permanente, lo que genera un impacto personal, familiar y económico^{2, 18, 19}. Casi la mitad de los muertos en eventos viales en el mundo son peatones, adultos jóvenes y por lo regular, varones cabeza de familias pobres²⁰.

Actualmente las lesiones en las vías a causa del tráfico ocupan el noveno puesto a nivel mundial entre las principales causas de discapacidad y se prevé que la clasificación ascenderá al tercer puesto para el año 2020².

Anteriormente no se consideraron los eventos como hechos importantes en salud e incluso no se consideraban como una problemática que pudiese impactar en la salud pública de una región, en especial por la firme creencia de que se producían por cuestiones del "azar". Por lo cual recibieron el nombre de "accidentes", sin embargo estudios muy recientes han mostrado que no son producidos por la acción de hechos fortuitos, sino que son producto del error humano, de conductas inadecuadas tanto de los conductores de vehículos como de transeúntes de las vías así como a la mala conservación del sistema vial y muchos otros factores previsibles como también problemas de infraestructura de las vías^{4, 18, 21, 22}. Todos estos factores de riesgo son controlables y prevenibles a través de la implementación de leyes y normas relacionadas con la fabricación de vehículos seguros, el control de la velocidad y del consumo de alcohol al manejar; el uso de cinturones de seguridad por automovilistas, cascos y luces por motociclistas y ciclistas y cruces para peatones, con lo que constituye la cultura de la planificación integral de la movilidad²⁰ por ende se deduce que los profesionales de la salud y médicos tienen que asumir la responsabilidad de participar en los esfuerzos para controlar esta problemática²³.

La razón por la cual los mal llamados accidentes de tránsito representan un importante problema de salud pública radica principalmente en su elevada prevalencia en las poblaciones más jóvenes y el alto costo social y económico que son para los sistemas de salud, para las víctimas, el núcleo familiar de está y para las empresas donde trabajan. Por ejemplo, Ruiz y colaboradores 1997²⁴; Corso y colaboradores 2006 y Robertson 2007^{18, 25}; mostraron que los eventos de tránsito, en países desarrollados, han resultado ser una de las principales razones de la lentitud en la elevación de la esperanza de vida, por el aumento relativo de la mortalidad en el grupo etario de 15 a 39 años.

Por otra parte, con relación al costo económico, se estima que el pago de las lesiones, indemnizaciones y otros costos asociados a los eventos viales comprometen entre 1% y 2% del producto interno bruto (PIB) de las naciones⁴.

Al analizar la mortalidad de defunciones en tránsito por regiones mundiales según la OMS, la región de las Américas se presenta con la tasas más altas la cual es de 15,5 casos por 100000 habitantes seguida por la región del Mediterráneo con una tasa de 14,1⁵, en la tabla 1 se muestran las tasas por eventos de tránsito por áreas mundiales.

Tabla 1. Defunciones en eventos de tránsito discriminados por regiones en el 2007 según datos de la OMS⁴

REGIONES DSE LA OMS	Casos	Tasas por 100 mil Hbts
REGIÓN DE ÁFRICA	52302	7,2
REGIÓN DE LAS AMÉRICAS	139466	15,5
REGIÓN DE ASIA SUDORIENTAL	143977	8,4
REGIÓN DE EUROPA	113346	12,8
REGIÓN DEL MEDITERRÁNEO ORIENTAL	76912	14,1
REGIÓN DEL PACÍFICO OCCIDENTAL	135316	7,6
TASAS MUNDIALES	661319	10,1

En cuanto al perfil epidemiológico de las víctimas, más de un 50% corresponden a personas entre 15 y 44 años, la mayoría hombres (73%)²⁶. Los peatones, ciclistas y motociclistas tienen mayor riesgo de morir en comparación a los ocupantes de los vehículos¹⁸.

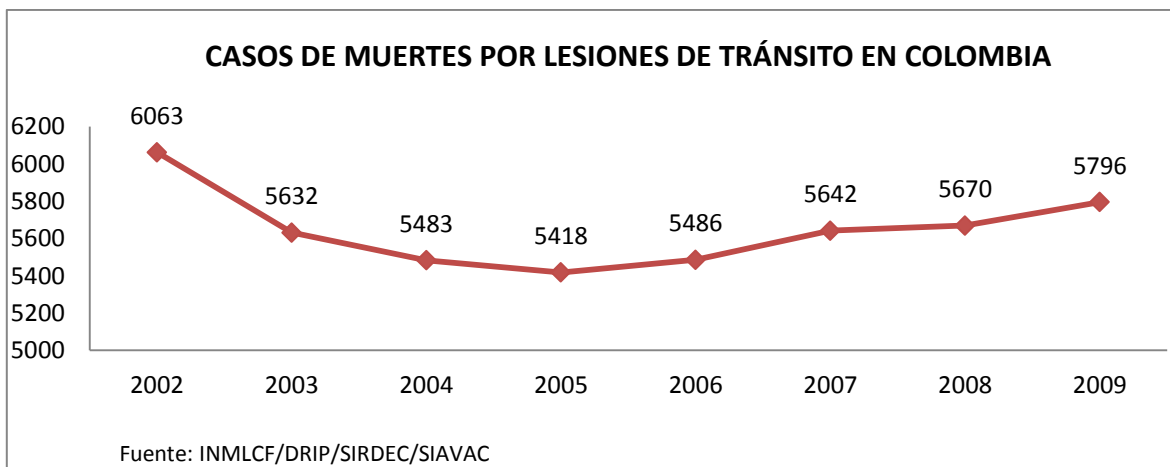
En los principales centros urbanos los factores relacionados con los traumatismos causados por eventos de tránsito son el consumo de alcohol, la velocidad, seguridad vial, estado de las vías, calidad de la superficie, poder del vehículo, máxima velocidad, el alto flujo de automóviles y conductas de riesgo demostrado por los peatones y conductores. En Estados Unidos se llevó a cabo un estudio para evaluar el efecto de los factores ambientales y el riesgo de lesiones de niños por eventos de tránsito utilizando un diseño de casos y controles donde se encontró que el riesgo de lesiones en los sitios con mayor volumen de tráfico

(Odds Ratio: 14,30, 95% intervalo de confianza 6,98 a 29,20), y el riesgo con mayor volumen de tráfico creciente⁸.

Estudios llevados a cabo en Hong Kong han encontrado como factores asociados para los eventos de tránsito en vehículos particulares, el sexo del conductor, el modelo de vehículo, la hora del accidente y las condiciones de luz de la calle. Para los eventos de tránsito en motocicletas se encontraron factores como el modelo del vehículo, día de la semana y hora del accidente⁸.

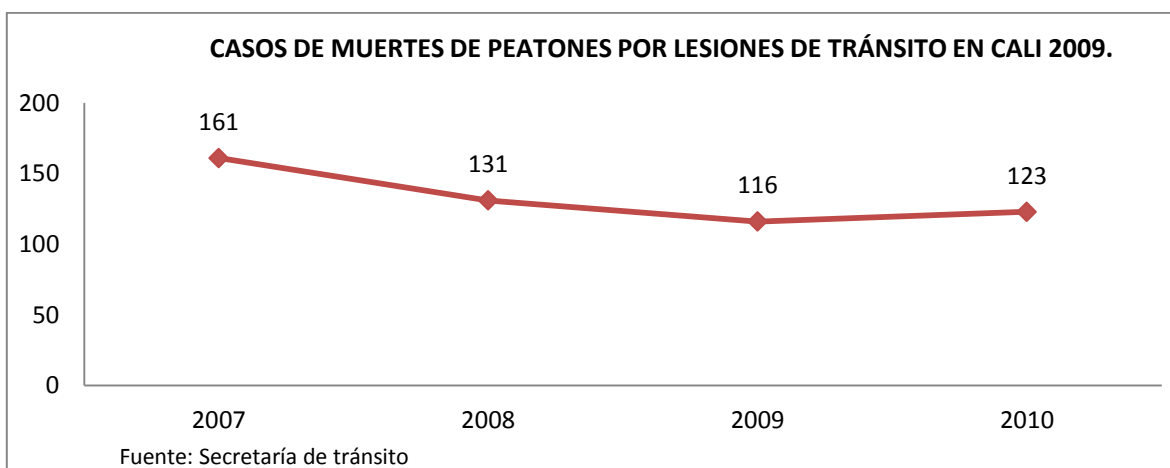
En cuanto a las estructura ambiental las instalaciones peatonales bien marcadas y señalizadas, puede reducir los conflictos peatón-vehículo, siendo característicos estos resultado desde el inicio de la epidemiología en el área de la mortalidad de tránsito, donde un estudio sobre eventos de tránsito mortales en automóvil en la ciudad de Nueva York se llegó a la conclusión que la característica observada con más frecuencia en los conductores que murieron, además del sexo masculino, fue una concentración extremadamente alta de alcohol^{27,28}.

En Colombia para el año 2009 hubo 5796 personas lesionadas; presentando una tasa de 13 casos por 100000 habitantes. De las víctimas fatales que se presentaron en el 2009 el 30% fueron peatones, en las víctimas no fatales el 24% de las víctimas fueron peatones⁷, en cuanto al sexo y la edad de las víctimas mortales los hombres presenta la mayor ocurrencia con respecto a estos tipos de eventos cuya tasa fue de 21 casos por 100000 habitantes comparado con las tasas que presenta el género femenino cuya tasa fue de 5 casos por 100000 habitantes, en cuanto el rango de edad de mayor fueron personas mayores de 80 años cuya tasa fue de 74 y 22 casos por 100000 Hbts para los hombres y mujeres respectivamente¹⁴.



Para el departamento del Valle del Cauca, en el 2008, se registraron 824 muertos por eventos de tránsito presentando un aumento de 3,2% para el 2009. En cuanto a las víctimas no mortales, en el 2008, se presentaron 5908 casos y para el año 2009 se presentó una reducción del 22%, la tasa de mortalidad por causa de estos tipos de eventos para el 2009 es de 20 casos por 100 mil Hbts¹⁴.

Actualmente, en Cali las lesiones a peatones se han convertido en un problema de salud pública por la gravedad, secuelas e incapacidades que generan, ubicándose incluso por encima de los motociclistas y conductores, el número de víctimas mortales por eventos de tránsito en el 2009 fue de 116 casos que representan el 33,5% de los muertos por eventos de tránsito.



En un estudio descriptivo observacional desarrollado en la ciudad de Cali, con el apoyo del instituto CISALVA, se encontró que del total de las personas encuestadas, el 61% aseguran haber presenciado evento de tránsito donde ha resultado lesionado un peatón. Este hecho refleja la dimensión del problema. Todos los grupos de edad concordaron en que el principal responsable de las lesiones a peatones son los propios peatones, por su imprudencia al momento de cruzar las calles, y que el segundo responsable es el conductor del vehículo¹².

Una investigación llevada a cabo EE.UU. Mostró que el 63% de las muertes a peatones entre 1995 y 1998 se concentraron en ciertos del sistema vial y se produjeron mientras el peatón cruzaba una vía⁸. Resultados similares se han observado en la ciudad de Santiago de Cali, en donde la mortalidad de peatones está asociada a las intersecciones y a la impaciencia del peatón durante la espera que debe dar para cruzar la calle orientada por el mecanismo de control (semáforo)¹².

De acuerdo a lo anterior esta investigación se orientará a establecer cuáles son los factores del sistema vial y al entorno ambiental, que influyeron en la ocurrencia de la morbilidad y mortalidad de peatones en la ciudad de Santiago de Cali durante el 2009. Con los resultados se espera contar con una evidencia científica que sea un insumo para la focalización de sectores de alto riesgo para los transeúntes peatonales, la distribución de recursos para el acondicionamiento de la malla vial disminuyendo los riesgos para el peatón y la consideración de mecanismos de protección para los peatones en futuros diseños viales.

4. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Determinar la asociación entre los factores viales y ambientales con la morbilidad de peatones por siniestros viales ocurridos en Santiago de Cali en el Año 2009.

