Facultad de Medicina

Tesis Para Optar al Grado de Magíster en Epidemiología Clínica

Título:

Análisis de Supervivencia en Pacientes con Trauma Penetrante en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia

Presentado por:

Fabián Hernández Medina., MD

Director de tesis:

Herney Andrés García Perdomo., MD, MSc, EdD, PhD

Temuco, septiembre, 2017

CONTENIDO

Resumen 6

CAPITULO I 7

Introducción 7

CAPITULO II 10

Revisión de la literatura 10

Marco Teórico 11

CAPITULO III 19

Pregunta de Investigación 19

Objetivos 19

CAPITULO IV 20

Metodología 20

Tipo de estudio 20

Población 20

Criterios de elegibilidad 20

Recolección de datos 21

Instrumento para la recolección de datos 22

Descripción de variables 22

Análisis e interpretación de datos 23

Análisis de supervivencia 23

Comparación de curvas de supervivencia 27

Selección de variables 27

Bondad de ajuste del modelo 28

Residuos tipo devianza (deviances) 28

CAPITULO V 30

Resultados 30

Caracterización de la población de estudio 30

Factores asociados a la sobrevida 34

Estimación de curvas de supervivencia 34

Estimación del modelo predictivo de regresión de Cox 41

Validación de los supuestos del modelo 43

CAPITULO VI 45

Discusión 45

Conclusiones 51

CAPITULO VII 54

Aspectos éticos 54

CAPITULO VIII 56

Administración y presupuesto del estudio 56

APENDICES 59

Apéndice 1. Instrumento de investigación 59

Apéndice 2. Descripción de variables 61

Apéndice 3. Estimaciones de sobrevida 63

REFERENCIAS 68

TABLAS

Tabla 1. Distribución poblacional según grupos de edad 30

Tabla 2. Índice de Severidad de Trauma (ISS) 31

Tabla 3. Mortalidad específica por grupos de edad 33

Tabla 4. Mortalidad específica por parte anatómica afectada 33

Tabla 5. Mortalidad específica por mecanismo de trauma 34

Tabla 6. Mortalidad según la parte del cuerpo 34

Tabla 7. Estimación del modelo de Cox seleccionado 42

Tabla 8. Validación del supuesto de riesgos proporcionales 44

Tabla 9. Presupuesto (miles de pesos) 57

Tabla 10. Cronograma 58

Tabla 11. Tabla de probabilidad de sobrevida según el género 63

Tabla 12. Tabla de probabilidad de sobrevida según la relación del trauma con eventos violentos 63

Tabla 13. Tabla de probabilidad de sobrevida según la edad 64

Tabla 14. Tabla de probabilidad de sobrevida según el mecanismo de trauma 65

Tabla 15. Tabla de probabilidad de sobrevida según la severidad de la lesión (ISS) 65

Tabla 16. Tabla de probabilidad de sobrevida según parte del cuerpo afectada 66

Tabla 17. Tabla de probabilidad de sobrevida según necesidad de procedimiento quirúrgico 67

FIGURAS

Figura 1. Casos según severidad de la lesión (ISS) y parte de cuerpo afectada 32

Figura 2. Requerimiento de procedimiento quirúrgico de acuerdo la lesión anatómica 32

Figura 3. Estimación de función de supervivencia 35

Figura 4. Función de supervivencia asociada a violencia 36

Figura 5. Función de supervivencia para la edad (años) 37

Figura 6. Función de supervivencia para el mecanismo de trauma 38

Figura 7. Función de supervivencia para la severidad de la lesión (ISS) 39

Figura 8. Función de supervivencia por parte del cuerpo afectada 40

Figura 9. Función de supervivencia para la necesidad de procedimiento quirúrgico 41

Figura 10. Residuos (tipo deviance) 44

Resumen

Introducción: La violencia es el principal desencadenante de hechos traumáticos, ocasionando durante décadas un número importante de muertes, impactando negativamente a la comunidad e imponiendo grandes cargas a las instituciones de salud. Objetivo: Analizar la supervivencia para pacientes con trauma penetrante en un Hospital Público de alto nivel de complejidad en la ciudad de Santiago de Cali, durante los años 2012 – 2013. Resultados: de 1465 pacientes incluidos 94,3% eran hombres. El mecanismo de trauma más frecuente fueron las lesiones por arma de fuego, con múltiples partes del cuerpo afectadas; y la mitad de los pacientes presentaron trauma moderado. La mortalidad general registrada fue 38,9%. La función de supervivencia para el primer día la probabilidad es del 0,642 y para los siguientes días la probabilidad va disminuyendo lentamente. Conclusión: Se encontró que las lesiones asociadas a violencia tienen menor sobrevida el primer día (0,62), comparado con aquellos actos no violentos (0,89) ($p<0,0001$), lo cual podría estar relacionado con la intención y magnitud de daño.

Abstract

Introduction: Violence is the main trigger of traumatic events, causing for decades a significant number of deaths, which negatively affect the community and impose heavy burdens on health institutions. Objective: To perform a survival analysis for patients with penetrating trauma at a high level public hospital in the city of Santiago de Cali during the years 2012 - 2013. Results: Of 1465 patients, 94.3% were men. The most frequent mechanism of trauma was gunshot injuries, with multiple body parts affected; and half of the patients had moderate trauma. Overall mortality was 38.9%. The probability of survival function for the first day was 0.642 and for the next days, the probability slowly decreases. Conclusion: It was found that injuries associated with violence had lower survival on the first day (0.62), compared with nonviolent events (0.89) ($p <0.0001$), which could be related to the intention and the magnitude of damage.

CAPITULO I

Introducción

Mundialmente, el trauma es catalogado como la primera causa de muerte en menores de 45 años y la tercera causa de muerte en todos los grupos etarios, cobrando anualmente alrededor de 1,6 millones de muertes (1), alcanzando incluso más muertes que la enfermedad por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), tuberculosis y malaria juntas (2); enfermedades infecciosas que por años han sido materia de preocupación para la salud pública.

En Colombia, durante los años 2005-2010. El trauma ha representado un porcentaje de letalidad del 5,81% (3). La violencia es la principal desencadenante de hechos traumáticos, ocasionando durante décadas un número importante de muertes, impactando negativamente a la comunidad e imponiendo grandes cargas a las instituciones de salud. Para el año 2013 según el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF) se reportaron 26.623 necropsias medico legales cuya causa de muerte fue secundaria a hechos violentos (4).

Cali, una de las ciudades principales de Colombia y también una de las más violentas, ha cargado durante años con las consecuencias del trauma y los eventos violentos. Según el INMLCF, en la ciudad se registraron alrededor de 14.294 homicidios durante al año 2013 (5), cifra alarmante que refleja el nivel de inseguridad de Cali. El 92% de las víctimas de homicidios fueron hombres con una tasa de 56,39 casos por cada 100.000 habitantes,

conservando una relación de 10 hombres por cada mujer asesinada para los años 2013 y 2012 (4).

La población con edad menor de 40 años corresponde al grupo poblacional más afectado por Trauma y violencia en Cali (6), quienes son más vulnerables a desarrollar conductas de riesgo que contribuyen a las lesiones por eventos de tránsito, violencia interpersonal y auto-infligida (7). Por tal motivo, en la ciudad de Cali, se han implementado programas de prevención en violencia dirigidos principalmente a los grupos poblacionales de mayor vulnerabilidad (8).

El análisis estadístico de violencia por homicidios de 2011 a 2014 en la ciudad de Cali reveló que los homicidios presentaron una reducción de 286 casos durante estos 3 años (9). Por otra parte, se encontró un incremento del 6,9% anual para las lesiones por arma de fuego como el mecanismo de trauma desencadenante de estas muertes (6).

En un estudio desarrollado por Ordoñez et al. durante la implementación del registro de trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma en la ciudad de Cali, se encontró que un 19,8% de las lesiones fueron secundarias a hechos violentos. La mayoría de pacientes (25%) que sufrieron lesión por arma de fuego presentaron un Índice de severidad (ISS) ≥15, y la mortalidad de estos pacientes fue de 77,9% (10).

La violencia y las lesiones traumáticas desencadenadas generan altos costos para la salud, no solo por el evento agudo que debe ser atendido en un servicio de urgencias, sino también por las secuelas físicas, mentales y sociales que ocasiona en las personas que viven en

entornos violentos. Igualmente, el hecho de que la población más afectada sea aquella económicamente activa, genera costos económicos importantes, que van ligados con el ausentismo laboral y disminución de la productividad (11).

En un contexto clínico a la hora de determinar manejo e intervenciones en pacientes afectados por lesiones penetrantes se debe tener en cuenta la sobrevida de la población afectada, lo que a su vez permitirá el planteamiento de protocolos de manejo en pacientes con baja sobrevida en la ciudad de Cali, Colombia; e incluso en una etapa temprana para el enfoque del problema, lograr identificar los grupos poblacionales más vulnerables para el planteamiento de políticas de salud pública encaminadas a la prevención de la violencia.

Por lo anterior, el presente estudio tiene como objeto principal el analizar la supervivencia para pacientes con trauma o lesión penetrante en un Hospital Público de alto nivel de complejidad en la ciudad de Santiago de Cali, durante los años 2012 – 2013, con lo cual se pretende caracterizar la población afectada por trauma o lesiones penetrantes de acuerdo a variables demográficas, anatómicas y de severidad, así como estimar el tiempo de supervivencia de dicha población.

CAPITULO II

Revisión de la literatura

Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura en MEDLINE y posteriormente se realizó una búsqueda manual de las referencias de cada uno de los artículos encontrados. La estrategia de búsqueda para la revisión de la literatura en MEDLINE fue la siguiente: ((Penetrating[All Fields] AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields])) AND ("violence"[MeSH Terms] OR "violence"[All Fields])) AND ("injuries"[Subheading] OR "injuries"[All Fields] OR "trauma"[All Fields] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR ("wounds"[All Fields] AND "injuries"[All Fields]) OR "wounds and injuries"[All Fields]).

Se encontraron un total de 424 artículos, la mayoría de ellos relacionados con trauma en adultos. 9 de ellos ensayos clínicos controlados y 40 revisiones sistemáticas. De igual manera se realiza una búsqueda dirigida en las diferentes revistas latinoamericanas con iguales descriptores de ciencias de la salud (DECS) sin obtener referencias adicionales. Adicionalmente se busca información de la situación local en los reportes de la Alcaldía de Santiago de Cali.

Marco Teórico

Trauma

El Trauma puede describirse como el daño físico producido por la transferencia de energía, cinética, termal, química, eléctrica, o por radiación. También puede ser debido a la ausencia de oxigeno o calor. El intervalo de tiempo del traslado de energía o la suspensión de elementos fisiológicos esenciales es conocido como “exposición”. La exposición puede ser aguda o crónica (12). Cuando el cuerpo humano colisiona, donde la colisión no es necesariamente un choque de automóviles, el atropello de un peatón, un proyectil por arma de fuego, las caídas son algunas de las colisiones. En todos los casos se produce un intercambio de energía entre un objeto móvil y los tejidos del cuerpo humano o entre el cuerpo humano en movimiento y un objeto móvil (12).

Trauma cerrado y penetrante

El trauma puede ser cerrado o penetrante, involuntario o intencional. El trauma cerrado representa la causa más frecuente, pero la lesión penetrante, particularmente las armas de fuego, es un problema en aumento, aunque la única diferencia real es la penetración de la piel (12). Dos tipos de fuerza producen lesión en el cuerpo y los órganos durante un trauma cerrado: compresión y aceleración/desaceleración. Por compresión causan ruptura y contusión de los tejidos y órganos, el mecanismo se presenta cuando una porción del cuerpo se detiene mientras el resto continua en movimiento. Por aceleración/desaceleración ocurren cuando un órgano se encuentra firmemente adherido a estructuras más móviles. La

parte fija cesa su movimiento mientras que la parte móvil sigue su trayectoria lo que ocasiona ruptura a nivel del sitio de fijación (13).

El trauma penetrante se presenta cuando la totalidad de la energía de un objeto se encuentra en una pequeña zona de la piel, es probable que esta se rompa y el objeto penetre en el cuerpo, lo que aumenta la concentración del intercambio de energía a lo largo del trayecto, este efecto puede incrementar el poder destructivo en la zona (12). Estas heridas son el resultado de la fuerza transmitida por medio de un instrumento afilado que altera los tejidos y el grado de daño tisular depende de la forma, la longitud y el grado de penetración del instrumento. La severidad de la herida depende de su localización, las estructuras comprometidas y la dirección de la hoja (13).

Cuantificación de la severidad de la lesión

Los sistemas modernos de puntuación de pacientes poli traumatizados (más de un trauma) utilizan una metodología basada en la gravedad de la lesión anatómica junto la cuantificación del grado y el daño articulado a la fisiología, para poder introducir marcadores que los correlacionen con la evolución clínica (14).

Los índices anatómicos fueron creados para comparar y evaluar la severidad de la lesión categorizando el daño anatómico. La escala abreviada de lesión AIS (Abbreviated Injury Scale) es un listado de lesiones a las cuales se les asignó un valor de severidad desde 1 (lesión menor) hasta 5 (lesión de mayor severidad). Existe para todas las partes del cuerpo y

adicionalmente, por su codificación, se puede usar para los registros de trauma y estudios clínicos (15).

Como el AIS le asigna puntajes de severidad a las lesiones específicas, es necesaria una escala que reúna las lesiones múltiples que se suelen presentar en los pacientes poli traumatizados. Baker (1974), y O´Neil (1974) desarrollaron el índice de la Severidad de la lesión ISS (Injury Severity Score), donde para cada una de las 6 regiones anatómicas que se dividen en cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, extremidades y externo, el ISS se define como la suma de los cuadrados del AIS en las tres regiones corporales más gravemente lesionadas; el rango de puntuación es de 3 a 75, éste último equivale al peor pronóstico (15).

El ISS solamente considera una lesión grave en cada región ignorando la contribución de esta lesión al daño de otros órganos cercanos en la misma zona. Distintas lesiones pueden tener el mismo puntaje de ISS pero notables diferencias en cuanto a las probabilidades de supervivencia (14). El cálculo del ISS se realiza seleccionando los tres puntajes más altos del AIS, y luego la sumatoria de estos tres puntajes cada uno al cuadrado.

Trauma y violencia en el mundo

Los traumatismos y lesiones han sido considerados una epidemia global, cada año mueren aproximadamente 5 millones de personas como consecuencia de lesiones por traumatismo, lo que representa un 9 % de todas las causas de mortalidad (16). Más de 182 millones (12%) de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) son perdidos cada

año como consecuencia de traumatismos (17). Para el año 2020 se espera que el impacto de las lesiones traumáticas derivadas de colisiones de vehículos a motor, violencia interpersonal, lesiones auto infligidas y las derivadas de guerras, aumentarán dramáticamente y estarán entre las primeras 15 causas de muerte e incapacidad en el mundo (18).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en países de bajos y medianos ingresos se calcula que alrededor del 90% de las muertes ocurren debido a lesiones, y se ha identificado que la violencia interpersonal es la principal causa de muerte e incapacidad entre hombres y mujeres de 15 a 44 años de edad (19).

El conocimiento de la epidemiología del trauma es fundamental para identificar factores asociados a la aparición de lesiones de causa externa, y poder así crear soluciones desde un punto de vista de salud pública. Una de las herramientas disponibles para el monitoreo de las tendencias de este evento son los Sistemas de Registro de Trauma, utilizados primordialmente para identificar y evaluar la atención del trauma en todos sus niveles: hospitalario, local, regional y Estatal. La Sociedad Panamericana de Trauma (SPT) en conjunto con el Programa Internacional de Desarrollo de Sistemas de Trauma (ITSDP), ha creado un Registro de Trauma interactivo, económico, basado en la web, con la finalidad de mejorar la recolección y el manejo de datos, para la generación de estadísticas que permitan la identificación de la cantidad, tipo y mecanismos de las lesiones de trauma, así como la evaluación de los recursos internos y externos necesarios para el manejo apropiado de los pacientes de trauma (10).

Perfil de la violencia en Colombia

La vigilancia epidemiológica de este evento no ha sido adecuada por dificultades en el registro y recolección de la información, lo que puede llevar a un sub registro de la violencia y lesiones de causa externa. A pesar de esto, en Colombia, las lesiones por trauma son un problema de salud pública, pues son la primera causa de muerte en las tres primeras décadas de la vida y desde hace cuarenta años se han convertido en una de las principales causas de morbi mortalidad, asociadas al auge de la violencia y cambio en el estilo de vida de los ciudadanos, los años de vida productiva perdidos así como la discapacidad y los costos, lo que afecta el sistema de salud y por ende la estabilidad económica del país (20, 21).

En el año 2013, así como en el año anterior, los departamentos del país que registraron mayor número de lesiones fatales fueron: Arauca con 104,86 casos por 100.000 habitantes, seguido de Valle del Cauca con 104,17 casos, Casanare 87,49 casos, Putumayo 83,67 casos y Meta con 75,25 casos por 100.000 habitantes. En cuanto a las ciudades que representaron las mayores tasas de muertes fueron: 137,05 casos para Quibdó, 110,10 para Cali, 104,86 para Puerto Carreño, 101,04 para Mocoa y 96,10 casos para San José del Guaviare (22).

En el año 2013 se reportaron 26.623 necropsias medico legales cuya causa de muerte fue secundaria a hechos violentos, siendo el menos número reportado durante la última década, con una disminución del 6,57% de los casos con respecto al año anterior (22).

La primera causa de muerte violenta en el país es el homicidio, con 14.294 muertes en el año 2013, y una disminución de 9,1% de casos con respecto al año anterior. Igualmente, las otras causas de muertes violentas, cómo los suicidios, otras muertes accidentales y muertes violentas indeterminadas han mostrado una tendencia hacia la disminución, excepto por aquellas muertes ocasionadas por accidentes de tránsito, las cuales presentaron un incremento leve respecto al año anterior (22).

En el año 2013, los años de vida potencial perdidos (AVPP) presentaron una disminución del 7,3% comparado con el año previo, con 959.612 AVPP para el año 2013 y 1.034.816 AVPP para el año 2012, lo que puede explicarse por la disminución en el número de muertes ocasionadas por la violencia (22).

Con respecto a las víctimas de homicidio, el 92% de los casos fueron hombres con una tasa de 56,39 casos por cada 100.000 habitantes, conservando una relación de 10 hombres por cada mujer asesinada para los años 2013 y 2012. A pesar de la reducción de homicidios en el país, se observe que departamentos como Valle del Cauca y Arauca representan las tasas más altas en todo el país, con 144,47 y 113,03 casos de hombres por cada 100.000 habitantes respectivamente. El 46,2% de los hombres victimas tenía algún nivel de educación básica primaria y el 44,9% logró algún nivel de educación básica secundaria (22).

El grupo de edad más afectado en ambos sexos con una tasa de 68,18 casos por 100.000 habitantes es el grupo de 20 a 24 años de edad, representando más del doble de la tasa media nacional. Entre los factores de vulnerabilidad asociados a los homicidios, encabezan

la lista los campesinos (18,6%), seguido de los adictos y consumidores de drogas (14%), indigentes y recicladores (7,7%) e indígenas y otros grupos étnicos (4,7%) (23).

Violencia en Cali

Los altos índices de homicidios que se registran diariamente en el Municipio de Santiago de Cali son motivo de preocupación para todas las instituciones y personas que de alguna manera tienen relación con la seguridad ciudadana y la convivencia social. El total de muertes violentas para el año 2014 en la ciudad represento 2.038 de los casos. El comportamiento de los homicidios en el tiempo, muestra que en los últimos 4 años el número de muertes por esta causa ha disminuido en 286 casos. En el último año se ha mostrado una disminución de 402 (21%) casos de homicidios (24).

El 41,8% de los homicidios fueron secundarios a eventos relacionados con delincuencia, el 18,8% por convivencia y el 39% por causas sin establecer, pandillas y balas perdidas. Entre los homicidios causados por delincuencia, se encontró que 36,3% fueron por venganza y 5,5% por hurto. De los homicidio causados por convivencia se encontró en un 14,4% que las riñas es la principal causa, seguido por causas pasionales en un 2,4% (6, 9).

Por otra parte Ordoñez et al. (2014) entre enero – agosto del 2012 implementaron el Registro Internacional de Trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma (ITR-SPT) en dos hospitales de Nivel III en la Cali, uno de los hospitales de carácter público y otro privado. En el periodo de estudio se registraron 9.927 pacientes, el 67% del género masculino y con una edad promedio de 30 ± 20,2 años. Las tres primeras causas de consulta

son las caídas (29,7%, n=2.952), heridas penetrantes (19,3%, n=1.916) y accidentes de tránsito (11,5%, n=1.142). Según la severidad del paciente ISS el 86,4% (n=8.575) presentaron un ISS <9,0, el 8% (n=793) con un ISS 9 – 14 y el 5,6% (n=559) para ISS ≥ 15. La letalidad general fue del 3,4% (n=339) el contraste entre la mortalidad para el hospital público y privado presenta una diferencia significativa [PUB 6,6% (n=268), PRI 1,2% (n=71), p<0,001] (25).

A partir de la información previa, la cual nos arroja una idea global acerca de la violencia como problema de salud pública, se pretende estimar la sobrevida en pacientes con trauma penetrante y los factores asociados a este fenómeno. La importancia de este trabajo se basa en analizar los tiempos de sobrevivencia a partir de técnicas como el modelo de regresión de Cox permitiendo identificar y cuantificar factores de riesgo asociados con trauma o lesiones penetrantes. Esta información es de interés para las entidades competentes, como lo son la Secretaria de Salud, Medicina Legal y centros de atención inmediata interesados en estos mismos, los cuales reflejarán resultados relevantes a la problemática social que esta investigación abarca y a partir de sus resultados establecer políticas institucionales que permitan intervenir la mortalidad asociada a las lesiones penetrantes de los pacientes traumatizados. Así se tendría un estimado de la sobrevida en la población de Cali con lesiones penetrantes y se podrían destinar más recursos para la creación de estrategias diseñadas en la prevención de este evento.

CAPITULO III

Pregunta de Investigación

¿Cuál es la supervivencia de los pacientes que presentan trauma o lesiones penetrantes, y los factores predictores de mortalidad en un hospital público de nivel III en la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2012 – 2013?

Objetivos

Estimar la supervivencia en pacientes con trauma o lesión penetrante, y factores predictores de mortalidad en un hospital público de Nivel del III en la ciudad de Santiago de Cali, durante los años 2012 - 2013.

Objetivos Específicos:

- Conocer las características de la población en estudio de acuerdo a variables demográficas, anatómicas, fisiológicas y severidad del trauma.
- Estimar la supervivencia total y según variables anatómicas, fisiológicas y severidad del trauma.
- Determinar los factores predictores asociados a la supervivencia de pacientes.

CAPITULO IV

Metodología

Tipo de estudio

Es un estudio de cohorte retrospectiva con datos de registro secundario.

Población

Pacientes con lesiones penetrantes traumáticas en cualquier parte del cuerpo que fueron atendidos en el Hospital Universitario del Valle "Evaristo García" durante los años 2012-2013. En particular, los traumas que se consideraron en este estudio se encuentran relacionados con la intencionalidad que fueron causados. La mortalidad por causas de violencia se consideró a los eventos que aparecen bajo la categoría general de causas externas y que de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), incluye: todos los accidentes (V00-V98), intención de suicidio (F00-F99), lesiones en las que se ignora si fueron accidental o intencionalmente infligidas (S00-T98; W00-X59), lesiones por intervenciones legales y operaciones de guerra (Y35-Y36).

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Pacientes con lesiones penetrantes en cualquier parte del cuerpo
- Pacientes con edad mayor a 14 años.
- Pacientes que recibieron atención inicial en el Hospital Universitario del Valle.

Criterios de exclusión

- Pacientes con un Índice de Severidad (ISS) menor o igual a 9. La exclusión de estos pacientes se realizó debido a que el evento de interés (muerte) no es probable que se presente como consecuencia de la lesión traumática penetrante en este grupo de pacientes, por lo tanto la supervivencia de estos pacientes es constante en el tiempo.
- pacientes con información incompleta en el reporte de las historias clínicas.

En este estudio se seleccionó todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, ya que la plataforma Registro de Trauma permitió acceder a todas las unidades de estudio.

Recolección de datos

La información necesaria para llevar a cabo el análisis de supervivencia se recolectó a partir de la base de datos exportada del Registro de Trauma (International Trauma System Development Program) de la Sociedad Panamericana de Trauma (SPT) y Virginia Commonwealth University, implementado en el Hospital Universitario del Valle como una plataforma virtual que permitió la obtención de datos reales de la atención de pacientes con lesiones externas traumáticas.

Los datos fueron extraídos en una hoja de cálculo realizada en Excel 2013, datos relacionados con variables sociodemográficas y perfil epidemiológico de los pacientes con lesiones penetrantes.

Instrumento para la recolección de datos

El Registro de Trauma (International Trauma System Development Program) es una plataforma creada por la Sociedad Panamericana de Trauma (SPT) y Virginia Commonwealth University, la cual ha sido implementada en la ciudad de Cali a partir del año 2011. Es una plataforma virtual que permite la obtención de datos reales de la atención del paciente traumatizado. Este sistema se implementó en dos centros de referencia de trauma de la Ciudad para obtener datos cuantitativos del problema actual teniendo como objetivo secundario la búsqueda de nuevas alternativas en la atención de los pacientes con lesiones de causa externa y la creación de un Sistema Integrado de Atención del Trauma.

El Registro de Trauma contiene información sociodemográfica, pre-hospitalaria, mecanismos de lesión, índices de severidad, datos de hospitalización, información intraoperatoria, resultados clínicos, estatus al egreso y mortalidad. Esta información está contenida en una plataforma digital (Disponible en: https://www.pubapps.vcu.edu/itsdp-tr/) en la cual se pueden encontrar 244 variables para cada paciente incluido en el registro (ver Apéndice 1).

Descripción de variables

Luego de la depuración de la base de datos proporcionada por el registro de trauma, en esta sección se presentarán las variables que contiene la base de datos para su respectivo análisis. Se incluyeron variables demográficas, anatómicas, fisiológicas y relacionadas con la severidad del trauma (ver Apéndice 2).

Variable de desenlace primario: Tiempo transcurrido desde el ingreso a la institución hasta que el egreso del hospital. El evento de interés es la muerte del paciente o la censura por pérdida de seguimiento (traslado a otra institución médica o sobrevida del paciente).

Análisis e interpretación de datos

El análisis descriptivo de las variables incluye un análisis univariado y bivariado. Las variables categóricas se describen mediante frecuencias absolutas y relativas, las variables continuas se describen como medianas y percentiles (p25-p75). A través de Riesgos Relativos (RR) y la Reducción Absoluta de Riesgo (RAR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, se evaluó la magnitud de la asociación de algunas variables con la posibilidad de morir o no, y análisis de mortalidad por medio de las respectivas tasas.