3.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar la asociación de los factores de la infraestructura vial (tipo del material de la vía peatonal, obstrucción de la vía peatonal, condiciones de los andenes, ancho de las instalaciones entre otros) con la morbilidad de peatones en la ciudad Santiago de Cali para el año 2009.
- ✓ Determinar la asociación de los factores de la infraestructura ambiental (la señalización peatonal, vehicular, iluminación, servicios peatonales y condición de la calle con la morbilidad de peatones en la ciudad Santiago de Cali para el año 2009.
- ✓ Identificar la distribución espacial de los lugares de morbilidad así como la asociación espacial de estos lugares.

5. JUSTIFICACIÓN

Desde la aparición del automóvil en el siglo XIX y la explosión en su fabricación, modernización y uso en los últimos 52 años, son varias las transformaciones colectivas e individuales del ser humano que han dado lugar a un profundo cambio en la vida contemporánea. Cambios que han venido acompañados de contaminación ambiental, deterioro de ambiente urbanístico, el ruido y lo que es más importante, el aumento de los mal llamados accidentes de tránsito y de sus consecuencias en términos de víctimas, invalidez, incapacidad y costos asistenciales y económicos, lo cual menoscaba la economía de los países y la calidad de vida de las personas.

Esta estimación solo incluye los costos directos, es decir, los derivados de la atención médica de las víctimas. Pero resulta muy importante no olvidar los costos indirectos, provenientes de las ganancias que la sociedad deja de recibir debido a la muerte prematura de un individuo o las incapacidades de los lesionados y en muchos casos las limitaciones de trabajo que sufren integrantes del núcleo familiar por que deben dedicarse a cuidar la incapacidad o discapacidad de las víctimas^{4, 24, 25}. Este problema es mayor si se contextualiza aspectos socioeconómicos, por ejemplo en el 90% de los sitios con mayor prevalencia de eventos en tránsito, mueren el 96% de niños y el 90% de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), se producen en países con niveles de ingresos medios y bajos. Además, cuando se analiza al interior de los países, las desigualdades son aún mayores. Luego hay un mayor impacto en los sectores más pobres y en la población más vulnerable de la sociedad.^{18, 29}

Estos eventos perjudican el desarrollo y progreso de una región por que disminuyen la productividad de las personas económicamente activas, afectan a población muy vulnerable (peatones, ancianos, adolescentes, niños, ciclistas o motociclistas) y, según expertos hacen más daño con las lesiones y muertes que producen, que muchas otras enfermedades que en la actualidad reciben más atención desde el sector sanitario.

El trauma y la violencia son una amenaza desde el primer año de vida, puesto que los demás accidentes, ocurridos principalmente en el hogar, corresponden al 2% de las muertes y el 1,4% de la morbilidad por egreso hospitalario en menores de 1 año; en el grupo de 1 a 4 años representan el 16% de las muertes y el 10% de la morbilidad por egreso hospitalario, originadas en accidentes por inmersión, cuerpo extraño, quemaduras, accidentes por vehículo automotor y homicidios. Adicionalmente, en el grupo de jóvenes y adultos “siete y tres de cada diez muertes ocurridas en los hombres y mujeres respectivamente, se deben a lesiones de origen traumático y violento”. Estas causas también ocasionan la tercera parte de la morbilidad por egresos hospitalarios y la cuarta de la morbilidad por consulta externa en el grupo de 15 a 44 años¹³.

Los costos de atención de las víctimas impactan en la económica de los países, así algunos estudios afirman que al Reino Unido, este problema de salud, le cuesta alrededor de 0,5% de su PIB, en Suecia el valor es 0,9%, en Italia 2,8%, y 1,4% en once países de ingresos altos. En algunos países de Europa, el costo de las lesiones se acerca al 1,5% del PNB, que es equivalente a US\$ 9.9 billones⁴

Todos estos altos índices de costos en términos de producto bruto de un país, resultan mucho más impactantes al saber por ejemplo el 45% de los muertos en tránsito en Colombia, tenían según el estudio de Cañas 2000, edades entre los 15 y los 34 años; además que el promedio de años perdidos por esta causa fue de 41 años⁴.

Actualmente, en Cali, la morbilidad y mortalidad de los eventos en tránsito es muy prevalente y dentro de esta sobresale la mortalidad de peatones la cual se ubica por encima de las muertes por eventos de los motociclistas y conductores¹⁴. Es así como para el 2009 se presentaron 116 casos de lesiones fatales en peatones presentando un comportamiento muy similar en los últimos cinco años a pesar de todas las medidas preventivas instauradas en los programas de gobierno.

Algunos estudios han identificado factores asociados al evento, factores que contribuyen o disminuyen los riesgos de lesión como son los de infraestructura vial y entorno ambiental, los cuales en la mayoría de los estudios queda enmascarados en otros factores de riesgo prevalentes como son el humano y el vehicular. Pero parecen ser factores que contribuye significativamente y que en el contexto vial y entorno ambiental de las grandes ciudades de Colombia ha sido poco explorado.

Teniendo en cuenta que las colisiones de tránsito son el resultado de la interacción de los peatones, vehículo-conductor, y el medio ambiente, cualquiera de estas variables puede ser objetivo de las intervenciones preventivas.

Uno de los factores del medio ambiente son las cebras peatonales y paso peatonales, que están destinados a guiar a los peatones en un camino seguro a través de la calle para que los peatones pueden ser vistos por los conductores, y para alertar a los conductores que los peatones pueden encontrarse allí. En cuanto si las cebras peatonales y pasos peatonales en realidad previniendo colisiones entre peatones y automóviles sigue siendo poco clara. Algunos estudios han sugerido que los sitios con cebras peatonales y paso peatonales marcados pueden ser más seguros que los sitios sin marcas, ¹⁴ pero otros han encontrado que estas señales están asociados con tasas más altas de lesiones.

Este estudio busca evaluar la asociación que estos factores tienen con la mortalidad en peatones lo que permitirá reorientar recursos en materia de ajustes, correcciones o medidas de prevención en el sistema vial que junto con otras estrategias encaminadas a disminuir otros factores prevalentes en los riesgos de la mortalidad por siniestros viales controlen o mitigan de una manera más efectiva el número de lesiones y sirva de modelo de estudio para otras ciudades del país.

6. HIPOTESIS

Los eventos de tránsito cuyas víctimas son peatones (lesionados y muertos), están asociados con la infraestructura vial (señalización para automóviles y para peatones, numero de parqueadero paralelos, presencia de troncal del río, presencia de vendedores ambulantes, etc) y entorno ambiental (los patrones de uso del suelo, la distribución en el espacio de las actividades y los edificios que los albergan; el, la infraestructura física de caminos, aceras, número de carriles).

7. MARCO TEÓRICO

Los eventos de tránsito se consideran como una problemática mundial de gran relevancia, ya que además de generar sufrimiento para los heridos y sus familiares, implica una sobrecarga para el sistema de salud y un alto costo para la sociedad⁵, frecuentemente se cae en el error de abordar la causalidad de los accidentes de tránsito tratando de explicarlos en torno a una causa única, como se hizo antes de los años 60 donde se intentó este tipo de problemas con modelos monocausales¹⁸, teniendo en cuenta que muchos eventos de salud, como los eventos viales, no ocurren al azar sino que son predecibles y modificables con el concurso de los actores de salud, la comunidad y otros sectores¹⁹.

Este estudio pretende abordar los eventos de tránsito desde los factores ambientales y de la vía para lo cual se definen a continuación.

7.1 FACTORES AMBIENTALES

Se define como la parte del entorno físico que se construye por la actividad humana. Se compone de los siguientes elementos: los patrones de uso del suelo, la distribución en el espacio de las actividades y los edificios que los albergan; el, la infraestructura física de caminos, aceras, número de carriles, el diseño urbano, la disposición y el aspecto de los elementos físicos de las calles³⁰.

7.2 FACTORES DE LA VÍA

Se define como factores de las vías, los elementos de la vía como por ejemplo la señalización para automóviles y para peatones, número de parqueadero paralelos, presencia de troncal del río, presencia de vendedores ambulantes, entre otros.

En la actualidad se viene aplicando el modelo de la multicausalidad, lo que supone buscar la explicación de los siniestros de tránsito en el marco de una multicausalidad difusa, donde todo influye sobre todo³¹.

El modelo multicausal considera al peatón como el receptor de la lesión fatal o no fatal (huésped), al vehículo y el conductor del mismo como agente causal y catalizador del evento y el contexto o lugar donde sucede el evento, con características viales y ambientales específicas.

Existen diferentes grupos de variables que van desde variables del individuo que reflejan el comportamiento en el espacio público hasta considerar factores viales y ambientales³² como por ejemplo los factores individuales, un estudio llevado a cabo en Estados Unidos se encontró que el consumo de alcohol por los peatones es un factor que influyen en el riesgo de colisión con un vehículo, sin embargo a menudo es pasado por alto como un problema en comparación con el consumo de alcohol por los conductores³¹.

Los eventos de tránsito ocurren en la vía pública con la participación de al menos un vehículo en movimiento. En este caso está involucrado el uso de la energía cinética, que es controlada por los conductores para posibilitar así el desplazamiento de su vehículo dentro de las limitaciones impuestas por la infraestructura, las regulaciones y la presencia de otros usuarios, el fracaso en este control lleva a las colisiones en tránsito, estudios internacionales han encontrado que la reducción de la velocidad del motor los vehículos es crucial no sólo para el automovilista que tiene la capacidad para evitar los eventos con peatones y ciclistas. El Departamento Británico de Transporte, por ejemplo, encontró que el riesgo de muerte de peatones en accidentes se eleva de 5% a 20 mph a 45% a los 30 kilómetros por hora y 85% a 40 mph²⁰.

A través de la epidemiología se ha tomado para el estudio de los eventos de tránsito el concepto ecológico que implica que tanto la enfermedad como las lesiones de tránsito son el resultado de la interpretación entre la interrelación entre

un huésped, con un agente, en un medio ambiente estos tres elementos constituye lo que se denomina triada epidemiológica. En cada uno de estos elementos, pueden identificarse las interacciones que explican un evento de tránsito.

Lesión se define como el daño al cuerpo causado por la exposición a la energía del medio ambiente (cinética, térmica, química, eléctrica o radiación) en cantidades que exceden la resistencia del cuerpo humano. En términos epidemiológicos, el agente de la lesión es la exposición a la energía de una fuente externa. Sin embargo, el envenenamiento, ahogamiento, asfixia y la exposición a condiciones extremas de temperatura ambiente también se consideran lesiones porque las funciones normales del cuerpo pueden ser interrumpidas por estas exposiciones externas. Para el montaje de esta definición de la lesión, la exposición debe ser aguda que ocurre en una fracción de un segundo, o a lo sumo en unas pocas horas. Los daños causados por exposiciones más largas, como los bajos niveles de los productos químicos peligrosos o radiaciones ionizantes se suele clasificar como una enfermedad. Las leyes físicas relacionadas con el comportamiento de la energía se conocen desde hace cientos de años. Las leyes de la física y el conocimiento de la fisiología, la anatomía y la biomecánica se pueden utilizar para predecir la ocurrencia y gravedad de los daños debidos a la exposición a la energía.

William J. Haddon³³ es considerado el padre de la ciencia de la prevención del trauma, durante los años 60 describió tres fases mientras trabajaba con el concepto del triángulo del modelo epidemiológico que se han popularizado como “la matriz de Haddon”.

Haddon describe tres fases: fase pre-evento, evento y post evento. La fase pre-evento es la fase antes del trauma en que la energía se acumula, la fase evento es el punto en que la energía lesiva es liberada, transmitida a un Huésped, la Matriz de Haddon que ilustra la interacción entre los tres elementos: la persona –

el vehículo y el entorno, durante las tres fases de un choque (la previa al choque, el choque y la fase posterior al mismo) (Gráfica 1). Esta matriz simula un sistema dinámico y permite en cada una de sus nueve celdas identificar posibilidades de actuación para reducir las posibilidades de lesiones causadas por el tránsito, en la siguiente tabla se muestra la matriz de Haddon adaptada a los eventos de peatones.