Análisis de supervivencia

El modelo incluye los factores edad, sexo, mecanismo de trauma, lesión anatómica, los índices de severidad como el ISS, RTS y Glasgow, los signos vitales como la presión arterial sistólica y la frecuencia cardíaca. Se utilizó el software R versión 3.2.0 para realizar el análisis de sobrevida uni y multivariado.

Antecedentes específicos de las variables ensayadas en el modelo

La escala de coma de Glasgow ha sido ampliamente utilizada en traumatismos craneoencefálicos y se ha aplicado a otros cuadros neurológicos (27). Diversos estudios coinciden en afirmar que la escala de coma de Glasgow es un buen predictor de mortalidad intrahospitalaria y un instrumento útil para el triage previo a la hospitalización (27). A pesar de lo anterior, según la epidemiología del trauma craneoencefálico (American

College) (12) no es adecuado dar tratamiento de este trauma en conjunto con los demás tipos de traumas considerados en este trabajo, razón por la cual no se tuvieron en cuenta en la modelación del riesgo, la escala de coma de Glasgow está asociado a trauma craneoencefálico de forma que tampoco se consideró dicha escala.

La epidemiología y la fisiopatología del trauma varían dependiendo de la edad, el sexo y la gravedad, aunque en los estudios se debe trabajar con grupos de edades, así mismo como en trauma pediátrico, ya la etiología cambia entre los grupos edad para los niños como en los adultos (28). Por tal razón el trauma pediátrico no es recomendable considerarlo dentro del modelo Cox, entonces fueron excluidos los pacientes con una edad inferior a 15 años.

La variable de interés es el tiempo a la muerte del paciente atribuido a una lesión por trauma penetrante, o la censura. Los datos censurados lo conforman de aquellos pacientes que fallecieron por causas distintas a trauma penetrante o que se desconoce su estado vital al final del estudio. A través del método de Log-Rank se realizaron las comparaciones de las curvas de sobrevivencia estimadas por el Kaplan-Meier según cada una de las variables categóricas que conforman los factores predictivos.

En la selección del modelo se aplicó el método de selección stepwise (paso a paso) y el criterio de selección por medio del test de verosimilitud, donde se verificó una disminución significativa entre agregar una nueva covariable. Finalmente luego de la construcción de modelo de regresión de Cox se validó el supuesto de riesgos proporcionales y se realizó el análisis de residuales del modelo a través de los residuales tipo Schoenfeld y tipo Desviance.

El modelo inicial, que incluye todas las variables independientes es el siguiente:

$$h(t, X) = h_0(t) \cdot e^{\sum_{i=1}^{11} x_i \cdot \beta_i}$$

$h_0(t)$:Riesgo basal (depende del tiempo y no se especifica en la función de hazard).
x_1: Edad
x_2: Presión arterial sistólica
x_3: Frecuencia cardíaca
x_4: Mecanismo de trama
x_5: Mecanismo primario
x_6: Parte del cuerpo
x_7: Consumo de sustancia
x_8: Consumo de alcohol
x_9: Requiere cirugía
x_{10}: Requiere UCI
x_{11}: Requiere unidades de sangre

Función de supervivencia

En el análisis de supervivencia es de vital importancia la variable aleatoria T que representa el tiempo de transcurrido hasta la ocurrencia de un evento (muerte, deserción, falla de un sistema, entre otros). La variable aleatoria T, posee una función de densidad de probabilidad $F(t)$ y una función de distribución de probabilidad acumulada $F(t): P(T \leq t)$, que representa la probabilidad de que el evento de interés ocurra en un tiempo menor o igual a t. Para el análisis de supervivencia, es de especial interés la función de supervivencia $S(t)$, la cual expresa la probabilidad de que el evento de interés ocurra en un tiempo mayor a t (29).

Función de riesgo

El concepto matemático de límite y derivada proporciona una expresión para el riesgo cuando el incremento temporal se tiende a cero (29). El riesgo general $h(t)$de un evento de cualquier tipo se puede encontrar sumando todas las sub-hazards (30).

Estimación no paramétrica de curvas de supervivencia

Estimador de Kaplan-Meier

Es un método no paramétrico (no asume ninguna función de probabilidad) y coincide con la función de máxima verosimilitud, es decir, está basado en maximizar la función de verosimilitud de la muestra. Una muestra aleatoria de tamaño n, extraída de una población, estará formada por tiempos $t_1 < t_2 < \cdots < t_i$ en los que se observan los eventos. En cada tiempo $t_i$existen n_i "individuos en riesgo" y se observan d_i eventos (31).

En cualquier instante de tiempo es obtenida la probabilidad de supervivencia a partir de la multiplicación de una secuencia de probabilidades condicionales de supervivencia estimadas.

Estimador de Nelson-Aalen

El estimador de Nelson-Aalen es un estimador no paramétrico de la acumulada tasa de riesgo de la función en el caso de datos censurados o datos incompletos. Se utiliza en la teoría de la supervivencia, la ingeniería de confiabilidad y de seguro de vida para estimar el número total de eventos esperados. Un "caso" puede ser la falla de un componente no

reparable, la muerte de un ser humano, o cualquier suceso para el que la unidad experimental permanece en el estado “fallido” (por ejemplo, la muerte) desde el punto en el que cambia.

Comparación de curvas de supervivencia

Test de Log-Rank

Consiste en comparar el número de fallecimientos observados en cada uno de los K grupos con el número de fallecimientos esperados en el caso de que la “Mortalidad” fue la misma en todos los grupos (hipótesis nula).

La distribución de tiempos en el conjunto de la muestra (juntando todos los grupos) permite estimar, para cada tiempo completo t_j, las proporciones de “muertes” que se darían bajo la hipótesis nula. Multiplicando estas proporciones por el número de sujetos expuestos de cada grupo en el correspondiente instante, se obtiene los fallecimientos esperados en cada tiempo completo.

Selección de variables

Método stepwise

Este procedimiento comienza con la hipótesis que no se tiene todos los regresores en el modelo (modelo completo). El objetivo es determinar un subconjunto óptimo eliminando e incluyendo regresores, uno por uno, en el modelo.(32) El primer regresor que se selecciona para salir o entrar en el modelo y es el que cumpla con el criterio de selección en este caso es el test de razón de verosimilitud, luego en el siguiente paso se evalúa con el regresor

eliminado en el paso anterior, termina el algoritmo cuando ninguna variable entra o sale del modelo.

Test de razón de verosimilitud

Uno de los contrastes es el denominado test de razón de verosimilitud y es el que presenta una mayor confiabilidad.

Bondad de ajuste del modelo

Después de estimar el modelo, es indispensable validar el ajuste del modelo con los datos, además se debe verificar el cumplimiento del supuesto de riesgos proporcionales. Seguido para realizar el ajuste se debe hacer un análisis de residuos del modelo, solo que, para este modelo, se cuenta con varios tipos de residuos. Los residuos en supervivencia son ligeramente diferentes a los de otro tipo de modelos, debido a la presencia de la censura.

Residuos tipo devianza (deviances)

Los residuos tipo devianza se obtiene mediante una transformación de normalización de los de residuos martingala y son similares en forma a los residuos tipo devianza (deviances) en la regresión de Poisson (33).

Residuos Schoenfeld

Los residuales propuestos por Schoenfeld (33) fueron originalmente llamados residuales parciales. La diferencia más importante con respecto a los otros residuales es que no existe un único valor del residuo para cada individuo, sino en cambio existen un conjunto de valores, uno por cada variable explicativa incluida en el modelo de Cox.

Estos residuos son útiles para la verificación del supuesto de riesgo proporcional en el modelo de Cox. Esos residuos, dibujados frente al tiempo observado de supervivencia deben repartirse aleatoriamente alrededor de 0, si el modelo de riesgos proporcionales se cumple. Si la gráfica mostrara alguna tendencia, habría que incluir en el modelo alguna covariable dependiente del tiempo (33).

CAPITULO V

Resultados

Caracterización de la población de estudio

A partir de una población de 25.015 ingresos al hospital Universitario del Valle se seleccionaron 1.465 pacientes que cumplieron con los criterios de estudio. De este total el 94,3% eran hombres. La mediana (rango intercuartílico) de edad fue de 24 (19–32) años. (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución poblacional según grupos de edad

Edad (años)	N	%
14-17	204	13,9
18-24	555	37,9
25-34	405	27,6
35-44	168	11,5
≥45	133	9,1

El 92,6% de los casos tuvo trauma asociado a eventos violentos y el 13% a lesiones relacionadas al consumo de bebidas alcohólicas.

El mecanismo de trauma más frecuente encontrado fueron las lesiones por arma de fuego en un 71,5%, seguido de las lesiones por arma blanca (24,1%), y menos frecuente las lesiones por otros mecanismos (4,4%) que incluye caídas, quemaduras, ahogamiento, ahorcamiento, envenenamiento y agresión física.

El mayor porcentaje de los casos presentó lesiones en múltiples partes del cuerpo secundario al trauma (41,8%); seguido de lesiones en tronco (30,7%), cabeza 21,6% y en menor frecuencia lesiones en extremidades (5,9%).

A su ingreso en el servicio de trauma. El promedio (DS) al ingreso: del índice de Glasgow 10,6(5,4), frecuencia cardiaca al ingreso fue de 82,3 ± 26,6 latidos por minuto, la frecuencia respiratoria en promedio fue de 19,8 ± 7,5 respiraciones por minuto y la presión arterial sistólica promedio a su ingreso fue de 102,8 ± 33,7 mmHg.

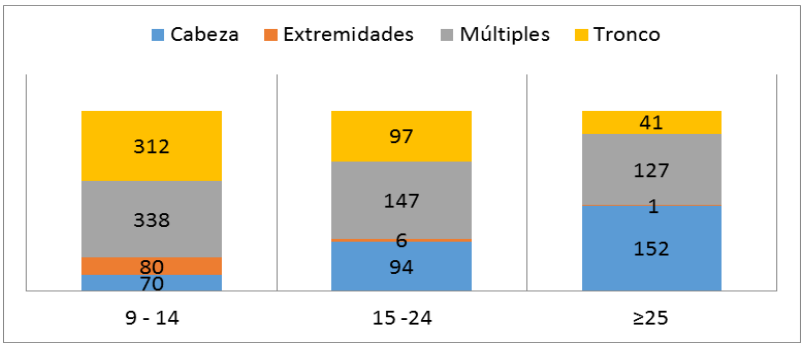
En cuento a la severidad de la lesión de trauma, medido por ISS, muestra que el 21,9% de las lesiones fueron de alto riesgo (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de Severidad de Trauma (ISS)

ISS (Puntos)	Riesgo	N	%
9-14	Bajo	800	54,6
15-24	Moderado	344	23,5
≥25	Alto	321	21,9

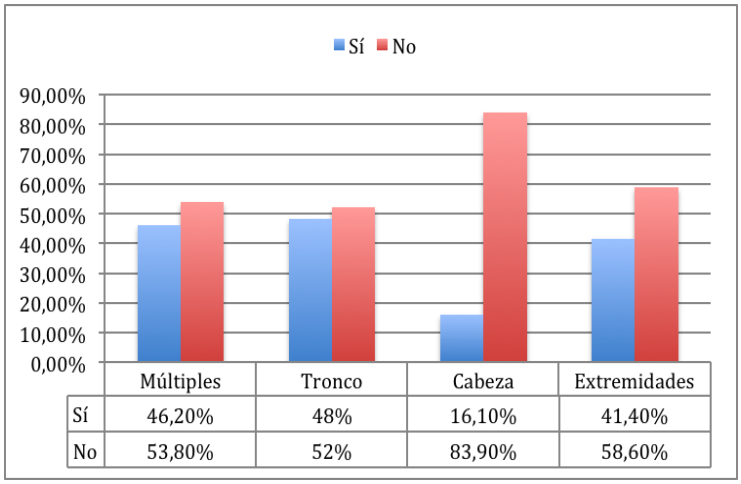
Al relacionar la severidad del trauma de acuerdo con la parte del cuerpo afectada, se encontró que aquellos pacientes con severidad moderada, en su mayoría presentaron múltiples traumatismos (42,3%), seguido de lesiones en tronco (39%). Resultados similares se observó en los pacientes con trauma severo, con un 42,7% y 28,2% respectivamente. Sin embargo, aquellos pacientes con trauma de alto riesgo, la mayoría de las lesiones fue en cabeza (47,4%) seguida por lesiones múltiples (39,6%) (Figura 1).

Figura 1. Casos según severidad de la lesión (ISS) y parte de cuerpo afectada



En cuanto al requerimiento de soporte transfusional, el 12,9% recibió transfusión de concentrado globular y el 40% requirió traslado a quirófano para intervención quirúrgica. Analizando la parte del cuerpo lesionada y el requerimiento de un procedimiento quirúrgico, el 46,2% (283 casos) de los pacientes con múltiples traumatismos, el 48% (216 casos) de los pacientes con heridas en el tronco y el 41,4% (36 casos) de los pacientes con heridas en extremidades, requirieron intervención quirúrgica. En cuanto a las heridas en cabeza, solamente el 16,1% (51 casos) fueron llevados a procedimientos quirúrgicos (Figura 2).

Figura 2. Requerimiento de procedimiento quirúrgico de acuerdo la lesión anatómica



	Múltiples	Tronco	Cabeza	Extremidades
Sí	46,20%	48%	16,10%	41,40%
No	53,80%	52%	83,90%	58,60%

La estancia hospitalaria en promedio (DE) de los pacientes ingresados en el estudio fue de 4,2(7,4) días- El 6,8% de los pacientes requirió manejo en unidad de cuidado crítico con una estadía promedio (DE) de 11,4(12,1) días en la unidad.