Tabla 2. Fases de un evento de tránsito

Fases	Humanos	Vehículo y equipo	Ambiente
Antes del Evento	Demográficos	Luces	Alumbrado público
	Intoxicación	Frenos	Densidad de tráfico
	Uso de celular		
	Distracciones		
	Cruce de calles	Revisión de vehículos	Densidad peatonal
	Demográficos		Señalización
	Intoxicación		Disminución de tráfico
	Uso de celular		
	Distracciones		
	Cruce de calles		Ambiente construido seguro
Evento	Negligencia	Momento	Hospital más cercano
		fuerza de impacto	
	Imprudencia	Parte que golpea	Servicio médico de emergencia
	Distracción	Momento	facilidades de cuidados de
fuerza de impacto		emergencia	
Post Evento	Primeros auxilios	Gravedad del impacto	Rehabilitación
	Central telefónicas de emergencia		

Este modelo ha sido un avance en el estudio de los eventos de tránsito y en la comprensión empírica tanto del comportamiento humano como de los factores relacionados a los vehículos y las vías que inciden en el número y la severidad de los eventos, lo que en últimas se tradujo en el desarrollo de un amplio rango de

estrategias y técnicas para reducir la magnitud del problema mediante la reducción a la exposición al riesgo, la prevención específica de los eventos, la reducción de la severidad de las lesiones en el evento y la reducción de las consecuencias al mejorar la atención después de un siniestro de tránsito³².

Aceptando la influencia de múltiples factores en la producción de los eventos de tránsito, hay coincidencia en destacar la importancia de los determinantes dependientes del componente humano como los de mayor peso en la causalidad (2-12). Estudios efectuados en Uruguay (7) establecen que en el factor humano se identifican 91% de las causas de los siniestros de tránsito. El vehículo reúne apenas 3%, mientras que el ambiente contiene el restante 6%.

Entre las grandes causas dependientes del factor humano se destaca la imprudencia desatada por los participantes de los accidentes, presente en 70% de los casos⁸.

La evidencia en Norteamérica, Australia y Europa, señala que los programas nacionales que estratégicamente fueron conformados teniendo en cuenta la matriz de Haddon produjeron una marcada reducción en muertes y lesiones de tránsito³³.

El modelo multicausal considera al peatón como el receptor de la lesión fatal y no fatal (huésped), al vehículo y el conductor del mismo como agente causal y catalizador del evento y al contexto o lugar donde sucede el evento, con características viales y ambientales específicas.

El modelo propuesto por el investigador para este estudio tiene integra los factores del ambiente y de la vía los cuales son considerado en la fase del pre evento, donde se crean una serie de iteraciones entre estos factores que contribuyen al evento (lesión o muerte de un peatón).

El modelo explicativo de multicausalidad que se adoptara para este trabajo toma como base el desarrollo conceptual³⁴. En este modelo se observa cómo se organizan los determinantes y cómo funcionan las principales relaciones de la compleja multicausalidad jerárquica.

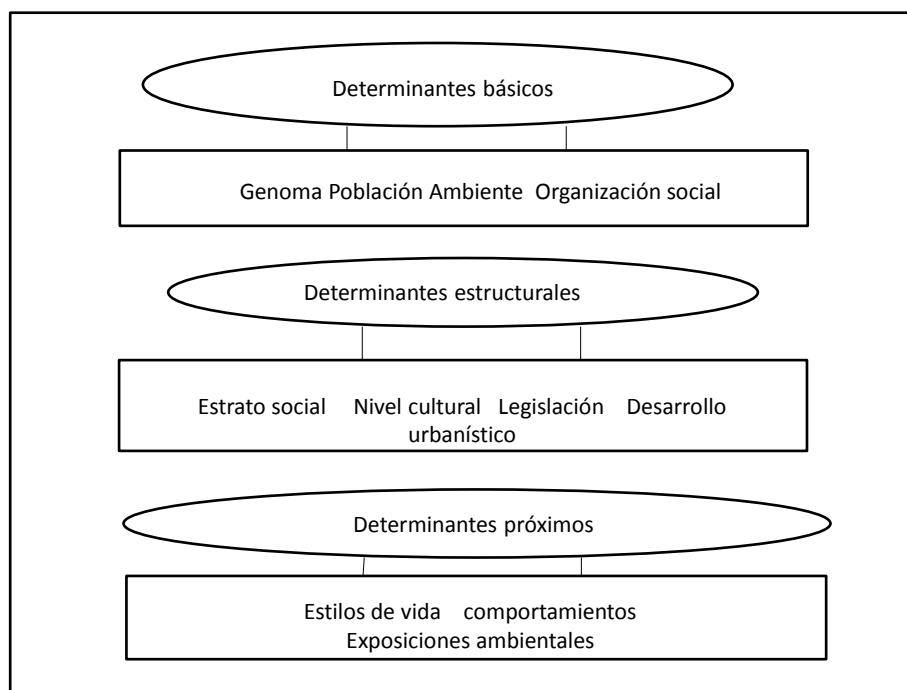


Gráfico 1. Esquema básico. Los determinantes del proceso salud-enfermedad. Modificado de Frenk et al

En el anterior modelo se observa que existen tres grupos de determinantes los determinantes básicos, estructurales y próximos en los determinantes básicos los cuales pueden explicar la causalidad de los eventos de tránsito, en este modelo se evidencia que los determinantes próximos que engloban los factores ambientales y del entorno lo cual deja ver que dichos factores pueden estar asociados con los eventos de tránsito donde se involucra un peatón.

8. METODOLOGÍA

8.1 Área de estudio

El estudio se realizó con los casos de muertes y heridos por eventos de tránsito ocurridos en el dentro de los transeptos medidos en el proyecto “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”.

8.2 Recolección de información

La información que se utilizó para cumplir los objetivos de esta investigación fue recolectada por el Centro de Diagnóstico Automotor del Valle (CDAV), la cual se le solicitó la autorización del uso de las bases de datos de todos los eventos de tránsito que ocurrieron en el año 2009, esta autorización se le solicitó de forma escrita a la Secretaría de tránsito municipal.

8.3 Recolección de datos de infraestructura de la vía

Para las mediciones de las condiciones de la vía se seleccionó aleatoriamente 20 barrios de la ciudad de Cali estratificando por comunas, obteniendo un barrio dentro de una comuna diferente. Una vez seleccionados los barrios se tomó la intersección más cercana al centro del barrio, tomando como referencia esta intersección se midieron 50 segmentos de 50 mts para un total de 2,5 km para cada una de las cuatro direcciones cardinales. Como consecuencia se midieron 10 km a partir de cada una de las 20 intersecciones para un total de una medición o auditoria de la infraestructura urbana y red vial de 200 kms dentro del casco urbano.

8.4 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de casos y controles, apareado con el fin de controlar por potenciales confusores.

La elección de este diseño es efectiva para evaluar simultáneamente la exposición a múltiples factores etiológicos.

8.5 Unidad de análisis

Espacio geográfico dentro de la ciudad de Cali, u que haya sido medido en el proyecto.

8.6 Población de estudio

Se tomó como población de estudio a los peatones atropellados en los trayectos medidos en “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia

8.7 Definición de caso

El caso es definido como un sitio donde ocurrió una muerte o una lesión a un peatón por evento de tránsito y que haya ocurrido en los transeptos medidos en el proyecto “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia” llevado a cabo en 2009.

8.8 Definición de control

Los controles son definidos como sitios donde, no se presentaron muertes o lesionados a peatones por eventos de tránsito en el año 2009 a 200 metros de los sitios casos, con igual características de la en infraestructura, flujo vial, flujo de peatones y velocidad vehicular al sitio de los casos, siendo estas variables los

principales confusores, por lo cual se apareó en el diseño por estas variables, para la selección de estos sitios se utilizó la cartografía diseñada en el “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”.

8.9 Criterios de selección

Para la selección de los casos se tuvo en cuenta los casos de muertes y lesiones de peatones de la ciudad de Cali y que ocurrieron en los transeptos medidos en el proyecto “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”.

Para la selección de los controles se tuvo en cuenta los lugares donde no hayan ocurridos eventos y lugares que estén dentro los transeptos medidos en el proyecto “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”.

8.10 Apareamiento

Dado que variables como flujo peatonal, flujo vehicular e infraestructura vial (número de carriles) son variables confusoras, se apareo por estas variables, es decir se tomó un sitio control a 200 metros de los sitios casos con igual características de dichas variables, con el fin de corregir tal confusión, este apareamiento corrige dicho problema de confusión desde el diseño.

8.11 Tamaño de muestra.

Para el cálculo se tuvo en cuenta el diseño de casos y controles apareado, se tomaron los parámetros como el $OR = 2.1^{35}$, de un estudio con la misma metodología del presente estudio, se tomó un poder del 80% y una significancia estadística es de 95%, se calculó una fracción de pares discordantes del 26,3% para lo cual se tomará una muestra de 150 casos, dado que se tomará una relación entre casos y controles de 1:1.

8.12 Base de datos

Para esta investigación se utilizó dos bases de datos, una de la Secretaria de Transito de Cali en la cual están registrados todos los eventos de transito ocurridos en la ciudad, la segunda base de datos de mediciones del proyecto “Estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia”

Lo recorridos que se hicieron para las mediciones de las características de cada lugar se georreferenciaron a igual que los casos de morbilidad seleccionados en la muestra, Se cruzaron los mapas obteniendo una base definitiva donde obtuvieron los sitios casos y los sitios control, como se muestra en la gráfica 2.

La elaboración de mapas se realizó mediante el software Atlas Gis y el programa Ezu Geo Gis facilitado por el Instituto Civalva de la Universidad de Valle.

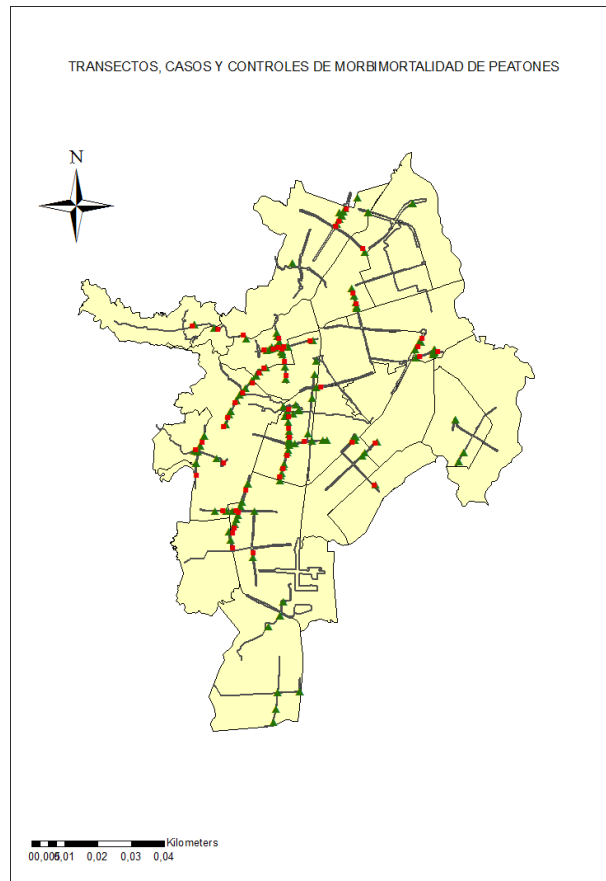


Gráfico 2. Mapa de transeptos y eventos de tránsito

A partir de los eventos que se encontraban en los transeptos, se tomó una muestra aleatoria de estos, a partir de los lugares casos seleccionados se tomaron los lugares control dado que estaban a 200 metros.

9. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Tipo de segmento y entorno ambiental

Nombre de la variable	Descripción de la variables	Tipo de variable	Fuente	Categorías o valores
Tipo de segmento	Tipo del segmento peatonal	Categórica	BEED PEDS Ins	Sendero Peatonal
				Andén
				Ciclo ruta
Recolección de aguas	sistema de recolección de ag	Categórica	BEED PEDS Ins	Presencia de alcantarillado
				Canales de recolección de ag
				Desagües
				Ninguna canalización de agu
Condiciones de los andenes	Condiciones de los andenes	Categórica	BEED PEDS Ins	Pobres
				Aceptables
				Buenas
				En reparación
Obstrucción del segmento	Objetos de obstrucción en vía	Categórica	BEED PEDS Ins	Postes
				Vehículos parqueados
				Arbustos ó arboles
				Canecas de basura
				Bolardos
				Escalones
Ancho de la instalaciones pe	Ancho de las instalaciones p	Categórica	BEED PEDS Ins	De 0 a 2
				De 2,1 a 4
				Más de 4
Distancia fachada a vía peatonal (En metros)	La distancia que hay a las fachada a la vía peatonal (En metros)	Categórica	BEED PEDS Ins	0
				0,1 a 2,0
				2,1 a 5,0
				Más de 5
Servicios peatonales	Servicios que ofrece las vías para los peatones	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Bamcas
				Canecas de basura
				Teléfonos públicos
				Ciclo-parqueaderos
				Señalización peatonal
				Ninguno
Arbolización	Nivel de arbolizacion del segmento	Categórica	BEED PEDS Ins	Ninguno o poco árboles
				Algunos árboles
				Muchos árboles

Instalaciones peatonales

Instalaciones peatonales				
Nombre de la variable	Descripción de la variables	Tipo de variable	Fuente	Categorías o valores
Señalización peatonal	Tipo de señalización	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Semáforo
				Semáforo peatonal
				Pare
				Paso a nivel
				Cebra
				Señal de cruce peatonal
				Puente peatonal
				Estrellas negras
				Ninguna
Iluminación	Iluminación en la vía	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Sin alumbrado publico
				Alumbrado para las vías
				Alumbrado para los peatones
				Otro tipo de alumbrado
Atributos de las vías				
Condición de la calle	Condición del segmento	Categórica	BEED PEDS Instrument o de recolección	Pobre
				Aceptable
				Buena
				En reparación
				No hay calle
Troncal del río	Existencia del troncal del río	Categórica	BEED PEDS Instrument	Si
				No
Troncal en construcción	En el segmento medido están haciendo algún tipo de construcción	Categórica	BEED PEDS Instrument o de	Si
				No
Número de parqueaderos	Número de parqueaderos en el segmento	Categórica	BEED PEDS Instrument o de recolección	0
				1 a 5
				6 a 25
				Mas de 25

Controles de tránsito

Nombre de la variable	Descripción de la variables	Tipo de variable	Fuente	Categorías o valores
Semáforo	Presencia de semáforo	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Si
				No
Pare	Presencia de pare	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Si
				No
Glorieta	Presencia de glorieta	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Si
				No
Policia acostado	Presencia de policia acostado	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Si
				No
Chicanes o islas	Presencia de chicanes o islas	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Si
				No

Seguridad

Nombre de la variable	Descripción de la variables	Tipo de variable	Fuente	Categorías o valores
Seguridad	Percepción de seguridad del trayecto	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Poco seguro
				Intermedio
				Seguro
Presencia de mendigos	Existencia de mendigos en el tramo	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	No
				Si
Presencia de vendedores	Presencia de vendedores ambulantes en el tramo	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	0
				1 a 2
				Mas de 2
Elementos de seguridad	Existencia de elementos de seguridad en el tramo	Categórica	BEED PEDS Instrumento de recolección	Barras en las ventanas
				Rejas
				Celadores
				Otros elementos de

10. PLAN DE ANÁLISIS

La información de morbilidad de peatones se obtuvo a partir de los registros de eventos del tránsito que registra la Secretaría de Tránsito de Cali.

En cuanto a las variables de instalaciones peatonales, atributos de las vías y ambiente peatonal se tomaron de las bases recolectadas en el “estudio de la estructura urbana y lesiones en peatones en la ciudad de Cali, Colombia” ejecutado por el Instituto Cisalva y la Universidad de Carolina del Norte, cuyos datos se digitaron en una base de datos MS-ACCESS .

10.1 Análisis exploratorio y Análisis bivariado

Con el fin de establecer las asociaciones entre las variables de la vía y la morbilidad por eventos de tránsito, se llevó a cabo un análisis mediante tabulaciones cruzada, a través de la prueba de CHI cuadrado (IC 95%) se evaluó la asociación de cada una de estas variables con un evento de tránsito ocurrido cuya víctima fue un peatón. Por último se evaluó los riesgos relativos con sus respectivos intervalos de confianza del 95% para cada una de las variables independientes de los eventos donde se presentó una muerte o una lesión a un peatón.

10.2 Análisis multivariado

Se llevó a cabo un análisis múltiple a través de regresiones logística condicionada para las diferentes variables independientes como lo son entorno ambiental, instalaciones peatonales, ambiente peatonal, atributos de las vías, seguridad y características del entorno, para el modelo inicial se tomaron las variables cuyo valor p del chi2 fue menor de 0,20, en el análisis bivariado a partir del primer modelo se excluyeron las variables que presentaron un valor mayor al 0,2, siempre y cuando al excluirlas no hayan cambiado la estimación del β de las otras variables en más del 10%, de esta forma se obtuvo el modelo más

parsimonioso.

Con el fin de seleccionar el mejor modelo que explique la morbimortalidad de peatones, se utilizó indicadores como la verosimilitud, el Criterio de Akaike, Criterio Bayesiano y número de variables significativas.

10.3 Análisis geoestadístico

Con el fin Identificar la distribución espacial de los lugares de mortalidad así como la asociación espacial de estos lugares se georreferenciará todas las muertes y lesiones de peatones ocurridas hallando sus coordenadas, para luego llevar un análisis de patrones puntuales por medio del software estadístico R.

11. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El proyecto utilizará las bases de datos de muertes por causa externa del instituto Cisalva y utilizará las bases de datos de la Universidad Carolina del Norte y el Instituto Cisalva, donde esta recolectada la información de la infraestructura vial de la ciudad, la asociación de los factores de la infraestructura vial y entorno ambiental. De acuerdo a los lineamientos de la Resolución 8430, esta es una investigación sin riesgo, pues utilizará información de bases de datos existentes y no seres humanos. No se utilizarán ni publicarán datos que permitan identificar a las personas registradas en dichas bases, en cuanto al manejo de la base de datos de la información de la infraestructura vial de la ciudad se pedirá autorización a la universidad para el manejo de esta, la autorización estará anexa al presente protocolo.

12. RESULTADOS

12.1 Tipo de segmento de la vía y entorno ambiental

Al analizar los lugares donde ocurrió un peatón herido o muerto (casos) y los lugares seleccionados donde no ocurrió ningún evento de tránsito (controles), en cuanto a tipo del segmento el 75% y 81% de los lugares casos y controles fueron de alto volumen respectivamente, en cuanto a la oportunidad no se presenta ningún tipo de asociación significativa, en cuanto al uso del suelo el 64% y el 67% de los lugares escogidos como casos y controles respectivamente fueron en zonas comerciales, 71% de los casos y controles ocurrieron en zonas residenciales sencillas, al analizar la topografía el 91% y 95% de los lugares como casos y controles respectivamente fueron de topografía plana, se evidencia que no se presenta asociación del uso del suelo con la morbilidad de peatones como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis bivariado de las variables del tipo de segmento de la vía y entorno ambiental con la morbilidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Volumen del segmento						
Vía de bajo volumen	29	19%	27	18%	1	0,84
Vía de alto volumen	116	77%	121	81%	0,66 (0,18-2,13)	
Segmento peatonal	3	2%	1	1%	2 (0,14-26,73)	
Industrial						
No	149	99%	149	99%	1	1
Si	1	1%	1	1%	1	
Comercial1						
No	147	98%	150	100%	1	0,31
Si	3	2%	0	0%	-	
comercial 2						
No	96	64%	100	67%	1	0,62
Si	54	36%	50	33%	1,25 (0,64-2,41)	
Residencial sencillo						
No	106	71%	107	71%	1	0,89
Si	44	29%	43	29%	1,1 (0,46-2,59)	

El 85% y 86% de los lugares casos y controles son residenciales familiares respectivamente, el 93% y 91% de los casos seleccionados como casos y controles son de topografía plana, no se presenta asociación del uso del suelo con la morbilidad de peatones, como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Análisis bivariado de las variables del tipo de segmento de la vía y entorno ambiental con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Residencial multifamiliar						
No	128	85%	129	86%	1	0,87
Si	22	15%	21	14%	1,1 (0,46-2,59)	
Industrial/comercial						
No	146	97%	142	95%	1	0,37
Si	4	3%	8	5%	0,33 (0,06-1,65)	
Comercial/residencial1						
No	97	65%	97	65%	1	1
Si	53	35%	53	35%	1 (0,51-1,95)	
Vacante no desarrollado						
No	138	92%	137	91%	1	0,83
Si	12	8%	13	9%	0,85 (0,28-2,65)	
Recreación institucional						
No	124	83%	122	81%	1	0,76
Si	26	17%	28	19%	0,87 (0,42-1,79)	
Topografía						
Plano	137	91%	140	93%	1	0,51
Declive leve	7	5%	8	5%	0,85 (0,28-2,55)	
Declive empinado	4	3%	1	1%	-	

12.2 Instalaciones peatonales

Al analizar el tipo de instalaciones peatonales se observa que en los 91% y 93% de los lugares tomados como casos y controles eran andenes, como se muestra en la tabla 5, el 3% de los casos eran senderos peatonales y el 2% de los controles eran senderos peatonales, al analizar el tipo de segmento con la morbimortalidad no se evidencia asociación, como se presenta en la tabla 5.

Tabla 5. Análisis bivariado de las variables de instalaciones peatonales con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso		%	Control	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Sendero peatonal						
No	146	97%	147	98%	1	1
Si	4	3%	3	2%	1,5 (0,25-8,97)	
Anden						
No	13	9%	10	7%	1	0,51
Si	137	91%	140	93%	0,5 (0,12-1,99)	
Cicloruta						
No	149	99%	149	99%	1	0,75
Si	1	1%	1	1%	1 (0,06-15,98)	
Ninguno						
No	142	95%	143	95%	1	0,31
Si	8	5%	7	5%	1,49 (0,25-8,97)	

En cuanto a las existencia de recolectores de aguas en el 81% y 80% de los lugares tomados como casos y controles respectivamente tienen presencia de desagües, no se encontró asociación de la recolección de aguas con la morbimortalidad de peatones, en el 26% y 27% de los casos y controles no hay ninguna canalización de aguas lluvias.

En el 92% y 89% de los sitios casos y controles respectivamente son de concreto, no existe asociación del tipo de material de segmento con la morbimortalidad de peatones.