La mortalidad general registrada fue 38,9% (39,5% en hombres y 28,9% en mujeres). y similar en todos los grupos de edades (a excepción de los casos con 45 y más años que fue menor (27,8%) (Tabla 3).

Tabla 3. Mortalidad específica por grupos de edad

Edad (años)	**n**	**N**	**%**
14-17	85	204	41,7
18 - 24	233	555	42,0
25 - 34	154	405	38,0
35 - 44	61	168	36,3
≥45	37	133	27,8

La mayoría de muertes registradas según la parte del cuerpo, fue 73,4% (232 casos) para aquellos pacientes con lesiones en cabeza (Tabla 4). De acuerdo al mecanismo de trauma se registró una mortalidad del 50,8% (532 casos) para las heridas por arma de fuego (Tabla 5).

Tabla 4. Mortalidad específica por parte anatómica afectada

Parte anatómica afectada	**n**	**N**	**%**
Múltiples	228	612	37,2%
Cabeza	232	316	73,4%
Tronco	108	450	24,0%
Extremidades	2	87	2,3%

Tabla 5. Mortalidad específica por mecanismo de trauma

Mecanismo de Trauma	n	N	%
Arma Blanca	36	353	10,2%
Arma de Fuego	532	1047	50,8%
Otros	2	65	3,0%

Factores asociados a la sobrevida

Utilizando el riesgo relativo (RR) como indicador de fuerza de asociación de la sobrevida de los pacientes, se puede afirmar que los hombres presentaron un riesgo de morir de 1,3 veces (IC 0,9 – 2,6) frente a las mujeres. Las heridas penetrantes en la cabeza es el mayor factor de riesgo de muerte 2,5 veces (IC 2,2 – 2,8) respecto a los que no tienen heridas en cabeza (Tabla 6). Las pacientes con heridas por arma de fuego presentaron un riesgo de mortalidad mayor de 5 veces (IC 3,6 – 6,8) frente a aquellos pacientes con heridas por arma blanca.

Tabla 6. Mortalidad según la parte del cuerpo

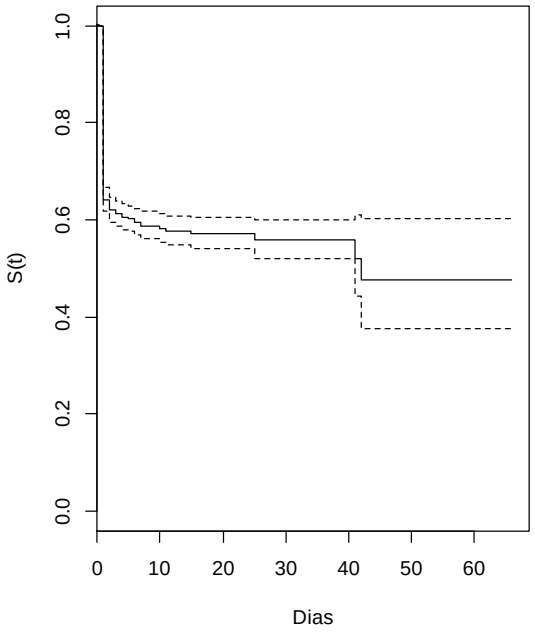
Parte del cuerpo	N° Expuestos	N° Muertos	RR (IC)
Múltiples	612	228	0,93 (0,81 – 1,1)
Tronco	450	108	2,3 (2,0 – 2,7)
Cabeza	316	232	2,5 (2,2 - 2,8)
Extremidades	87	2	17,9 (4,6 - 70,7)

Estimación de curvas de supervivencia

A través del estimador de Kaplan Meier se estimaron las curvas de incidencia para los pacientes con alguna lesión de trauma penetrante de acuerdo al sexo, edad, severidad, parte del cuerpo, entre otras (las estimaciones de sobrevida se pueden ver en el Apéndice 3).

En *la Figura 3* se puede evidenciar para el primer día la función de supervivencia la probabilidad es del 0,642 y para los siguientes días la probabilidad va disminuyendo lentamente hasta el último caso en el día 42 donde la probabilidad es 0,476 y luego se vuelve constante. En general la función indica una mayor mortalidad de pacientes el primer día.

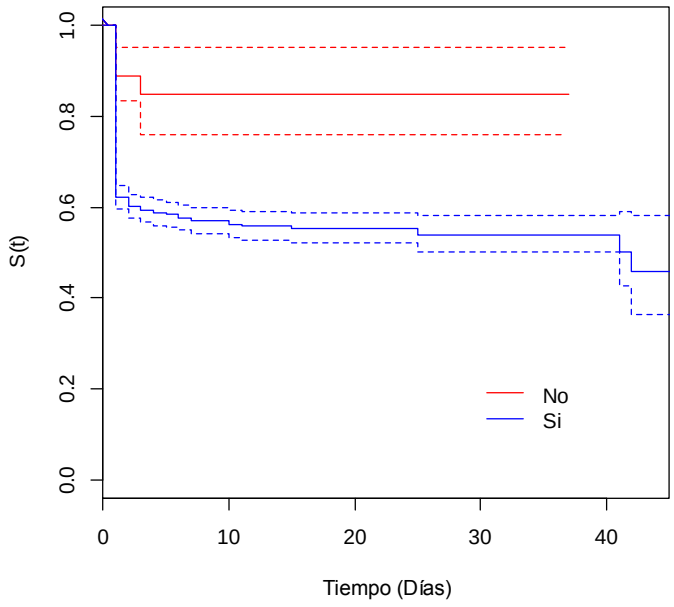
Figura 3. Estimación de función de supervivencia



De acuerdo al género del paciente gráficamente los hombres tienen una menor probabilidad de vida frente a las mujeres (p=0,7), aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa. Sin embargo, la baja prevalencia y tasa de mortalidad de las mujeres se observa una probabilidad de sobrevida constante alrededor de 0,71.

En la Figura 4 de la función de sobrevida asociada a violencia se observa una función significativamente menor (p<0,0001) en comparación a los que no son asociados a violencia, con una probabilidad de sobrevida para el primer día de 0,62, el segundo día 0,60 y se van presentado cambios en la estructura de probabilidad hasta el último evento en el día 42 con una probabilidad de 0,46 para las lesiones asociadas a violencia mientras las que no la probabilidad para el primer día es de 0,89 y en adelante es constante alrededor de 0,84.

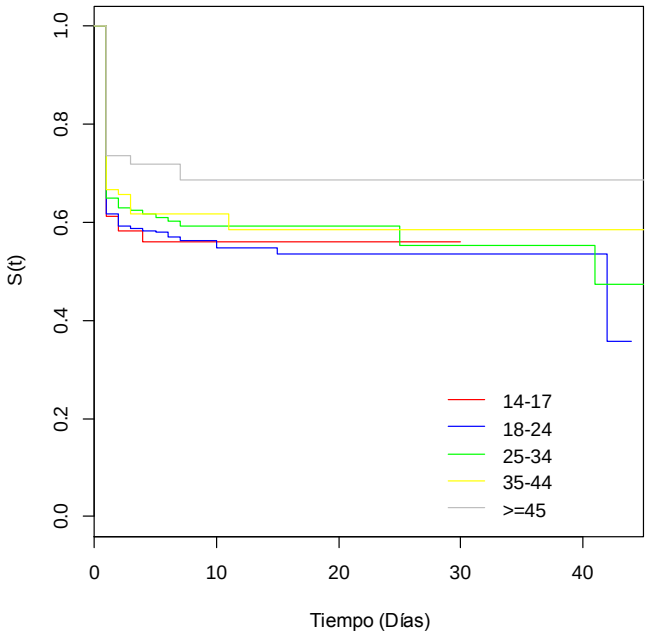
Figura 4. Función de supervivencia asociada a violencia



Para los diferentes grupos de edad los pacientes con más de 45 años presentan una sobrevida mayor, el primer día 0,72 y en adelante 0,68. Para los demás grupos de edades parece que el grupo entre 18 a 24 años tiene menor probabilidad de sobrevida, aunque entre 14 a 17 años se presenta una probabilidad similar al grupo anterior en el primer y segundo

día alrededor de 0,61. Dado que hay varios puntos de cruce en las probabilidades de sobrevida, de forma general no se puede concluir una diferencia significativa entre los grupos de edad (Figura 5).

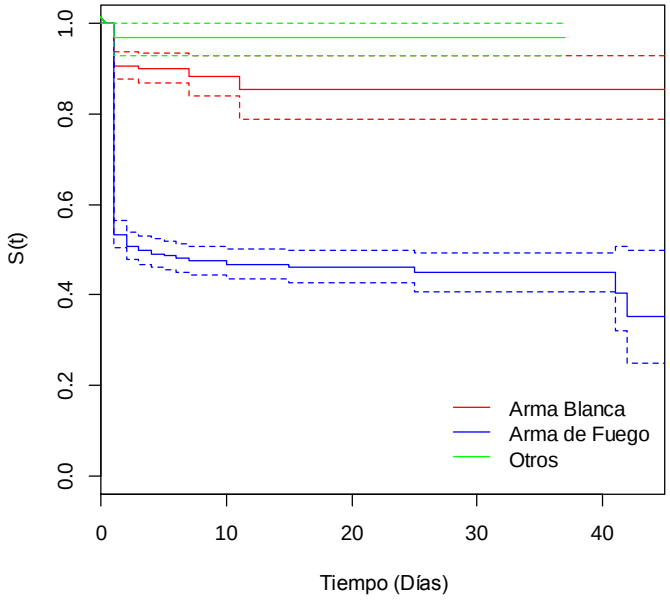
Figura 5. Función de supervivencia para la edad (años)



De acuerdo al mecanismo de trauma de los pacientes, las heridas por arma de fuego tienen una menor probabilidad de sobrevida, en los primeros días es cuando más cambios pequeños se presentan en la estructura de probabilidad, en el primer día se presenta una probabilidad 0,53, para el segundo día 0,50 y en adelante se mantiene aproximadamente constante hasta el día 41 con un cambio de probabilidad en 0,40 y en el día 42 una probabilidad de 0,35. Para las heridas por arma blanca el primer día se presenta una probabilidad de sobrevida de 0,90 y se mantiene hasta el día 11 donde cae la probabilidad a 0,85. En los otros mecanismos solo se presentó dos fallecidos en el primer día por lo cual la

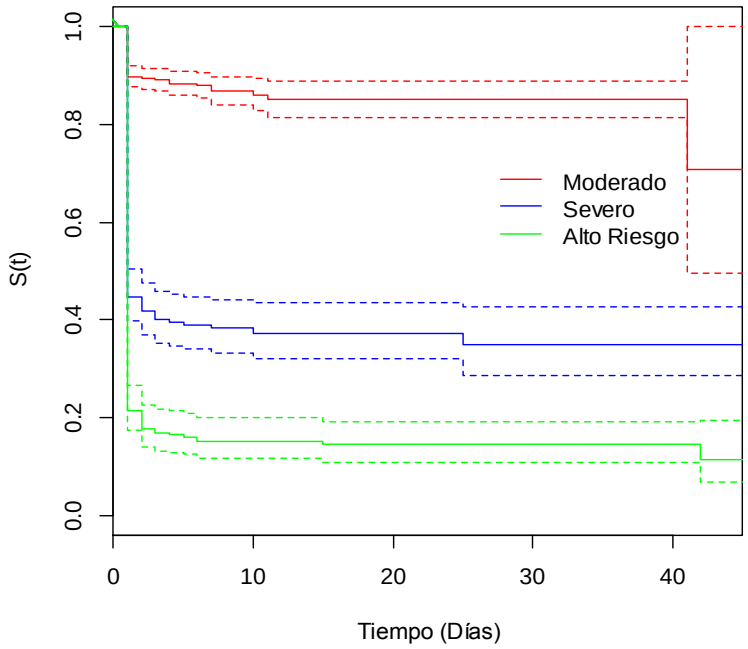
probabilidad de sobrevida es 0,97. Se presentan diferencias significativas para los mecanismo de trauma (p<0,0001) (Figura 6).