En cuanto a las condiciones de andenes en el 12% y 13% de los casos y controles respectivamente las condiciones de los andenes son pobres, no se encuentra asociación con la condición del andén y la ocurrencia de que ocurra un evento de tránsito donde esté involucrado un peatón, como se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Análisis bivariado de las variables de instalaciones peatonales con la morbilidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Presencia de alcantarillado						
No	29	19%	30	20%	1	0,88
Si	121	81%	120	80%	1,14 (0,41-3,14)	
Canales de recolección de aguas lluvias						
No	131	87%	133	89%	1	0,722
Si	19	13%	17	11%	1,39 (0,44-4,41)	
Desagües						
No	100	67%	90	60%	1	0,23
Si	50	33%	60	40%	0,72 (0,43-1,19)	
Ninguna canalización de aguas lluvias						
No	111	74%	109	73%	1	0,79
Si	39	26%	41	27%	0,91 (0,5-1,64)	
Asfalto						
No	150	100%	149	99%	1	1
Si	0	1%	1	1%	-	
Concreto						
No	12	8%	16	11%	1	0,47
Si	138	92%	134	89%	1,8 (0,6-5,37)	
Baldosín ó aldoquín						
No	122	81%	113	75%	1	0,2
Si	28	19%	17	11%	0,55 (0,26-,14)	
Grava						
No	149	99%	148	99%	1	1
Si	1	1%	2	1%	0,5 (0,04-5,51)	
Otro						
No	147	98%	149	99%	1	1
Si	3	2%	1	1%	-	
Condiciones de los andenes						
Pobres	18	12%	20	13%	1	0,9
Aceptables	46	31%	41	27%	1,24 (0,52-2,97)	
Buenas	73	49%	78	52%	0,88 (0,35-2,23)	
En reparación	2	1%	2	1%	-	

Al analizar las obstrucciones de los segmentos tomados como casos y controles se observa que en el 22% y 15% tienen obstrucción de postes respectivamente, el 27% y el 22% de los lugares tomados como caso y control respectivamente permanecen obstruidos por vehículos parqueado, no se evidencia asociación significativa ningún tipo de obstrucción y la morbilidad de peatones, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis bivariado de las variables de instalaciones peatonales con la morbilidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Postes						
No	130	87%	128	85%	1	0,74
Si	20	13%	22	15%	0,81 (0,33-1,97)	
Vehículos parqueados						
No	110	73%	117	78%	1	0,34
Si	40	27%	33	22%	1,43 (0,75-2,72)	
Arbustos o Árboles						
No	144	96%	147	98%	1	0,50
Si	6	4%	3	2%	2 (0,5-7,99)	
Canecas de basuras						
No	150	100%	150	100%	1	
Si		0%		0%	-	
Bolardos						
No	150	100%	148	99%	1	0,49
Si		0%	2	1%	-	
Escalones						
No	127	85%	129	86%	1	0,74
Si	23	15%	21	14%	1,18 (0,52-2,63)	
Ninguno						
No	86	57%	77	51%	1	0,29
Si	64	43%	73	49%	0,67 (0,37-1,21)	
Otros						
No	130	87%	133	89%	1	0,59
Si	20	13%	37	25%	1,27 (0,57-2,8)	

Al analizar el ancho de las instalaciones el 43% y 40% de los lugares tomados como caso y control respectivamente eran de 0 a 2 metros, no se evidencia asociación del ancho de la instalación peatonal con la morbilidad de peatones.

Al analizar los Buffers peatones/tráfico, en el 27% de los casos y controles respectivamente eran árboles o arbusto, en el 22% y 21% de los casos y controles el tipo de los buffers era pasto, no se evidencia asociación con el tipo de buffers y la morbilidad de peatones como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Análisis bivariado de las variables de instalaciones peatonales con la morbilidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Ancho de la instalación peatonal (En metros)						
0.0 a 2.0	65	43%	60	40%	1	0,46
2.1 a 4.0	58	39%	68	45%	1,75 (0,41-1,39)	
Más de 4.0	17	11%	13	9%	1,88 (0,44-7.88)	
Distancia fachada a vía peatonal (En metros)						
0.0	44	29%	43	29%	1	0,94
0.1 a 2.0	11	7%	9	6%	0,96 (0,24-3,18)	
2.1-5.0	43	29%	45	30%	0,7 (0,24-2)	
Más de 5.0	36	24%	32	21%	0,83 (0,20-3,3)	
árbol o arbusto						
No	109	73%	110	73%	1	0,89
Si	41	27%	40	27%	1,05 (0,45-2,05)	
Pasto						
No	117	78%	119	79%	1	0,77
Si	33	22%	31	21%	1,15 (0,54-2,42)	
Reja						
No	150	100%	149	99%	1	1
Si		0%	1	1%	-	
Otro						
No	147	98%	145	97%	1	0,72
Si	3	2%	5	3%	0.33 (0.03-3.2)	

12.3 Señalización peatonal

Al analizar la señalización peatonal se observa que en el 29% y 21% de los casos y controles respectivamente tenían semáforos, la oportunidad que ocurra un evento de tránsito en un lugar donde hay semáforos es 1 vez más, en comparación con los sitios donde no existen semáforos.

El 22% de los sitios tomados como casos tienen un pare peatonal, mientras que los lugares tomados como control en el 14% existen un pare peatonal, los lugares donde existe un pare para los peatones presentan 2 veces la oportunidad de que se presente un evento de tránsito donde esté involucrado un peatón en comparación con los lugares donde no existen señales de pare para peatones.

En el 17% de los sitios tomados como caso tenían cebras, mientras en el 9% de los lugares tomados como control tenían cebras, los lugares donde hay presencia de cebras como señal de tránsito presentan 1,22 veces más la oportunidad que se presente un evento de tránsito donde esté involucrado un peatón en comparación con los lugares donde no existen cebras como señal de tránsito, como se presenta en la tabla 9.

Tabla 9. Análisis bivariado de las variables de señalizaciones peatonales con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Semáforo						
No	107	71%	118	79%	1	0,14
Si	43	29%	32	21%	1,91 (0,95-3,85)	
Semáforo peatonal						
No	141	94%	140	93%	1	0,81
Si	9	6%	10	7%	0,83 (0,25-2,73)	
Pare						
No	117	78%	129	86%	1	0,071
Si	33	22%	21	14%	2 (1,01-4,28)	
Paso a nivel						
No	148	99%	148	99%	1	1
Si	2	1%	2	1%	1	
Cebra						
No	125	83%	136	91%	1	0,05
Si	25	17%	14	9%	2,22 (1,01-4,8)	
Señal de cruce peatonal						
No	147	98%	141	94%	1	0,13
Si	3	2%	9	6%	0,25 (0,05-1,17)	
Puente peatonal						
No	144	96%	145	97%	1	0,75
Si	6	4%	5	3%	1,33 (0,29-5,95)	
Estrellas negras						
No	146	97%	147	98%	1	1
Si	4	3%	3	2%	1,33 (0,29-5,95)	

En el 97% de los lugares casos y controles existe alumbrado para las vías, en los 4% y 3% de los sitios seleccionados como casos y control respectivamente existen alumbrados para peatones, no se evidencia asociación entre la iluminación y la morbimortalidad de peatones, como se presenta en la tabla 10.

Tabla 10. Análisis bivariado de las variables de señalizaciones peatonales con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Sin alumbrado publico						
No	150	100%	149	99%	1	1
Si	0	0%	1	1%	-	
Alumbrado para las vías						
No	4	3%	4	3%	1	1
Si	146	97%	146	97%	1	
Alumbrado para peatones						
No	144	96%	146	97%	1	0,75
Si	6	4%	4	3%	1,66 (0,39-6,97)	
Otro tipo de alumbrado						
No	146	97%	143	95%	1	0,54
Si	4	3%	7	5%	0,5 (0.12-1.99)	

En cuanto a los servicios peatonales se observa que en el 13% y 11% se los sitios tomados como casos y controles tenían canecas de basuras, en cuanto a la arborización en el 23% y 27% presentan algunos árboles, en cuanto a la limpieza de los sitios seleccionados como casos y controles en el 41% y 44% respectivamente estaban limpios, en el 5% de los sitios tomados como casos y en el 2% de los sitios tomado como control tienen paraderos (tabla 11).

Tabla 11. Análisis bivariado de las variables de señalizaciones peatonales con la morbimortalidad de peatones.

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Bancas						
No	143	95%	143	95%	1	1
Si	7	5%	7	5%	1	
Canecas de basura						
No	131	87%	134	89%	1	0,59
Si	19	13%	16	11%	1,27 (0,57-2,80)	
Teléfonos públicos						
No	145	97%	147	98%	1	0,72
Si	5	3%	3	2%	1,99 (0,36-10,91)	
Canecas de basura						
No	149	99%	150	100%	1	1
Si	1	1%	0	0%	-	
Arborización						
Ninguno o pocos árbol	112	75%	106	71%	1	0,65
Algunos árboles	34	23%	40	27%	0,64 (0,31-1,32)	
Muchos árboles	2	1%	3	2%	0,36 (0,03-4,34)	
Grado de limpieza						
Poco limpio	14	9%	16	11%	1	0,8
Intermedio	72	48%	67	45%	1,37 (0,47-3,99)	
Limpio	62	41%	66	44%	1,09 (0,31-3,75)	
Altura de edificios						
1	17	11%	16	11%	1	0,27
2 a 3	96	64%	99	66%	0,79 (0,34-1,84)	
4 a 5	10	7%	13	9%	0,78 (0,2-3,06)	
Más de 5	9	6%	2	1%	-	
No hay ninguno	16	11%	19	13%	0,66 (0,21-2,09)	
Paradero de bus						
Paradero con refugio	4	3%	3	2%	1	0,2
Paradero únicamente con señalización	3	2%	0	0%	-	
Ninguno	141	94%	145	97%	0,75 (0,16-3,35)	

12.4 Atributos de la vía

Al analizar la condición de las calles, en el 67% y 66% de los lugares tomados como caso y control respectivamente la condición de la calle era buena, en el 6% y 5% de los lugares tomado como caso y control respectivamente la condición de la calle era pobre, en el 17% de los lugares caso y control tenían troncal del río, no se encontró asociación con la condición de la calle y la morbilidad de peatones, tampoco se encontró asociación con el número de parqueaderos y con los eventos de tránsito donde esté involucrado un peatón (tabla 12).

Tabla 12. Análisis bivariado de las variables de atributos de la vía con la morbilidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Condición de la calle						
Pobre	9	6%	8	5%	1	0,97
Aceptable	35	23%	38	25%	0,5 (0,4-5,51)	
Buena	101	67%	99	66%	0,62 (0,04-8,20)	
En reparación	2	1%	2	1%	-	
No hay calle	1	1%	2	1%	-	
Troncal del río						
No	123	82%	123	82%	1	0,89
Si	25	17%	26	17%	1 (0,25-3,99)	
Troncal en construcción						
No	146	97%	146	97%	1	0,65
Si	2	1%	3	2%	-	
Número de parqueaderos						
0	133	89%	136	91%	1	0,53
1 a 5	6	4%	5	3%	1,31 (0,29-5,90)	
6 a 25	7	5%	8	5%	0,89 (0,32-2,46)	
26 ó mas	2	1%		0%	-	

En cuanto a las señales vehiculares en el 29 y 20% de los lugares caso y control tenían semáforo, los lugares donde hay un semáforo vehicular presentan una oportunidad de 2,18 veces que se presente un evento de tránsito donde esté involucrado un peatón en comparación donde no se presentan un semáforo, como se presenta en la tabla 13.

Tabla 13. Análisis bivariado de las variables de atributos de la vía con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Valor p (Chi 2 – Fisher)
Semáforo						
No	107	71%	120	80%	1	0,08
Si	43	29%	30	20%	2,18 (1,06-4,45)	
Pare						
No	120	80%	127	85%	1	0,28
Si	30	20%	23	15%	1,63 (0,77-3,44)	
Glorieta						
No	146	97%	150	100%	1	0,122
Si	4	3%	0	0%	-	
Policía acostado						
No	147	98%	146	97%	1	1
Si	3	2%	4	3%	0,75 (0,16-3,35)	
Chicanes o islas						
No	148	99%	147	98%	1	1
Si	2	1%	3	2%	0,5 (0,04-5,51)	

12.5 Seguridad

Al analizar la percepción de seguridad, en el 16% y 19% de los lugares caso y control la percepción era poca segura, en cuantos los vendedores ambulantes, en 9% de los lugares tomados como casos tenían entre 1 a 5 vendedores, en cuanto a los lugares control con esta características fueron el 3%, en los lugares donde hay entre 1 y 5 vendedores ambulantes tienen una oportunidad de 1,5 veces que se presente un evento de tránsito comparado con los lugares donde no hay vendedores ambulantes, como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Análisis bivariado de las variables de seguridad con la morbimortalidad de peatones

Variable	Caso	%	Control	%	OR IC 95%	Chi2 – Fisher
Percepción de seguridad						
Poco seguro	24	16%	29	19%	1	0,72
Intermedio	103	69%	97	65%	0,32 (0,08;1,22)	
Seguro	22	15%	22	15%	0,37 (0,05;2,35)	
Vendedores						
0	129	86%	141	94%	1	0,34
1 a 5	14	9%	5	3%	7,68 (1,45;40,71)	
Más de 5	5	3%	3	2%	4,45 (0,58;34,07)	
Barra en las ventanas						
No	62	41%	54	36%	1	0,58
Si	88	59%	96	64%	1,5 (0,79;2,82)	
Rejas						
No	29	19%	37	25%	1	0,26
Si	121	81%	113	75%	0,61 (0,3;1,293)	
Celadores						
No	140	93%	146	97%	1	0,1
Si	10	7%	4	3%	0,4 (0,12;1,27)	
Otros elementos de seguridad						
No	135	90%	132	88%	1	0,58
Si	15	10%	18	12%	1,33 (0,56;3,16)	

12.6 Análisis multivariado

Se realizó un modelo de regresión logística condicionado, para establecer las variables de la infraestructura de la vía que estén asociadas con la ocurrencia de un evento de tránsito donde la víctima fue un peatón, se tuvieron en cuenta las variables con un valor $p < 0,2$ del chi2 en el análisis bivariado, para lo cual se corrió un modelo con las variables de presencia de semáforo, presencia de señal de PARE, presencia de cebras peatonales, señal de cruce de peatonal, señal de semáforo vehicular, presencia de celadores y vendedores ambulantes, dando el siguiente resultado.

Tabla 15. Modelo 1

	Odds ratio	Valor p	IC 95%	
Sin Semáforo peatonal	1			
Con Semáforo peatonal	0,51	0,479	0,08	3,19
Sin señal de PARE	1			
Con señal de PARE	2,1	0,05	0,98	4,48
Sin cebras peatonales	1			
Con cebras peatonales	1,6	0,36	0,58	4,38
Sin señal de cruce peatonal	1			
Con señal de cruce peatonal	0,32	0,2	0,05	1,87
Sin señal de semáforo	1			
Con señal de semáforo	2,93	0,25	0,46	18,41
Sin presencia de celadores	1			
Con presencia de celadores	0,36	0,11	0,1	1,26
No existen vendedores ambulantes	1			
Entre 1 a 5 vendedores ambulantes	4,87	0,08	0,81	29,1
Más de 5 vendedores ambulantes	4,8	0,14	0,59	38,64

En el modelo 1 se observan las variables presencia de semáforo vehicular y presencia de semáforo peatonal presentan colinealidad (coeficiente de correlación de Spearman = 0,94, valor de p = 0,00), para lo cual se excluyó la variable presencia de semáforo peatonal dado que presentan la mayor significancia, posteriormente se corrió un segundo modelo con las siguientes variables: presencia de PARE, cebras peatonales, señal de cruce peatonal, señal de semáforo, presencia de celadores y presencia de vendedores ambulantes, dando los siguientes resultados.

Tabla 16. Modelo 2

	B	Odds ratio	Valor p	IC 95%	
Sin señal de PARE	1	1			
Con señal de PARE	0,72	2,05	0,06	0,96	4,36
Sin cebras peatonales	1	1			
Con cebras peatonales	0,41	1,51	0,41	0,56	4,08
Sin señal de cruce peatonal	1	1			
Con señal de cruce peatonal	-1,13	0,32	0,2	0,05	1,88
Sin señal de semáforo	1	1			
Con señal de semáforo	0,51	1,67	0,27	0,66	4,16
Sin presencia de celadores	1	1			
Con presencia de celadores	-1,009	0,36	0,1	0,1	1,24
No existen vendedores ambulantes	1	1			
Entre 1 a 5 vendedores ambulantes	1,55	4,71	0,08	0,79	28,1
Más de 5 vendedores ambulantes	1,56	4,76	0,14	0,59	38,38

Al analizar los resultados del modelo 2 se observan dos variables con significancia estadística mayor a 0,1 las cuales son presencia de cebras y presencia de semáforos, de acuerdo a otros estudios, es necesario ajustar por presencia de cebras, por lo cual se excluye la variable presencia de semáforo vehiculares.

A continuación se muestra los resultados del modelo 3 ajustando por presencia de cebras peatonales, presencia de PARE, señal de cruce peatonal, presencia de celadores, y presencia de vendedores ambulantes dando los siguientes resultados.

Tabla 17. Modelo 3

	B	Odds ratio	Valor p	IC 95%	
Sin señal de PARE	1	1			
Con señal de PARE	0,72	2,06	0,058	0,97	4,37
Sin cebras peatonales	1	1			
Con cebras peatonales	0,67	1,97	0,12	0,82	4,74
Sin señal de cruce peatonal	1	1			
Con señal de cruce peatonal	-1,14	0,31	0,19	0,05	1,82
Sin presencia de celadores	1	1			
Con presencia de celadores	-0,94	0,39	0,13	0,11	1,32
No existen vendedores ambulantes	1	1			
Entre 1 a 5 vendedores ambulantes	1,75	5,79	0,04	1,02	32,9
Más de 5 vendedores ambulantes	1,6	4,98	0,13	0,62	39,92

En el modelo 3 se observan que al excluir la variable presencia de semáforo vehicular no se afecta las estimaciones de los β de las demás variables en más del 20%. Se evidencia tres variables con una significancia mayor de 0,1, las cuales son presencia de cebras, presencia de cruce peatonal y presencia de celadores y vendedores, sin embargo de acuerdo al marco teórico se excluye presencia de celadores, y se dejan las variables presencia de cebras y presencia de cruce peatonal, dejando en el modelo final las variables presencia de PARE, presencia

de cebras peatonales, señal de cruce peatonales y presencia de vendedores ambulantes, dando el siguiente resultado (ver tabla 18).

Tabla 18. Modelo 4

	B	Odds ratio	Valor p	IC 95%	
Sin señal de PARE	1	1			
Con señal de PARE	0,73	2,09	0,05	0,99	4,41
Sin cebras peatonales	1	1			
Con cebras peatonales	0,74	2,11	0,09	0,88	5,03
Sin señal de cruce peatonal	1	1			
Con señal de cruce peatonal	-1,18	0,3	0,18	0,05	1,75
No existen vendedores ambulantes	1	1			
Entre 1 a 5 vendedores ambulantes	1,67	5,35	0,05	0,97	29,48
Más de 5 vendedores ambulantes	1,4	4,06	0,18	0,5	32,72

Al excluir la variable presencia de celadores en el modelo 4 se observa que las estimaciones de los β de las diferentes variables no presentan cambios mayores del 20%, además presentan 2 variables con significancia estadística.

12.7 Selección del modelo

Con el fin de seleccionar el modelo más parsimonioso y el modelo que presenta mejores indicadores se seleccionó el modelo 4, dado que presenta el menor criterio de información bayesiano de los cuatros modelos, además presentan tres variables significativas al 10% y el segundo valor más pequeño del criterio de información de Akaike como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19. Comparación de los modelos

	Verosimilitud	Grados de libertad	AIC	BIC	Variables significantes al 10%
Modelo 1	-91,55335	8	199,1067	228,6296	2
Modelo 2	-91,81431	7	197,6286	223,4611	3
Modelo 3	-92,43397	6	196,8679	219,0101	2
Modelo 4	-93,69017	5	197,3803	215,8321	3

12.8 Interpretación del modelo

En el modelo 4 se observa que los lugares donde existe una señal de pare presentan 2 veces la oportunidad que ocurra un evento de tránsito donde esté involucrado un peatón.

Al analizar los lugares donde existen cebras presentan un factor de riesgo ($OR=2,11$), para que se presente un evento de tránsito comparado con sitios donde no existen cebras.

Los lugares donde existen señal de cruce peatonal son un factor de protector en la ocurrencia de un evento de tránsito lo cual presentan una oportunidad de 0,3 comparado con los sitios donde no hay señal de cruce peatonal, sin embargo esta asociación no es significativa.

Al analizar la presencia de vendedores ambulantes se observa, que donde existen entre uno a cinco vendedores ambulantes presentan 5,35 veces la oportunidad de ocurrencia de un evento de tránsito a un peatón comparado donde no existen vendedores ambulantes.

12.9 Análisis espacial

El análisis de patrones puntuales, con la disposición de un conjunto de eventos sobre una región, el cual se enmarca en una de las tres grandes ramas de la estadística espacial, la de los procesos puntuales. Básicamente se pretende determinar si dichos eventos presentan un patrón de agregación (los eventos se producen cerca de otros eventos), de inhibición (los eventos aparecen diseminados) o de aleatoriedad espacial completa (los eventos se producen con igual probabilidad en cualquier punto del espacio, con independencia de dónde se hallen otros eventos).

A continuación se muestra el punteo de los eventos ocurridos en el 2009.

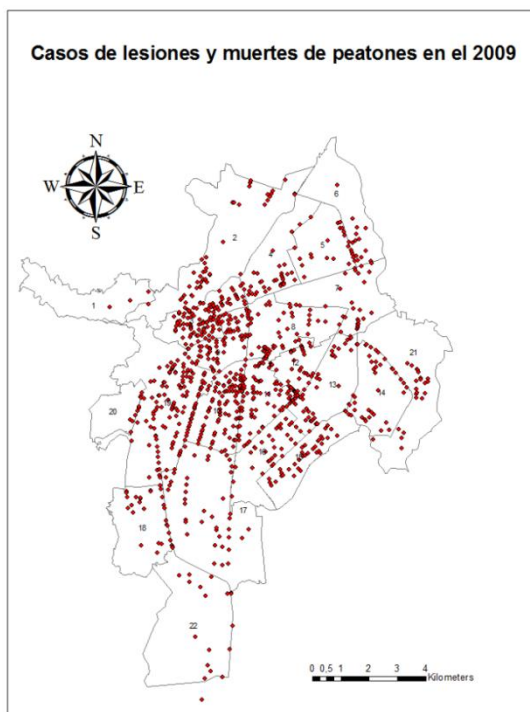


Ilustración 1. Casos de peatones lesionados o muertos en Cali en el año 2009.

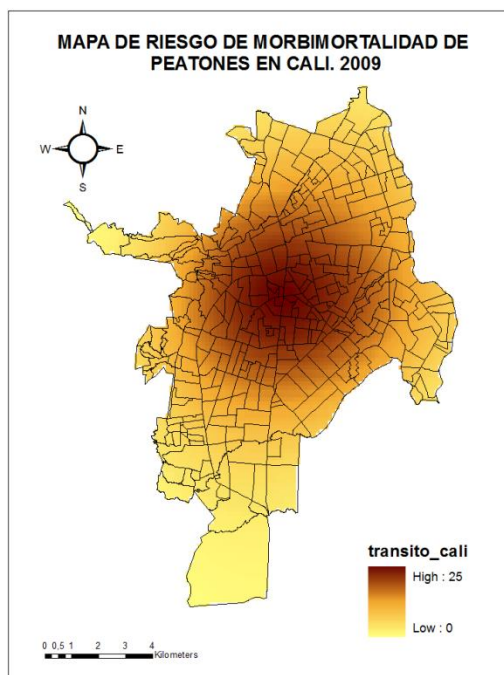


Ilustración 2. Mapa de riesgo de morbimortalidad en peatones en Cali en el 2009.

En la gráfica 2, se observa que en la ciudad de Cali el mayor el riesgo de morbimortalidad de peatones se presenta en la zona del centro de la ciudad, las comunas 8,9,10 y 11, presentan el mayor riesgo, en esta zona se presentaron alrededor de 25 eventos de tránsito por cada kilómetro cuadrado, en contraste la comuna 22, presenta el menor el riesgo de la ciudad, en el centro de la ciudad se muestra que un área de 3 km a la redonda aproximadamente es la de mayor intensidad, teniendo en cuenta los resultados del análisis multivariado se evidencia que en la área donde mayor se presenta una correlación espacial está caracterizada por las variables que quedaron en el modelo final, además en esta zona se presenta una alta densidad de peatones o transeúntes.

13. DISCUSIÓN

La ocurrencia de los eventos de tránsito cuyas víctimas son peatones es un problema de salud pública que afecta en mayor proporción a los países de medianos y bajos ingresos.

Este estudio aporta evidencia científica acerca de los factores del entorno y de la vía que están asociados a la morbilidad y mortalidad de peatones, aplicando una metodología epidemiológica que pueda servir de insumo para la prevención de este tipo de eventos o para futuros estudios.