Figura 6. Función de supervivencia para el mecanismo de trauma



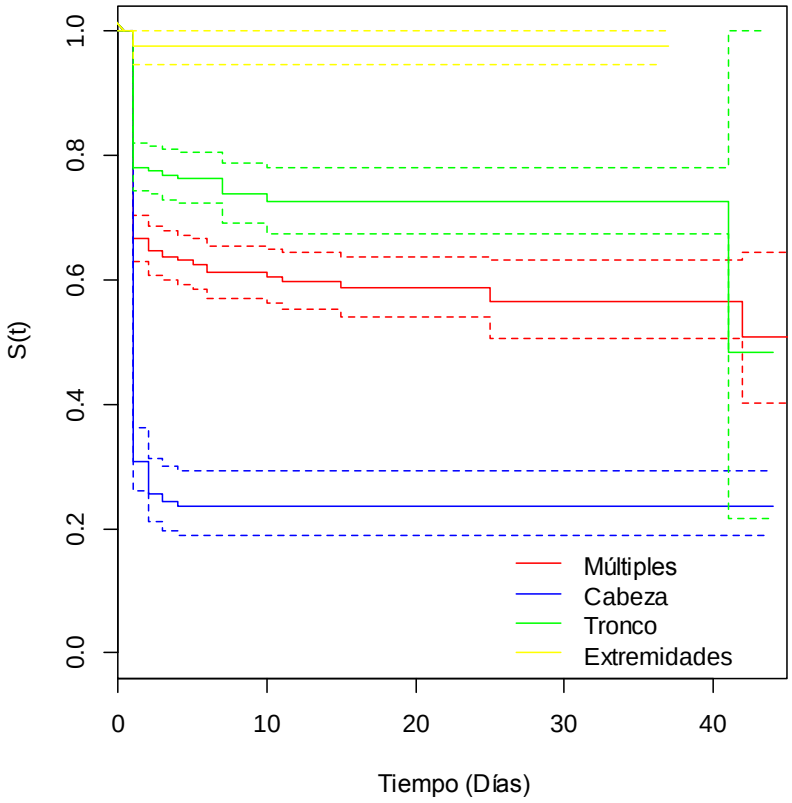
Los pacientes con una severidad del trauma de alto riesgo (ISS≥25) presentan una sobrevida el primer día de 0,21 y para el segundo día de 0,17 en adelante, la cual disminuye hasta el dia 42 con una probabilidad 0,1. Los pacientes con un trauma severo (ISS 15–24) el primer día tienen una probabilidad de sobrevida de 0,45, el segundo día 0,42 y disminuye hasta el día 32 con una probabilidad de 0,35. Por otra parte, los pacientes con una severidad del trauma moderada los primeros 4 días tienen una probabilidad de 0,89 y disminuye hasta el día 41 donde la probabilidad baja a 0,71. Se presenta una diferencia significativa entre los grupos de severidad de la lesión de trauma (p<0,0001) (Figura 7).

Figura 7. Función de supervivencia para la severidad de la lesión (ISS)



Los pacientes con trauma en cráneo son los que presentan menor probabilidad de sobrevida, en el primer día 0,30 y el segundo 0,25 y se presentan una disminución pequeña en la estructura de probabilidad. Seguido se encuentran los pacientes con múltiples traumatismos con una probabilidad de 0,68 y se presentan cambios en la probabilidad hasta el día 41 con una probabilidad de 0,51. Posteriormente se encuentran las lesiones en el tronco con una probabilidad de 0,78 para el primer día. Finalmente las heridas en extremidades, donde solo se presenta un caso con una probabilidad de 0,98. Existe diferencia significativa entre las curvas de sobrevida $p<0,0001$ (Figura 8).

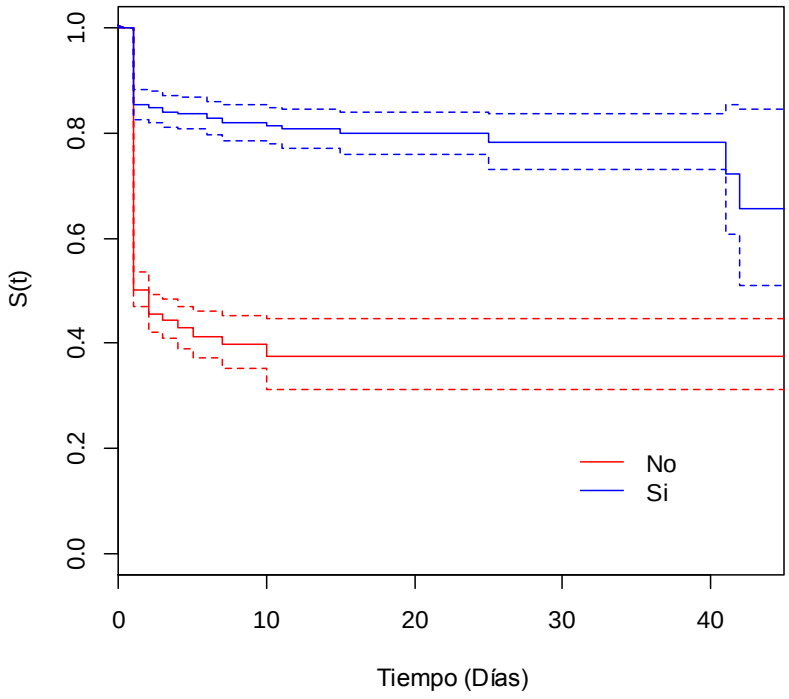
Figura 8. Función de supervivencia por parte del cuerpo afectada



La necesidad de un procedimiento quirúrgico mejora la probabilidad de sobrevida a 0,85 para el primer día y 0,84 el segundo día, mientras que los pacientes que no se les practicó un procedimiento quirúrgico su probabilidad de sobrevida es del 0,50 en el primer día y 0,45 en el segundo día presentando diminuciones en la probabilidad hasta el día 10, en adelante es constante la probabilidad en 0,37. La probabilidad en el grupo de pacientes a quienes no se realizó algún procedimiento quirúrgico está asociado a la severidad ya que una gran parte son pacientes muy severos que fallecen antes de llegar a cirugía. Se presenta

diferencias significativas entre los pacientes que les practican algún procedimiento quirúrgico y los que no (p<0,0001) (Figura 9).

Figura 9. Función de supervivencia para la necesidad de procedimiento quirúrgico



Estimación del modelo predictivo de regresión de Cox

En la Tabla 7 se muestra el modelo final después de realizar las interacciones de las covariables.

Tabla 7. Estimación del modelo de Cox seleccionado

Variables	HR	IC95%		p valor
Cabeza	2,41	0,0991	8,88	<0,0001
Tronco	0,634	0,1176	-3,875	0,0001
Extremidades	0,159	0,7167	-2,564	0,01
Masculino	1,48	0,2114	1,856	0,063
Arma de fuego	3,983	0,1774	7,79	0
Otro mecanismo de trauma	0,36	0,7304	-1,398	0,16
Transfusión de Glóbulos Rojos(Si) al ingreso	1,042	0,1281	0,323	0,75
Presión Arterial Sistólica al ingreso	0,986	0,0014	-1,0314	<0,0001
Frecuencia Respiratoria al ingreso	1,007	0,0016	4,259	<0,0001
Frecuencia Cardiaca al ingreso	0,976	0,0067	-3,544	0,0004

*la comparación de variables se realizó con la categoría de referencia

De acuerdo al modelo de regresión de Cox estimado, se encontró que los pacientes con heridas en la cabeza, de genero masculino, con herida por arma de fuego y que requieran transfusión de glóbulos rojos son factores de riesgo de mortalidad.

Los pacientes con herida en cabeza tienen 2.41 veces riesgo de morir en comparación con los que tienen múltiples heridas, además el ser de genero masculino el riesgo es de 1.48 veces comparado con ser mujer, si el mecanismo de trauma es por herida por arma de fuego aumenta el riesgo en 3.98 veces comparado con las heridas por arma blanca y el requerir transfusión de glóbulos rojos aumenta el riesgo en 1.04 veces comprados con los que no se transfundieron.

Para el ajuste realizado para el modelo de Cox con un nivel de significancia del 5% la categoría de otros mecanismos de trauma diferentes a las heridas por arma de fuego y arma blanca no resulta ser significativo dentro del modelo.

Finalmente el modelo ajustado se define de la siguiente forma:

$$h(\vec{x},t): h(\vec{x}_0,t)exp\{-0{,}8797(Cabeza) + 0{,}4556(Tronco) + 1{,}8376(Extremidades) - 0{,}3923(Masculino) - 1{,}3821(Arma\ de\ Fuego) - 1{,}0211(Otros) + 0{,}0141(PAS) - 0{,}007(FR) + 0{,}0239(FC)\}$$

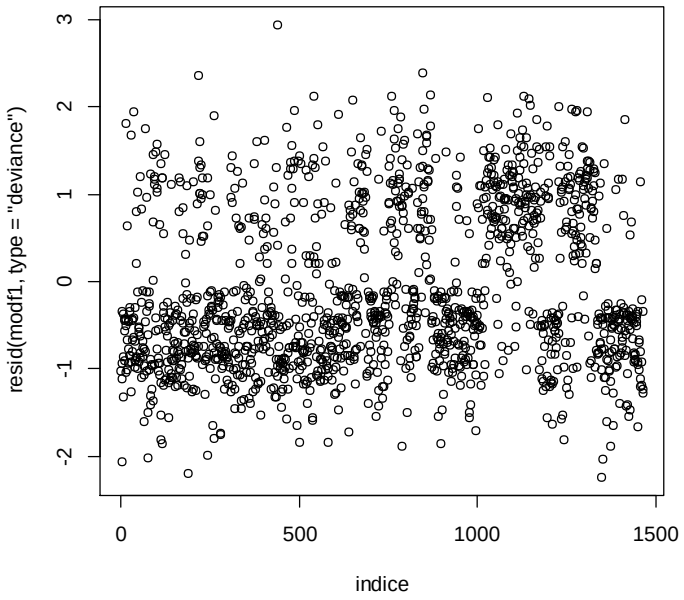
Validación de los supuestos del modelo

Para el modelo de Cox se debe validar el supuesto de riesgos proporcionales, es decir que la curva de incidencia para cada covariable sea proporcional dentro de las categorías de la misma, se verifica el supuesto para cada covariable del modelo seleccionado mediante los residuales de Deviance. La prueba de hipótesis a realizar es:

H_0: Los riesgos son proporcionales vs H_1: Los riesgos no son proporcionales

El supuesto se valida gráficamente como se evidencia en la Figura 10 donde se puede observar por medio de los residuales de Deviance que no existe ninguna tendencia en los residuales y oscilan alrededor de cero, como tampoco no se encuentra individuos influyentes en las estimaciones de los coeficientes dentro del modelo.

Figura 10. Residuos (tipo deviance)



En la Tabla 8 se verifica por medio del test de riesgos proporcionales que se cumple el supuesto en todas las covariables.

Tabla 8. Validación del supuesto de riesgos proporcionales

Variables	**Correlación de Pearson(ρ)**	χ^2	**p valor**
Cabeza	-0,0207	0,2419	0,6230
Tronco	0,0375	0,7924	0,3730
Extremidades	-0,0012	0,0007	0,9780
Masculino	0,0259	0,3847	0,5350
Arma de fuego	0,0070	0,0283	0,8660
Otro mecanismo de trauma	-0,0008	0,0004	0,9840
Transfusión de Glóbulos Rojos(Si) al ingreso	-0,0034	0,0068	0,9340
Presión Arterial Sistólica al ingreso	-0,0041	0,0134	0,9080
Frecuencia Respiratoria al ingreso	-0,0062	0,0285	0,8660
Frecuencia Cardiaca al ingreso	0,0061	0,0250	0,8740

CAPITULO VI

Discusión

Las lesiones de causa externa traumáticas es una epidemia que cobra millones de muertes al año a nivel mundial, catalogada como la primera causa de muerte en menores de 45 años y la tercera causa de muerte a nivel general en el mundo, causando alrededor de 1,6 millones de muertes anualmente (34), alcanzando incluso más muertes que la enfermedades infecciosas como el VIH, tuberculosis y malaria juntas (35).

En Colombia entre el 2005 y 2011, las enfermedades cardiovasculares fueron la principal causa de muerte en la población general, ocasionando el 29,6% de las muertes, seguido de las enfermedades neoplásicas con un 17,4% y en tercer lugar, similar a lo reflejado a nivel mundial, se encuentra las muertes por lesiones de causa externa con un 17,3% (36). Los homicidios ocupan la primera causa de muerte dentro del grupo de las lesiones de causa externas, ocasionando en este periodo de tiempo el 53,4% de las muertes.

Cali, la tercera ciudad en importancia por número de habitantes en el país, con más de dos millones de habitantes, ha sido catalogada como una de las ciudades más violentas de Colombia, con una tasa de homicidios que ha fluctuado desde 1993 a 2015 de 124/a 65 por cien mil habitantes (4).

Las cifras nacionales revelan que los hombres se ven mayormente afectados por las lesiones de causa externa, mientras que para las mujeres las causas de mortalidad listadas

en orden según frecuencia son enfermedades cardiovasculares, otras causas y en tercer lugar muertes por enfermedades neoplásicas (6).

En hombres, las agresiones han sido la primera causa de muerte por lesiones de causa externa, con un pico de mortalidad para el año 2009 en Colombia, con una tasa ajustada de 81,36 muertes por cada 100.000 hombres (6). El presente estudio, evidencia que en todos los rangos de edad, el género masculino (94,3%) fue el más afectado por eventos violentos, con una tasa de mortalidad del 39,5% vs. 28,9% para las mujeres, representando además mayor riesgo de mortalidad frente al género femenino (RR 1,3 $[0,9 – 2,6]_{IC95\%}$).

Al caracterizar la población de estudio, se encontró que los grupos etarios de 14 a 17 años y de 18 a 24 años son los más afectados por mortalidad asociada a trauma y violencia, con una mortalidad del 41,7% y del 42%, respectivamente. Estos grupos de edad están conformados por adolescentes y adultos jóvenes, quienes hacen parte en su mayoría de la población económicamente más productiva.

Las muertes por lesiones de causa externa en Colombia, están relacionadas con un mayor número de Años de Vida Potencial Perdidos (AVPP) (6), ocasionando durante el periodo 2005-2011 el 30,5% de todos los AVPP. Esta cifra alarmante, está relacionada con la perdida que sufre la sociedad como consecuencia de la muerte de personas jóvenes o de fallecimientos prematuros, lo cual es útil para identificar el impacto de las políticas sobre acceso y protección de grupos vulnerables.

Por tal motivo, se hace necesario el énfasis en programas de prevención en violencia en la población económicamente más activa, quienes son más vulnerables a desarrollar conductas de riesgo que contribuyen a las lesiones por eventos de tránsito, violencia interpersonal y autoinflingida (7); y de esta forma disminuir las consecuencias sobre los indicadores económicos y básicos de salud en el país.