En este estudio hubo un apareamiento por las variables de flujo vehicular y peatonal, lo cual coincide con distintos estudios por lo cual es una de las grandes ventajas del estudio en cuanto a validez del mismo, por lo cual se concluye que no aparear por lugar del hecho puede llevar a errores en la estimación de los riesgos³⁶

En el análisis bivariado se observa que las señales de tránsito como el PARE, las Cebras, las Señales de cruce peatonal, los semáforos vehiculares, son factores que presentan un riesgo (no significativo) para la accidentalidad a pesar de que estos elementos de la vía están para la prevención de eventos de tránsito.

Los resultados de este estudio muestran que los sitios donde existe presencia de vendedores ambulantes, presentan un riesgo para los eventos de tránsito en peatones, dado que estos vendedores se ubican en lugares que obstruyen la movilidad peatonal, obligando a los peatones a hacer uso de las vías para el tráfico automotor, situación que aumenta la inseguridad del peatón como usuario de la vía. Este resultado va en la misma dirección con los resultados de los análisis espaciales que muestra la mayor ocurrencia de eventos de tránsito con peatones en las comunas del centro de la ciudad, dado que este sector se caracteriza por la presencia de vendedores ambulantes, la poca planificación del uso del espacio público, haciendo más vulnerable al peatón.

Entre las señales de tránsito identificados como factores riesgo, ajustado por múltiples variables, se evidencia que las señales de pares y las señales de cebras aumentan el riesgo de arroyamiento de peatones, estos resultados coinciden con Herms,³⁷ que estudio 400 intersecciones en San Diego, durante un período de 5 años, donde casi 6 veces el número de colisiones entre peatones y automóviles se produjeron en los cruces peatonales con señalización; sin embargo, Knoblauch et al³⁸ encontró que los cruces peatonales sin señalización se asociaron con mayor riesgo de colisiones entre peatones y automóviles. Zegeer et al³⁹ llevó a cabo un estudio con 2.000 sitios sin señalización y encontró que hubo mayores colisiones entre peatones y autos donde no había señalización para vehículos sobre todo en las calles más anchas y de mayor flujo.

Aunque en este estudio la obstrucción de andenes con vehículos no está asociada con los eventos de tránsito en peatones, un estudio de casos y controles de lesiones peatonales, mostró que el número de vehículos estacionados fue el factor de riesgo más fuerte en las calles residenciales.⁴⁰

Otras investigaciones han encontrado que los cruces peatonales en su mayoría son ineficaces y, en algunos contextos pueden ser perjudiciales, aun cuando su propósito es reducir los accidentes de peatones.³⁹

Una de las explicaciones de los eventos de tránsito en lugares con señalización, son la distracción y la confianza del peatón, siendo uno de los elementos subjetivos que interviene con mayor frecuencia en los eventos de tránsito, presentándose tanto en los peatones como en los conductores, quienes por negligencia o descuido se exponen a sufrir diversos accidentes con consecuencias lamentables para su vida o integridad física. Otra posible explicación es que los peatones confían en el comportamiento de los conductores creyendo en el respecto del conductor en cuanto a la priorización del peatón. Tidwell y Doyle⁴¹ encontraron que casi el 40% de los peatones erróneamente creen que el tráfico debe detenerse por un peatón que está en la acera esperando para cruzar a un cruce peatonal.

Otras de las razones que pueden influir en la ocurrencia de eventos de tránsito son el poco tiempo que existe en los semáforos para el paso de los peatones; Hoxie y Rubenstein⁴² en Los Ángeles, mostró que los semáforos peatonales no tenían el tiempo suficiente para permitir que los ancianos cruzaran adecuadamente las calles. Midieron el tiempo de duración del semáforo, la distancia entre las calles y la velocidad con que cruzaban las personas jóvenes y los ancianos. Por ejemplo, 27% de los ancianos estudiados no alcanzaban a pasar la calle antes que volviera a cambiar la luz del semáforo. Esta misma situación se presenta en la ciudad de Cali, dado que existen semáforos que presentan poco tiempo para peatones; esta situación debería ser atendida por las autoridades encargadas, como medida preventiva de eventos de tránsito en peatones.

Las señales de semáforos de color amarillo y rojo adecuadamente cronometrados son necesarias en las señales de tráfico para garantizar que los conductores tengan tiempo suficiente para despejar la intersección antes del cambio de la pantalla de las señales del paso peatonal. Un estudio mostró que los cambios de la señal de color amarillo-rojo con temporizador reducen el riesgo de accidentes para peatones y ciclistas en las intersecciones en un 37% con respecto a los sitios de control.⁴³

Sin embargo así como estudios han encontrado que las señalizaciones aumentan el riesgo de que se presente un evento de tránsito, otros estudios han encontrado que las señales de tránsito han disminuido sustancialmente los eventos de tránsito cuyas víctimas son peatones.^{40, 44}

Aunque este estudio enfatizó en factores de la infraestructura de las vías, la problemática de los eventos de tránsito en peatones no pueden ser tratada solamente desde la perspectiva estructural, se debe tener en cuenta los determinantes básicos, estructurales y próximos mencionados en el marco teórico, los cuales interactúan originando este tipo de problemas de salud pública. En la actualidad existe una amplia aceptación de que existe una relación entre el diseño del espacio urbano y el comportamiento público, incluyendo la violencia.

En general este estudio se acepta la hipótesis de Los eventos de tránsito cuyas víctimas son peatones (lesionados y muertos), están asociados con la infraestructura vial (señalización para automóviles y para peatones, numero de parqueadero paralelos, presencia de troncal del río, presencia de vendedores ambulantes, etc) y entorno ambiental (los patrones de uso del suelo, la distribución en el espacio de las actividades y los edificios que los albergan; el, la infraestructura física de caminos, aceras, número de carriles).

Uno de los factores en los cuales se debe trabajar en la ciudad para la prevención de la morbilidad y la mortalidad de peatones es la cultura ciudadana, tanto para los peatones como para los conductores, sin embargo esta educación debe ser complementaria con el mejoramiento de las vías ofreciendo alternativas para los peatones.

Al procesar los resultados del análisis espacial se observa que el mayor riesgo de los peatones en la ciudad de Cali se presenta en el centro de Cali, específicamente en las fronteras de las comunas 8, 9, 10 y 11; en esta zona el riesgo puede ser explicado por i) el alto flujo peatonal, generado por espacios de alta atracción como la galería de la Floresta, lo que concentra un alto flujo de peatones, ii) diseño arquitectónico que genera barreras en cruces e intersección, obstáculos (basura, vendedores ambulantes, vehículos parqueados) en las zonas de peatonales (como andenes).

Teniendo en cuenta la data de construcción, se podría inferir que las casas son ocupadas por adultos mayores, quienes suelen ser los sujetos más vulnerables en un evento de tránsito. Al analizar la infraestructura en la zona de alto riesgo se evidencia que estas vías no son las ideales para interacción entre peatones y el flujo vehicular.

Por último se concluye que el mejoramiento de la infraestructura vial, la construcción de nuevos instrumentos viales y la recuperación del espacio público no son suficientes para la prevención de las lesiones de tránsito, es fundamental la concientización y educación, de los conductores y del peatón, pues logrando

modificar ciertos comportamientos y actitudes erradas que se presentan en el sistema vial, se podrían encontrar soluciones a este problema.

LIMITACIONES

Dado que este estudio es observacional existe una limitación en el control por otros factores que de alguna manera podrían estar influenciando las asociaciones realizadas.

Otra de las limitaciones es que la información recolectada solamente fue de la infraestructura no se tomaron otras variables como de la persona y de tiempo que podrían estar influenciando las asociaciones halladas.

Las mediciones se hicieron en un momento en que la ciudad estaba haciendo grandes cambios en la infraestructura vial, el inicio de la implementación del sistema de transporte masivo en la ciudad, situaciones que pudieron haber incidido en el flujo regular, lo cual puede influir en la validez del estudio, dado que se cerraron varias vías importantes de la ciudad lo que influye en el comportamiento de los usuarios de la vía.

Otro factor que influyó fue la implementación de las megaobras en la ciudad donde fue necesaria la intervención de las vías, que también influye en el comportamiento de los usuarios.

FORTALEZAS

Este estudio tomó mediciones en todos los puntos de la ciudad corrigiendo por los posibles variaciones comportamentales dependiendo de la zona donde se presenta el evento.

Para evitar confusiones relacionadas con los flujos peatonal y vehículos, se realizó apareamiento por lugar de ocurrencia del evento.

La selección de los casos y controles se realizó de manera aleatoria para todos los eventos de tránsito de la ciudad, lo cual se hace importante en el diseño de casos y controles.

Este estudio se complementa con un análisis espacial que corrobora los resultados del diseño de casos y controles, lo cual da mayor fortaleza a los resultados del modelo multivariado.

En este estudio se analizaron una amplia de variables relacionadas con los factores de la vía, el entorno ambiental, atributos de la vía, entre otros, los cuales no se han incluidos en estudios que se han llevado en Cali, siendo este estudio unos de los pioneros en la ciudad.

Recomendaciones

Los factores de riesgo que se evidencian en este estudio relacionan factor ambiental y de la vía, para los cual se hace recomendaciones en estos tres niveles con el fin de prevenir aumento este problema de salud pública.

En el análisis multivariado se evidencian como factores de riesgo las cebras y semáforos, por lo cual se recomienda que en semáforos se implemente tecnología de control tanto para vehículos como peatones, por ejemplo la implementación de relojes en los cambios de color de semáforos, entre otros

Una de las recomendaciones es brindarle mejores alternativas de movilidad a los peatones, como andenes anchos libres de obstrucción. Dado que la zona de mayor riesgo para eventos de peatones es la parte central de Cali se recomienda establecer un control de las vías, que permita eliminar obstrucción para el tránsito de peatones.

Aunque existe evidencia que solo la educación y la cultura ciudadana no disminuye el número de eventos de tránsito de peatones, se recomienda que los programas educativos continúen, como estrategia de comunicación directa para la prevención, entre otras.

Los cruces peatonales suelen ser puntos críticos para los eventos de tránsito se recomienda que en el diseño de estos cruces se debe tener el comportamiento del peatón como del vehículo, para ello se debe analizar la tendencia de los recorridos, la tendencia de mínimo de espera en los cruces pudiendo ponderarse con tiempo mayores en áreas de alto flujo vehicular y con tiempos de menores en horas y flujo de menor demanda.

Las construcción de las vías deben ser diseñadas pensando en usuarios menos protegidos o de mayor riesgo una de las medidas que se proponen es crear vías que eviten la interrelación del vehículo y el peatón como por ejemplo las barreras físicas entre los espacios físicos para la circulación tanto para peatones como para vehículos.

14.REFERENCIAS

1. Organization WH. Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial: Es Hora de Pasar a la Acción: Organización Mundial de la Salud; 2009.
2. Peden M. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito: Pan American Health Org; 2004.
3. Schuurman N, Cinnamon J, Crooks VA, Hameed SM. Pedestrian injury and the built environment: an environmental scan of hotspots. BMC public health. 2009; 9(1): 233.
4. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito: Organización Panamericana de la Salud; 2004.
5. Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020: Global Burden of Disease Study. Lancet. 1997; 349(9064): 1498-504.
6. Híjar M, Vazquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian traffic injuries in Mexico: a country update. Injury control and safety promotion. 2003; 10(1-2): 37-43.
7. Híjar M, Arredondo A, Carrillo C, Solórzano L. Road traffic injuries in an urban area in Mexico: An epidemiological and cost analysis. Accident Analysis & Prevention. 2004; 36(1): 37-42.
8. Roberts I, Norton R, Jackson R, Dunn R, Hassall I. Effect of environmental factors on risk of injury of child pedestrians by motor vehicles: a case-control study. Bmj. 1995; 310(6972): 91-4.
9. Lightstone AS, Dhillon PK, Peek-Asa C, Kraus JF. A geographic analysis of motor vehicle collisions with child pedestrians in Long Beach, California: comparing intersection and midblock incident locations. Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention. 2001; 7(2): 155-60.
10. Echeverry A, Mera JJ, Villota J, Zárate LC. Actitudes y comportamientos de los peatones en los sitios de alta accidentalidad en Cali. 2009; 36(2).
11. Schuurman N, Cinnamon J, Crooks VA, Hameed SM. Pedestrian injury and the built environment: an environmental scan of hotspots. BMC public health. 2009; 9: 233.
12. Echeverri A, Mera JJ, Villota J, Zárate LC. Actitudes y comportamientos de los peatones en los sitios de alta accidentalidad. Colombia Médica. 36.
13. Planeación DNd. Estudio Sectorial de Salud. Salud en Colombia 1990; 1.
14. Luz FM. Muertes y lesiones por accidente de tránsito en Colombia: 2009. Forensis Datos Para La Vida. 2010: 221 - 4.
15. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: summary: World Health Organization; 2007.
16. Dora C. A different route to health: implications of transport policies. BMJ: British Medical Journal. 1999; 318(7199): 1686.
17. MacKenzie EJ. Epidemiology of injuries: current trends and future challenges. Epidemiologic reviews. 2000; 22(1): 112.
18. Robertson LS. Injury epidemiology: research and control strategies: Oxford University Press; 1998.
19. Baker SP, O'Neill B, Karpf RS. The injury fact book; 1984.