El análisis estadístico de violencia homicida de 2008 a 2011 en la ciudad de Cali, revela cifras alarmantes en cuanto al nivel de seguridad de la ciudad. A partir del año 2007, se estimó un incremento del 5,4% anual en cuanto a número de homicidios, igualmente un incremento del 6,9% anual para el mecanismo de trauma por arma de fuego (6).

Nicol y colaboradores (37) en su estudio realizado durante un año en Cape Town, Sur África, muestran que las lesiones por arma de fuego se presentaron en 4,8% de los pacientes, cifra nada comparable con las del presente estudio, el cual revela aproximadamente 14 veces más de las lesiones por arma de fuego reportadas en Sur África, con 71,5% pacientes lesionados con este mecanismo de trauma. En el presente estudio, las heridas por arma de fuego con una tasa de mortalidad del 50,8%, representan un riesgo de mortalidad 5 veces más frente a las heridas por arma blanca (IC 3,6 – 6,8).

Las lesiones traumáticas cerebrales son una causa importante de mortalidad y morbilidad alrededor del mundo, siendo la causa más frecuente en países de bajos ingresos las heridas por arma de fuego en población joven, y por ende la mayor causa de perdida de vida productiva y de capacidad productiva; mientras que en países de altos ingresos las caídas es

una causa común de lesiones traumáticas cerebrales, de predominio en pacientes ancianos (38).

Las lesiones en cabeza según el índice de severidad de trauma están asociadas en su mayoría a trauma de alto riesgo (47,4%), por lo tanto mayor riesgo de mortalidad, mientras que el trauma con severidad moderada y severa está más relacionado con lesiones múltiples (42,3%). En la literatura revisada se encontró que las lesiones cerebrales por arma de fuego representan una de las más letales formas de lesión traumática cerebral, las cuales están asociadas con una mortalidad significativa (39).

Hallazgos similares del presente estudio, señalan que la localización anatómica con más riesgo asociado a mortalidad son las heridas en cabeza, con un riesgo de morir 2,5 veces frente a las lesiones en otros lugares del cuerpo, a pesar de ser esta localización anatómica la que ocupa el tercer lugar en frecuencia con un 21,6%, seguido de múltiples traumatismos y lesiones en tronco (IC 2,2 – 2,8).

El análisis de regresión de Cox, indica que los pacientes con heridas en cabeza tienen 2.41 veces riesgo de morir en comparación con los que tienen múltiples heridas, además el genero masculino el riesgo es de 1.48 veces comparado con ser mujer, y finalmente si el mecanismo de trauma es por herida por arma de fuego aumenta el riesgo en 3.98 veces comparado con las heridas por arma blanca, así como también el requerir transfusión de glóbulos rojos aumenta el riesgo en 1.04 veces comprados con los que no se transfundieron.

Una explicación probable para estos resultados en cuanto a riesgo de mortalidad en pacientes con lesiones en cabeza, son factores relacionados con el tipo de lesión, como lo son la condición fisiológica de estos pacientes a su ingreso en el servicio de urgencias que puede deteriorarse fácilmente incluso antes de la admisión, así como también la carencia de atención pre hospitalaria adecuada y por parte de personal entrenado.

Los resultados de la presente investigación muestran que los pacientes con heridas en tronco (48%) y extremidades (41,4%) fueron llevados en su mayoría a procedimientos quirúrgicos a su llegada al hospital como parte del manejo médico, mientras que una cantidad menor de pacientes con heridas en cabeza (16,1%) no fueron intervenidos quirúrgicamente, lo que posiblemente esté relacionado con la severidad del trauma, tratándose de lesiones fatales como el trauma cráneo encefálico severo, con más riesgo de fallecer previo a ser intervenido quirúrgicamente, incluso durante su ingreso al servicio de urgencias.

Con lo anterior, se puede deducir que las lesiones traumáticas cerebrales continúan siendo uno de los mayores retos en salud publica, lo que está supeditado a actos violentos y comportamientos inseguros; cuyo manejo debe ser multidisciplinario, con intervenciones en atención pre hospitalaria, urgencias, neurocirugía y cuidado crítico. El enfoque de las lesiones traumáticas cerebrales en la ciudad de Cali, necesita ser direccionado a través de la implementación de nuevos protocolos de investigación básica, epidemiológica, clínica y traslacional en el área, para de esta forma instaurar medidas de prevención, atención y detección temprana de pacientes con alto riesgo de mortalidad.

Al estimar la supervivencia en pacientes con trauma o lesión penetrante, y aquellos factores asociados en la ciudad de Santiago de Cali durante la duración del estudio, se encontró que las lesiones asociadas a violencia tienen menor sobrevida el primer día (0,62), comparado con aquellos actos no violentos (0,89) ($p<0,0001$), lo cual podría estar relacionado con la intención y magnitud de daño.

Una característica común del trauma penetrante es que está se asocia a eventos relacionados con actos violentos en donde la intención de daño es mayor, como se observa en la Figura 5 en donde la función de sobrevida es significativamente menor en comparación a los eventos no relacionados con hechos violentos, con una probabilidad de sobrevida para el primer día de 0,62, el segundo día 0,60 y se van presentado cambios en la estructura de probabilidad hasta el último evento en el día 42 con una probabilidad de 0,46; mientras que aquellas no relacionadas con actos violentos la probabilidad para el primer día es 0,89 y en adelante es constante alrededor de 0,84.

La necesidad de un procedimiento quirúrgico mejora la probabilidad de sobrevida para el primer día comparado con aquellos a los que no se les practico ninguna intervención quirúrgica (0,85 vs. 0,50) ($p<0,0001$), excluyendo aquellos casos fatales que no pudieron ser intervenidos dad su gravedad y desenlace final en mortalidad. En el primer grupo de pacientes se observa una mayor sobrevida los primeros días, asociado probablemente a intervención quirúrgica inmediata; en este punto, es importante la identificación apropiada del paciente con trauma severo en urgencias y en cirugía es fundamental para aplicar las estrategias de la Cirugía de Control de Daños (CCD), lo que ha demostrado mejorar la

sobrevida en pacientes con trauma severo, con tasas de sobrevida que se encuentran entre el 50% y el 75% (40-42).

Dados los impactos del trauma y la violencia sobre la comunidad y la carga que impone a las instituciones sanitarias, este se ha convertido en un problema de salud pública para el país, por lo que medidas preventivas como la comunicación social para el cambio del comportamiento hasta los sistemas de atención de trauma han sido aplicadas (42).

Se debe tener en cuenta políticas encaminadas en mejorar la oportunidad y el momento de atención en aquellos pacientes de género masculino, con mayor índice de severidad, con heridas por arma de fuego y con heridas en cabeza, factores que implican mayor riesgo de mortalidad en la población estudiada, por esta razón se debe tener en cuenta la creación de medidas preventiva y que disminuyan comportamientos de riesgo en esta población, así como también la realización de modificaciones al protocolo de atención de pacientes con lesiones traumáticas cerebrales, haciendo un mayor énfasis en estos subgrupos.

Conclusiones

Al determinar la supervivencia de los pacientes que presentaron trauma o lesiones penetrantes, y los factores asociados en un Hospital público de nivel III en la ciudad de Santiago de Cali durante los años 2012 – 2013 se encontró que solo una pequeña parte de la población de estudio (1465 de 25015 pacientes) cumplió con los criterios de elegibilidad, lo cual podría estar relacionado con la falta de información relevante a la hora del registro en el sistema de recolección. Por esta razón se debe implementar estrategias con el objetivo de mejorar la recolección de datos en el sistema.

En cuanto a las características demográficas y relacionadas con la lesión de causa externa, se pudo identificar que la mayor parte de pacientes que fueron incluidos en el estudio, fueron hombres jóvenes con una mediana de edad de 24 años, cuyo trauma estuvo asociado en su mayoría a eventos violentos (92,6%). El mecanismo de trauma más frecuente fueron las lesiones por arma de fuego, con la afección de múltiples partes del cuerpo; y alrededor de la mitad de los pacientes presentaron un ISS calculado como trauma moderado.

Por otra parte aquellos pacientes con trauma de alto riesgo incluidos en el estudio, en su mayoría presentaron lesiones traumáticas en cabeza; y la mayoría de pacientes con lesiones en tronco requirieron traslado a sala operatoria para exploración quirúrgica ya sea diagnóstica y/o terapéutica.

En cuanto a la mortalidad registrada en la población de estudio, se identificó que la mayoría de muertes se presentó en hombres jóvenes con edad alrededor de los 24 años (rango de edad 19-32 años), cuyo parte anatómica afectada fue la cabeza y su mecanismo de trauma fue ocasionado por arma de fuego.

Los factores de riesgo para mortalidad identificados en pacientes con trauma penetrante en el Hospital Universitario del valle incluyen: género masculino (1,3 veces frente a las mujeres), heridas penetrantes en cabeza (2,5 veces frente a las heridas en otra parte del cuerpo) y las heridas por arma de fuego (5 veces frente a las heridas por arma blanca).

Al estimar la supervivencia en pacientes con trauma o lesión penetrante, y aquellos factores asociados en la ciudad de Santiago de Cali, durante un año, se encontró que las lesiones asociadas a violencia tienen menor sobrevida el primer día (0,62), comparado con aquellos actos no violentos (0,89) ($p<0,0001$), lo cual podría estar relacionado con la intención y magnitud de daño.

En cuanto a la estimación de sobrevida en pacientes con trauma penetrante se identificó que la exploración/intervención quirúrgica mejora la sobrevida en el primer día, teniendo en cuenta aquellos causas de trauma fatal, dada su gravedad y condición clínica a su ingreso al hospital, por lo cual no pudieron ser intervenidos quirúrgicamente.

Por otra parte, las lesiones asociadas a violencia tienen menor sobrevida el primer día comparado con aquellas que no, lo cual puede estar altamente relacionado con la intención y magnitud de daño. Una característica común del trauma penetrante es que está se asocia a eventos relacionados con actos violentos en donde la intención de daño es mayor.

CAPITULO VII

Aspectos éticos

El presente estudio no implicó intervenciones directas en sujetos humanos, y estará basado en la revisión de la información recolectada en el registro de trauma del Hospital Universitario del Valle "Evaristo García" E.S.E para el establecimiento de una línea de base y análisis de supervivencia de pacientes con trauma penetrante que fueron atendidos en esta institución.

Considerando lo dispuesto en la resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud y la Ley 84 de 1989, la Facultad de Salud y el comité de ética de la Universidad del Valle certifican que el proyecto **"**Análisis de supervivencia en Pacientes con Trauma Penetrante en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia**"** no requirió análisis experimentales en seres humanos o animales, certifica que respetó los principios, políticas y procedimientos de la declaración de Helsinky de la Asamblea Médica Mundial, de la Ley 44 de 1993de la República de Colombia y de la reglamentación vigente en investigación de la Universidad del Valle.

En el ámbito ético y moral, el desarrollo de esta investigación no requirió intervención directa con seres humanos se utilizaron datos relacionados con su condición y estado clínico al ingreso en el servicio de urgencias, así como datos relacionados con su evolución clínica durante hospitalización hasta el desenlace final. Lo anterior, permite a los investigadores caracterizar la población afectada por trauma o lesiones penetrantes de

acuerdo a variables demográficas, anatómicas y de severidad, así como estimar el tiempo de supervivencia de dicha población.

La población en general, dirección general de hospitales y clínicas de alto nivel de complejidad, así como entes gubernamentales encargados de prevención y promoción en salud, se podrán beneficiar en gran parte del actual estudio, pues los resultados que acarrean la presente investigación podrán permitir el planteamiento de protocolos de manejo en pacientes con baja sobrevida en la ciudad de Cali, Colombia; e incluso en una etapa temprana para el enfoque del problema, lograr identificar los grupos poblacionales más vulnerables para el planteamiento de intervenciones y políticas de salud pública encaminadas a la prevención de la violencia.

CAPITULO VIII

Administración y presupuesto del estudio

Autores del proyecto:

Fabián Hernández, Médico y Cirujano egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad del Valle, con especialización en: Cirugía General, Cirugía Plástica Estética, Maxilofacial y de la Mano, cursadas en esta misma Universidad. Además cuenta con dos subespecialidades en Reconstrucción microquirúrgica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Cirujano de Trauma y Emergencias de la Universidad del Valle; Investigador principal y tesista.

Herney Andrés García Perdomo, Médico y Cirujano, Especialista en Urología de la Universidad del Valle. Magíster en Epidemiología clínica de la Universidad de la Frontera (Chile). Doctor en Educación (Universidad Autónoma de Durango – México). Doctor en Medicina Clínica y Salud Pública (Epidemiología Clínica) (Universidad de Granada-España). Profesor Asociado Universidad del Valle. Profesor visitante Universidad de la Frontera. Director de Tesis.

Administración de los datos y control de calidad:

Una vez verificada la información consignada, se realiza descarga automática de la base de datos. Posteriormente el investigador principal realizara control manual de la información, revisando la base de datos y confrontando la información digitada con la información

consignada en las historias clínicas, en caso de inconsistencias se procederá a la corrección de la misma. Esta base de datos se exportara a R programa estadístico para su análisis.