20. Cabrera A G, Velásquez O N, Valladares G M. Seguridad vial, un desafío de salud pública en la Colombia del siglo XXI. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2009; 27: 218-25.
21. Shaw M. The accidental epidemiologist: losing the way or following social-epidemiological leads? *International journal of epidemiology*. 2002; 31(3): 523-6.
22. Davis RM, Pless B. BMJ bans "accidents": Accidents are not unpredictable. *BMJ: British Medical Journal*. 2001; 322(7298): 1320.
23. Cabrera A G, Velásquez O N, Valladares G M. Road traffic safety, a challenge to public health in the XXI century Colombia. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*. 2009; 27(2): 218-25.
24. Ruiz Ramos M, Blanes Lloréns A, Viciano Fernández F. La mortalidad en jóvenes y su impacto sobre la evolución de la esperanza de vida. Andalucía, 1980-1992. *Revista Española de Salud Pública*. 1997; 71(2): 139-48.
25. Corso P, Finkelstein E, Miller T, Fiebelkorn I, Zaloshnja E. Incidence and lifetime costs of injuries in the United States. *Injury Prevention*. 2006; 12(4): 212-8.
26. Martin S. Injuries claim lives of many more boys than girls. *Canadian Medical Association Journal*. 2001; 164(13): 1883-.
27. Zador PL, Krawchuk SA, Voas RB. Alcohol-related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*. 2000; 61(3): 387.
28. Caparrós AE. El comportamiento humano en conducción: factores perceptivos, cognitivos y de respuesta.
29. Ferrando J, Rodríguez-Sanz M, Borrell C, Martínez V, Plasència A. Individual and contextual effects in injury morbidity in Barcelona (Spain). *Accident Analysis & Prevention*. 2005; 37(1): 85-92.
30. Saelens BE, Handy SL. Built environment correlates of walking: a review. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008; 40(7 Suppl): S550.
31. Glizer IM. Prevención de accidentes y lesiones: Conceptos, métodos y orientaciones para países en desarrollo; Preventing accidents and injuries: Concepts, methods and guidelines for developing countries: Organización Panamericana de la Salud. PALTEX; 1993.
32. Vázquez Pedrouzo RA. Causas de los accidentes de tránsito desde una visión de la medicina social. El binomio alcohol-tránsito. *Revista Médica del Uruguay*. 2004; 20(3): 178-86.
33. Haddon Jr W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *American Journal of Public Health and the Nations Health*. 1968; 58(8): 1431-8.
34. Frenk J, Bobadilla JL, Stern C, Frejka T, Lozano R. Elements for a theory of the health transition. *Health transition review*. 1991: 21-38.
35. Koepsell T, McCloskey L, Wolf M, Moudon AV, Buchner D, Kraus J, et al. Crosswalk markings and the risk of pedestrian-motor vehicle collisions in older pedestrians. *JAMA: the journal of the American Medical Association*. 2002; 288(17): 2136-43.
36. Hunt J, AL NEAMI A, NEAMI A. THE EFFECTIVENESS OF PEDESTRIAN FACILITIES AT SIGNAL CONTROLLED JUNCTIONS. *Proceedings of the ICE-Transport*. 1995; 111(4): 268-77.
37. Herms BF. Pedestrian crosswalk study: Accidents in painted and unpainted crosswalks; 1972.
38. Knoblauch RL, Tustin B, Smith S, Pietrucha M. Investigation of Exposure Based Pedestrian Accident Areas: Crosswalks, Sidewalks, Local Streets and Major Arterials. Final Report; 1988.

39. Zegeer CV, Stewart JR, Huang H, Lagerwey P. Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations: analysis of pedestrian crashes in 30 cities. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2001; 1773(1): 56-68.
40. Retting RA, Ferguson SA, McCartt AT. A review of evidence-based traffic engineering measures designed to reduce pedestrian-motor vehicle crashes. *American Journal of Public Health*. 2003; 93(9): 1456-63.
41. Tidwell JE, Doyle D. Driver and pedestrian comprehension of pedestrian low and traffic control devices. *Transportation research record*. 1995; (1502): 119-28.
42. Hoxie RE, Rubenstein LZ. Are older pedestrians allowed enough time to cross intersections safely? *Journal of the American Geriatrics Society*. 1994; 42(3): 241-4.
43. Retting RA, Chapline JF, Williams AF. Changes in crash risk following re-timing of traffic signal change intervals. *Accident Analysis & Prevention*. 2002; 34(2): 215-20.
44. Gårder P. Pedestrian safety at traffic signals: a study carried out with the help of a traffic conflicts technique. *Accident Analysis & Prevention*. 1989; 21(5): 435-44.

ANEXOS

Auditor: [1-5] Fecha: [DD MM AA] Barrio: [1-20] Orientación: [1-4]			BE-PEDS Built Environment and Pedestrian Data Scan Versión en español ©	
# segmento: [1-50] Hora: [0:00 - 23:59] Clima: [0=Solado, 1=Lluvia, 2=Nublado]				
A. Tipo de segmento de la vía 1. Volumen del segmento Vía de bajo volumen (2 o menos carriles) ☐ 0 Vía de alto volumen (3 o más carriles) ☐ 1 Segmento peatonal ☐ 2			10. Distancia factible a vía peatonal (En metros) 0.0 ☐ 0 0.1 a 2.0 ☐ 1 2.1-5.0 ☐ 2 Más de 5.0 ☐ 3	
B. Entorno ambiental 2. Usos del suelo (Marque todos los observados) Industrial ☐ 1 Comercial 1 ☐ 1 Comercial 2 ☐ 1 Residencial sencillo ☐ 1 Residencial multifamiliar ☐ 1 Industrial/comercial ☐ 1 Comercial/residencial ☐ 1 Vacante/No desarrollado ☐ 1 Recreacional/Institucional ☐ 1			11. Buffers peatonales (Marque todos los observados) Ninguno ☐ 1 Árbol o Arbusto ☐ 1 Panto ☐ 1 Reja ☐ 1 Otro ☐ 1 Si otro, especifique _____	
3. Topografía Plano ☐ 0 Declive leve ☐ 1 Declive empinado ☐ 2			D. Ambiente peatonal 12. Señalización peatonal (Marque todos los observados) Semáforo ☐ 1 Semáforo peatonal ☐ 1 Pate ☐ 1 Paso a nivel ☐ 1 Cebs ☐ 1 Señal de cruce peatonal ☐ 1 Puente peatonal ☐ 1 Estrellas negras ☐ 1 Ninguna ☐ 1	
C. Instalaciones peatonales 4. Tipo de segmento (Marque todos los observados) Sendero peatonal ☐ 1 Andén ☐ 1 Ciclomuta ☐ 1 Pasar a sección D si no hay segmentos ← Ninguno ☐ 1			13. Iluminación (Marque todos los observados) Sin alumbrado público ☐ 1 Alumbrado para las vías ☐ 1 Alumbrado para los peatones ☐ 1 Otro tipo de alumbrado ☐ 1 Si otro, especifique _____	
5. Recolección de aguas (Marque todos los observados) Presencia de alcantarillado ☐ 1 Canales de recolección de aguas lluvias ☐ 1 Desagües ☐ 1 Ninguna canalización de aguas lluvias ☐ 1			14. Servicios peatonales (Marque todos los observados) Bancas ☐ 1 Canecas de basura ☐ 1 Telefonos públicos ☐ 1 Ciclo-parques ☐ 1 Señalización peatonal ☐ 1 Ninguna ☐ 1	
6. Material del segmento (Marque todos los observados) Asfalto ☐ 1 Concreto ☐ 1 Baldosín o Adoquín ☐ 1 Grava ☐ 1 Otro ☐ 1 Si otro, especifique _____			15. Arborización Ninguno o pocos árboles ☐ 0 Algunos árboles ☐ 1 Muchos árboles (densos) ☐ 2	
7. Condiciones de los andenes Pobres ☐ 0 Aceptables ☐ 1 Buenas ☐ 2 En reparación ☐ 3			16. Grado de limpieza Poco limpio ☐ 0 Intermedio ☐ 1 Limpio ☐ 2	
8. Obstrucción del segmento (Marque todos los observados) Postes ☐ 1 Vehículos parqueados ☐ 1 Arbustos o Árboles ☐ 1 Canecas de basura ☐ 1 Bolardos ☐ 1 Escalones ☐ 1 Ninguno ☐ 1 Otros ☐ 1 Si otros, especifique _____			17. Altura de edificios (número de pisos) 1 ☐ 0 2-3 ☐ 1 4-5 ☐ 2 Más de 5 ☐ 3 No hay ninguno ☐ 9	
9. Ancho de la instalación peatonal (En metros) 0.0 a 2.0 ☐ 0 2.1 a 4.0 ☐ 1 Más de 4.0 ☐ 2			18. Paraderos de bus Paradero con refugio para lluvia ☐ 0 Paradero con banca ☐ 1 Paradero únicamente con señalización ☐ 2 Ninguno ☐ 9	
PROYECTO: Infraestructura y lesiones peatonales en Cali. Instituto Colsiva, Universidad del Valle y Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, NC, E.U.A.			E. Atributos de las vías 19. Parqueo en la calle (Cuenta cuántos observe) Parqueo paralelo ☐ # Parqueo diagonal ☐ # Autos sobre los andenes ☐ #	
			20. Condición de la calle Pobre ☐ 0 Aceptable ☐ 1 Buena ☐ 2 En reparación ☐ 3 No hay calle ☐ 9	
			21. Troncal del MIO No ☐ 0 Si ☐ 1	
			22. Troncal en construcción No ☐ 0 Si ☐ 1	
			23. Parquesaderos públicos (Número aproximado de espacios) 0 ☐ 0 1-5 ☐ 1 6-25 ☐ 2 26 o más ☐ 3	
			24. Controles de tránsito (Marque todos los observados) Semáforo ☐ 1 Pate ☐ 1 Glorieta ☐ 1 Policía acostado ☐ 1 Chicanas o islas ☐ 1 Ninguna ☐ 1	
			F. Seguridad 25. Percepción Poco seguro ☐ 0 Intermedio ☐ 1 Seguro ☐ 2	
			26. Presencia de mendigos No ☐ 0 Si ☐ 1	
			27. Elementos de seguridad (Marque todos los observados) Barras en las ventanas ☐ 1 Rejas ☐ 1 Celadores ☐ 1 Otros elementos de seguridad ☐ 1 Si otros, especifique _____	
			G. Otras características del entorno 28. Bando informal (con fuguras o bando de invasión) No ☐ 0 Si ☐ 1	
			29. Bares, discotecas, estancos (Número aproximado) 0 ☐ 0 1-2 ☐ 1 Más de 2 ☐ 2	
			30. Vendedores ambulantes 0 ☐ 0 1-5 ☐ 1 Más de 5 ☐ 2	
			H. Comentarios adicionales 	