Problemas esperados:

Una de las dificultades técnicas que afecta la actualización de los datos del registro de trauma, es la disponibilidad del personal suficiente para la recolección de la información. Además, una de las limitaciones es la naturaleza del método de recolección de los datos, pues se trata de una recolección retrospectiva, la cual tiene que lidiar con los datos faltantes y con la disponibilidad de los mismos en las historias clínicas. En este caso, los investigadores no podrán incluir aquellos pacientes cuya información este incompleta en el reporte de las historias clínicas.

Presupuesto estimado:

Tabla 9. Presupuesto (miles de pesos)

RUBROS	**FUENTES**		
	Especie	***Financiado***	***TOTAL***
PERSONAL (investigadores)	$ 15.000.000	-	$ 20.000.000
MONITOR	$ 2.000.000	-	$ 2.000.000
SERVICIOS TÉCNICOS	-	-	-
PUBLICACIONES Y PATENTES (publicación internacional y presentación en congresos)	$ 1.000.000	-	$ 1.000.000
MATERIAL ESPECIALIZADO	-	-	-
EQUIPOS (Computador)	$ 2.000.000		$ 2.000.000
SOFTWARE (R programa estadístico)	-	-	-
MANTENIMIENTO (duración 6 m – Mto del computador)	$ 500.000	-	$ 500.000
VIAJES	-	-	-

BIBLIOGRÁFIA (Artículos que no estén en la base de datos accesible)	$ 1.000.000	-	$ 1.000.000
ADMINISTRACIÓN (Manejo de estudio)	$ 1.000.000	-	$ 1.000.000
MATERIAL	-	-	-
TOTAL	$ 27.500.000	-	$ 27.500.000

Plan de actividades:

Tabla 10. Cronograma

Actividad / Mes	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Identificación de idea												
Bibliografía												
Elaboración de propuesta												
Presentación de proyecto												
Aprobación												
Procesamiento de datos												
Medición de variables												
Análisis												
Discusión y conclusión												
Elaboración de artículo												
Publicación del trabajo												

APENDICES

Apéndice 1. Instrumento de investigación

Formulario de trauma para emergencia **Fecha de arribo** _____/_____/_____ **Hora de Arribo** _____:_____

Historia clínica numero: _____

Referido Si ❑ No ❑ **Alerta** Baja ❑ Media❑ Alta ❑ **Asegurado** No❑ Si ❑ _____ **Notificado a la policía** Si ❑ No ❑

Apellido Paterno: Materno: Nombre: **Cedula número:**

Edad: _____ **Fecha de Nacimiento:** _____/_____/_____ Ocupación: Sexo: ❑ M ❑ F

Dirección: Estado civil: ❑S ❑C ❑D ❑V ❑UL

Raza / etnia: ❑ Mestizo ❑ Blanco ❑ Negro ❑ Indígenas no especificados ❑Otros: _____

Motivo de la consulta: _____

Cirugias Pasadas:_____

Abuso de sustancias: ❑ Alcohol ❑ Drogas Tipo(s) _____ _____ ❑ Otros: _____ ❑ Ninguno

Co-morbilidades: ❑ Hipertensión ❑ Diabetes mellitus ❑ Asma ❑ EPOC ❑ Insuficiencia Renal ❑ Enfermedad Cardiaca ❑ Embarazo ❑Ninguno Otros: _____

Inmunización tetanica: ❑No ❑Si > 10 años ❑Si < 10 años

Lugar del accidente : ❑ Domicilio ❑ Trabajo ❑ Otro (especificar) _____ **Fecha:** ____/____/____ **Hora:** ____:____ am o pm

(Especificar dirección) _____

Actividad al momento de accidente❑Deporte ❑Educación ❑ Trabajando ❑ Viajando ❑ Tiempo Libre ❑Otro:

MECANISMO DE LA LESION

❑ Herida por arma de fuego Tipo _____
❑ Herida Cortante Tipo _____
❑ Agresión/Asalto
❑ Ahorcamiento
❑ Ahogamiento
❑ Quemadura (_____ %) Tipo _____
❑ Caída _____m de altura Superficie: _____
❑ Envenenamiento Tipo: ❑ mordedura de serpiente
❑ Otra mordedura (especificar) _____
❑Otros (especificar): _____

Sospecha Violencia: Fisica Sexual Psicologica

❑ **Accidentes de transito** Numero de Ocupantes en el Vehículo: _____

Tipo de vehículo:
❑ Liviano
❑ Pesado
❑ Motocicleta
❑ Bicicleta
❑ Otro: _____

Ocupante: (❑ Delantero ❑ Trasero)
❑ Chofer
❑ Pasajero:

Tipo de accidente:
❑ Estrellamiento
❑ Choque
❑ Atropello
❑ Volcamiento
❑ Expulsado del vehículo

Dispositivos de seguridad ❑Si ❑No
❑ Cinturón de seguridad ❑Casco
❑ Air bag ❑ Asiento de niño
❑ Otro _____

Modo de transporte ❑Terrestre ❑ Aéreo ❑ Marítimo/Fluvial

Tiempo de transporte _____ hrs. /_____ min. ❑ Particular ❑ Ambulancia Comercial: ❑ *Taxi* ❑ *Camión* ❑ *Bus* ❑ Especificar Otro_____

Inmovilización durante transporte: ❑No ❑Si___ ❑ *Cervical* ❑ Columna ❑ Extremidades ❑ Otro

Examen físico e Imágenes de diagnostico:

Signos vitales: **Pulso** _____ **PA** ____/____ **T°** _____ **FR** _____

Peso _____ Kg. **Talla** _____ cmts.

Perdida de conciencia ❑ Si ❑ No Duración ____:____ min.

Examen físico	Pulso	Sensorial	Motor	Laceración	Contusión	Penetración	Dislocación	Fractura Cerrada	Fractura Expuesta	Quemadura
Cabeza	■	■	■				■			
Cara	■									
Cuello										
Tórax	■						■			
Abdomen							■	■	■	
Pelvis										
Perine	■						■	■	■	
Espalda	■									
Miembro MS-D										
Miembro MS-I										
Miembro MI-D										
Miembro MI-I										
Otro: _____										

Descripción de la lesión
(Marcar diagrama al reverso)

_____

Glasgow

Ocular	Verbal	Motor	Total	AVPU
		6		
	5	5		
4	4	4		
3	3	3		
2	2	2		
1	1	1		

Imágenes Diagnosticas

❑ Realizada
❑No realizada
❑ No disponible

	Rayos X	ECO	TAC
Columna cervical			
Tórax			
Pelvis			
Abdomen			
Otro			

Otros Exámenes

Hallazgos imagenologicos

_____

Procedimientos en el Cuarto de emergencia:

Vía aérea: ❑ Cánula ❑ Ambu
❑ Oxigeno ❑ T. Endotraqueal
❑ Cricostomia ❑ traqueostomia

Vía Intravenosa:
❑ Periférica ❑ Central ❑ Osea

❑ Descompresión de Neumotórax con aguja

❑ Colocación de tubo de tórax
❑ Control de hemorragia
❑ Reparación de laceración
❑ Limpieza de herida
❑ Sonda Folley
❑ Sonda NG/OG
❑ Reducción de fractura
❑ Inmovilización/férula
❑ Lavado peritoneal diagnostico
❑ FAST

❑ Otro _____
_____

❑ Ninguno

Admin. de liquidos
(tipo y Cantidad)
❑ Cristaloides _____L
❑ Colloides _____L
❑ Sangre _____unidad(s)

Laboratorio:
❑ Realizado (Marque al reverso)
❑ No realizado ❑ No disponible

Impresión diagnostica:

Disposición Final: Fecha___/___/___ **Hora**___:____

❑ Internado Área_____ ❑ Domicilio
❑ Referido-Nombre del Hospital ❑ Consulta Externa

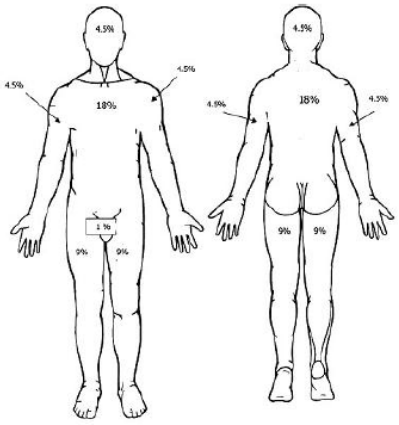
Condición al dejar el cuarto emergencia:
❑ Vivo
❑ Muerto

Nombre del residente _____
Firma del Residente _____
Firma del Residente _____
Nombre del Residente _____

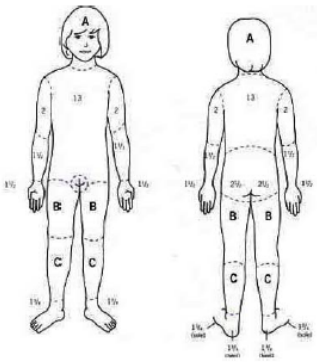
Colaboración con la División de trauma - Virginia Commonwealth University

Ver diagrama al reverso

Utilicé el diagrama para graficar las lesiones del paciente. (Formula para calcular extensión de la quemadura en adultos)



Formula para calcular la extensión de la que madura pediátrica.



	Cabeza	Tronco	Brazos	Piernas
+ de 12 anos	6%	38%	18%	38%
6 anos	12%	40%	16%	32%
3 anos	15%	40%	16%	29%
Recién nacido	18%	40%	16%	26%

Procedimientos especificos realizados en Emergencia

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Evaluación primaria paciente traumatizado:

A. Vía aérea
B. Ventilación y oxigenación
C. Control de hemorragia
D. Déficit neurológico
E. Exposición
F. Además del ABCDE:
- Muestra de sangre arterial
- Monitorizar CO2 exhalado
- Monitorizar función cardiaca
- Sonda urinaria y gástrica si no Contraindicado
- Serie de trauma: AP de tórax, AP de pelvis, lateral de columna cervical

G. Reevaluación del ABCDE,considerar la necesidad de transferencia

Evaluación Secundaria y manejo:

1. Historia clínica amplia y descripción del mecanismo de lesión
2. Cabeza y cara
3. Columna cervical y cuello
4. Tórax
5. Abdomen
6. Perine/Recto/Vagina
7. Músculo esquelético
8. Neurológico
9. Además de la evaluación secundaria SI necesario:
   - Rayos X de columna adicionales
   - TAC
   - Urografía con contraste
   - Angiografía
   - Rayos X de extremidades
   - Ultrasonido traqueoesofagico
   - Brroncoscopia
   - Esofagoscopia

KTS

Edad (A): * <5 años (0) * 5-55 años (1) * >55 años (0)
Presión Sistolica (B): *=< 49 (0) *89-50mmHg (1) *>89(2)
Frecuencia Respiratoria (C): *0-29 x min. *+30 x min. *>9 x min.

Escala AVPU (d)
A- Alerta (3)
V-Responde a estimulo verbal (2)
P- Paciente responde a dolor (1)
U- No responde (unresponsive) (0)

Numero de Lesiones Serias (E)
Una lesión seria = requiere ingreso hospitalario :
*Ninguna (2)
*Una lesion seria (1)
*Mas de una lesion seria (0)

KTS II= A+B+C+D

Escala de Glasgow

Apertura Ocular		Respuesta Verbal		Respuesta motora	
Espontánea	4	Orientada	5	Espontánea, normal	6
A la voz	3	Confusa	4	Localiza al tacto	5
Al dolor	2	Palabras inapropiadas	3	Localiza al dolor	4
Ninguna	1	Sonidos incomprensibles	2	Decorticación	3
		Ninguna	1	Descerebración	2
				Ninguna	1

Puntaje mínimo 3
Puntaje máximo 15

Escala de Glasgow pediátrica

Apertura Ocular		Respuesta verbal		Respuesta motota	
Espontánea	4	Sonríe, orienta los sonidos, Sigue objetos, interactúa	5	Obedece comandos	6
A la voz	3	Llora pero es consolable, interacción inadecuada	4	Localiza el dolor	5
Al dolor	2	Consolable Inconsistentemente,	3	Retira la dolor	4
Ninguna	1	Gimiendo Inconsolable, agitado	2	Flexión al dolor	3
		Ninguna	1	Extensión al dolor	2
				Ninguna	1

Puntaje mínimo 3
Puntaje máximo 15

Comentario:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Laboratorio

- ❑ Glóbulos blancos: _____
- ❑ Hto _____
- ❑ Hg. _____
- ❑ Plaquetas _____
- ❑ Tipificación: Tipo____ Rh ___

T. de embarazo: +❑ -- ❑
- ❑ Na _____
- ❑ K _____
- ❑ Cl. _____
- ❑ HCO3 _____

- ❑ BUN_____
- ❑ T. de Sangría_____
- ❑ Creatinina_____
- ❑ Glucosa _____
- ❑ PT _____

- ❑ PTT _____
- ❑ Sangre en Orina: +❑ --❑
- # G. Rojos_____
- ❑ Alcoholemia _____mg/l
- ❑ Drogas en orina: +❑ --❑
- Que droga:_____

- ❑ Gases arteriales: PaO2 _____ PaCO2 _____ PH ____ HCO3 ___
- ❑ Lactato _____
- ❑ Déficit de Base_____

Copyright VCU-MCV Division of Acute Care Surgery- Virginia Commonwealth University

Apéndice 2. Descripción de variables

Nombre	Definición	Escala de medición	Posibles valores
VARIABLE DE DESENLACE PRIMARIO			
Tiempo a evento de interés (muerte)	Días transcurridos entre el ingreso y la presentación del evento	Nominal	30
VARIABLE DE DESENLACE SECUNDARIO			
Tiempo a evento secundario de interés (vive)	Tiempo transcurrido desde el ingreso a la institución hasta que el paciente egresa vivo de la institución.	Nominal	15
VARIABLES DE EXPOSICIÓN			
Uso de alcohol	Indica si el paciente se encontraba bajo el efecto del alcohol durante el evento.	Nominal	0:No 1:Sí.
Abuso de sustancias	El paciente se encontraba bajo el efecto de drogas durante el accidente.	Nominal	0:No 1:Si.
Lesión de transito	Indicar si se trata o no de una lesión de tránsito.	Nominal	0:No 1:Si.
Lesiones por arma de fuego	Indica si el tipo de lesión fue por arma de fuego.	Nominal	0:No 1:Si.
Lesiones por armas blancas-laceraciones	Indica si el tipo de lesión fue por arma blanca	Nominal	0:No 1:Si.
Quemaduras	Indica si el paciente sufrió quemaduras.	Nominal	0:No 1:Si.
Caídas	Permite identificar si el mecanismo fue debido a una caída	Nominal	0:No 1:Si.
Otros mecanismos	Otros mecanismo de lesión no clasificados anteriormente	Nominal	0:No 1:Si.
Parte del cuerpo	Parte del cuerpo afectada	Nominal	• Cabeza • Extremidades • Múltiples partes del cuerpo • Tronco
Mecanismo primario	Indica cual es el mecanismo principal que causo la lesión	Nominal	• Penetrante • Contuso • Quemadura
Requiere UCI	Si el paciente requiere la unidad de cuidados intensivos	Nominal	0:No 1:Si

Procedimientos/Cirugías realizadas	Realización de algún procedimiento o alguna cirugía durante la hospitalización.	Nominal	0:No 1:Si
VARIABLES DE CONTROL			
Numero de historia clínica	Número único asignado para cada paciente por el hospital	Numérico	1642390
Fecha de arribo del paciente	Fecha en la que llegó el paciente al hospital utilizando el formato día - mes (tres primeras letras)-año.	Ordinal	21-MAR-2013
Tiempo de arribo del paciente	Hora en la que llegó el paciente al hospital. Hora en formato de 24 horas.	Ordinal	13+25
Edad	Se calcula en años con la fecha de nacimiento y la fecha de arribo del paciente.	Numérico	24
Sexo	Las opciones de sexo	Nominal	0:Masculino 1:Femenino
Frecuencia cardiaca	Número de latidos del corazón por minuto	Numérico	89
Presión arterial sistólica	Número de unidades en mmHg de la presión arterial sistólica	Numérico	110
Escala de coma de Glasgow	Escala para evaluar el nivel de conciencia del paciente	Numérico	8
Índice de trauma ISS	Hace parte de las escalas de clasificación de la severidad de la lesión.	Ordinal	• Alto riesgo • Grave • Moderado
Sangre	Si el paciente requiere unidades de sangre	Nominal	0:No 1:Si
Días de hospitalización	Días que el paciente se mantuvo hospitalizado	Numérico	10
Disposición / destino del paciente	A donde fue enviado el paciente luego de ser hospitalizado	Nominal	• 0:Referido a otro hospital • 1:Fallece • 2:Recuperación

Apéndice 3. Estimaciones de sobrevida

Tabla 11. Tabla de probabilidad de sobrevida según el género

Femenino						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	83	24	0,711	0,0498	0,62	0,815
Masculino						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	1382	500	0,638	0,0129	0,613	0,664
2	570	20	0,616	0,0134	0,59	0,643
3	458	7	0,606	0,0137	0,58	0,634
4	377	4	0,6	0,0139	0,573	0,628
5	315	2	0,596	0,0141	0,569	0,624
6	274	3	0,59	0,0144	0,562	0,619
7	225	3	0,582	0,0149	0,553	0,612
10	155	2	0,574	0,0156	0,544	0,606
11	138	1	0,57	0,0161	0,539	0,602
15	97	1	0,564	0,0169	0,532	0,598
25	44	1	0,551	0,0209	0,512	0,594
41	13	1	0,509	0,0451	0,428	0,605
42	11	1	0,463	0,0602	0,359	0,597

Tabla 12. Tabla de probabilidad de sobrevida según la relación del trauma con eventos violentos

No violencia						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	109	12	0,89	0,03	0,833	0,951
3	22	1	0,849	0,0488	0,759	0,951
Si violencia						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	1356	512	0,622	0,0132	0,597	0,649
2	572	20	0,601	0,0136	0,575	0,628
3	461	6	0,593	0,0138	0,566	0,62
4	380	4	0,587	0,014	0,56	0,615
5	321	2	0,583	0,0141	0,556	0,611
6	280	3	0,577	0,0144	0,549	0,606
7	230	3	0,569	0,0149	0,541	0,599
10	161	2	0,562	0,0155	0,533	0,593
11	143	1	0,558	0,0159	0,528	0,59
15	102	1	0,553	0,0166	0,521	0,586
25	43	1	0,54	0,0206	0,501	0,582

41	14	1	0,501	0,0418	0,426	0,59
42	12	1	0,46	0,0554	0,363	0,582

Tabla 13. Tabla de probabilidad de sobrevida según la edad

14-17 Años						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	204	79	0,613	0,0341	0,549	0,683
2	82	4	0,583	0,0356	0,517	0,657
4	51	2	0,56	0,0377	0,491	0,639
18-24 Años						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	555	212	0,618	0,0206	0,579	0,66
2	246	10	0,593	0,0213	0,553	0,636
3	195	2	0,587	0,0215	0,546	0,63
4	166	1	0,583	0,0216	0,542	0,627
5	139	1	0,579	0,0219	0,538	0,624
6	120	2	0,569	0,0226	0,527	0,615
7	99	1	0,564	0,023	0,52	0,611
10	69	2	0,547	0,0251	0,5	0,599
15	43	1	0,535	0,0276	0,483	0,591
42	3	1	0,356	0,1467	0,159	0,798
25-34 Años						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	405	142	0,649	0,0237	0,605	0,698
2	162	5	0,629	0,0246	0,583	0,679
3	130	1	0,624	0,0249	0,578	0,675
4	99	1	0,618	0,0254	0,57	0,67
5	85	1	0,611	0,0262	0,562	0,664
6	75	1	0,603	0,027	0,552	0,658
7	62	1	0,593	0,0283	0,54	0,651
25	15	1	0,554	0,0464	0,47	0,652
41	7	1	0,474	0,0833	0,336	0,669
35-44 Años						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	168	56	0,667	0,0364	0,599	0,742
2	63	1	0,656	0,0373	0,587	0,733
3	50	3	0,617	0,0414	0,541	0,703
11	19	1	0,584	0,0504	0,493	0,692
>=45 Años						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	133	35	0,737	0,0382	0,666	0,816

3	43	1	0,72	0,041	0,644	0,805
7	22	1	0,687	0,0505	0,595	0,793

Tabla 14. Tabla de probabilidad de sobrevida según el mecanismo de trauma

Arma blanca						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	353	33	0,907	0,0155	0,877	0,937
3	131	1	0,9	0,0169	0,867	0,933
7	56	1	0,884	0,023	0,84	0,93
11	31	1	0,855	0,0358	0,788	0,928
Arma de fuego						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	1047	489	0,533	0,0154	0,504	0,564
2	411	20	0,507	0,0157	0,477	0,539
3	332	6	0,498	0,0159	0,468	0,53
4	284	4	0,491	0,016	0,46	0,523
5	241	2	0,487	0,0162	0,456	0,519
6	212	3	0,48	0,0164	0,449	0,513
7	174	2	0,474	0,0167	0,443	0,508
10	129	2	0,467	0,0172	0,434	0,502
15	81	1	0,461	0,0179	0,427	0,498
25	35	1	0,448	0,0217	0,407	0,493
41	10	1	0,403	0,0468	0,321	0,506
42	8	1	0,353	0,0624	0,249	0,499
Otros						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	65	2	0,969	0,0214	0,928	1

Tabla 15. Tabla de probabilidad de sobrevida según la severidad de la lesión (ISS)

Moderada						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	800	82	0,897	0,0107	0,877	0,919
2	427	2	0,893	0,0111	0,872	0,915
3	341	1	0,891	0,0114	0,869	0,913
4	276	2	0,884	0,0122	0,861	0,908
6	193	1	0,88	0,0129	0,855	0,905
7	155	2	0,868	0,015	0,839	0,898
10	104	1	0,86	0,0171	0,827	0,894
11	92	1	0,851	0,0193	0,814	0,889
41	6	1	0,709	0,1304	0,494	1

Severa						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	344	190	0,448	0,0268	0,398	0,503
2	120	8	0,418	0,027	0,368	0,474
3	98	4	0,401	0,0272	0,351	0,458
4	80	1	0,396	0,0273	0,346	0,453
5	69	1	0,39	0,0275	0,34	0,448
7	55	1	0,383	0,0279	0,332	0,442
10	38	1	0,373	0,029	0,32	0,434
25	16	1	0,35	0,0353	0,287	0,426
Alto Riesgo						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	321	252	0,215	0,0229	0,174	0,265
2	57	10	0,177	0,0218	0,139	0,226
3	44	2	0,169	0,0215	0,132	0,217
4	41	1	0,165	0,0214	0,128	0,213
5	39	1	0,161	0,0213	0,124	0,208
6	36	2	0,152	0,021	0,116	0,199
15	19	1	0,144	0,0214	0,108	0,192
42	5	1	0,115	0,0309	0,068	0,195

Tabla 16. Tabla de probabilidad de sobrevida según parte del cuerpo afectada

Múltiples						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	612	204	0,667	0,0191	0,63	0,705
2	291	9	0,646	0,0197	0,609	0,686
3	240	3	0,638	0,02	0,6	0,678
4	199	2	0,632	0,0203	0,593	0,673
5	168	2	0,624	0,0207	0,585	0,666
6	147	3	0,611	0,0216	0,57	0,655
10	89	1	0,604	0,0224	0,562	0,65
11	82	1	0,597	0,0233	0,553	0,645
15	59	1	0,587	0,025	0,54	0,638
25	27	1	0,565	0,0322	0,506	0,632
42	10	1	0,509	0,0609	0,402	0,643
Cabeza						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	316	219	0,307	0,0259	0,26	0,362
2	61	10	0,257	0,0261	0,21	0,313
3	39	2	0,243	0,0264	0,197	0,301
4	30	1	0,235	0,0267	0,188	0,294

Tronco						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	450	99	0,78	0,0195	0,743	0,819
2	224	1	0,777	0,0197	0,739	0,816
3	188	2	0,768	0,0204	0,729	0,809
4	157	1	0,763	0,0208	0,724	0,805
7	92	3	0,738	0,0246	0,692	0,788
10	61	1	0,726	0,027	0,675	0,781
41	3	1	0,484	0,1985	0,217	1
Extremidades						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	87	2	0,977	0,0161	0,946	1

Tabla 17. Tabla de probabilidad de sobrevida según necesidad de procedimiento quirúrgico

No necesidad de procedimiento quirúrgico						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	879	438	0,502	0,0169	0,47	0,536
2	197	18	0,456	0,0185	0,421	0,494
3	124	3	0,445	0,0191	0,409	0,484
4	82	3	0,429	0,0206	0,39	0,471
5	56	2	0,413	0,0225	0,371	0,46
7	28	1	0,398	0,0261	0,351	0,453
10	16	1	0,374	0,0344	0,312	0,447
Si necesidad de procedimiento quirúrgico						
Tiempo	**n-riesgo**	**n-evento**	**p(s)**	**Desviación estándar**	**Lim-Inferior**	**Lim-Superior**
1	586	86	0,853	0,0146	0,825	0,882
2	407	2	0,849	0,0148	0,82	0,879
3	359	4	0,84	0,0154	0,81	0,87
4	315	1	0,837	0,0156	0,807	0,868
6	254	3	0,827	0,0164	0,795	0,86
7	211	2	0,819	0,0172	0,786	0,854
10	150	1	0,814	0,0179	0,779	0,85
11	135	1	0,808	0,0188	0,772	0,845
15	99	1	0,8	0,0203	0,761	0,84
25	43	1	0,781	0,027	0,73	0,836
41	13	1	0,721	0,0629	0,608	0,855
42	11	1	0,655	0,0847	0,509	0,844

REFERENCIAS

1. Murphy JF. World report on violence and health. Irish medical journal. 2002;95(10):292.
2. Zargaran E, Schuurman N, Nicol AJ, Matzopoulos R, Cinnamon J, Taulu T, et al. The electronic Trauma Health Record: design and usability of a novel tablet-based tool for trauma care and injury surveillance in low resource settings. Journal of the American College of Surgeons. 2014;218(1):41-50.
3. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletin de Proyecciones: Censo 2011. Bogota D.C - Colombia, Octubre de 2012. Report No.: 1.
4. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forences. Forensis 2013: Datos para la vida 2014. Forensis 2013 [Internet]. Available from: http://www.medicinalegal.gov.co/documents/10180/188820/FORENSIS+2013+1-+lesiones+de+causa.pdf/8fde3e7c-f9e8-488a-8592-0916b81caaef.
5. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forences. Comportamiento del homicidio, Colombia 2013. Forensis 2013 [Internet]. 2013. Available from: http://www.medicinalegal.gov.co/documents/10180/188820/FORENSIS+2013+2-+homicidio.pdf/2af79b03-2a12-4341-a9a7-c3d9a251c38f.
6. Observatorio Social - Alcaldía de Santiago de Cali. Análisis Estadístico: Muertes Violentas [Internet]. Observatorio Social. 2014.
7. Ogilvie R, Curtis K, Lam M, McCloughen A, Foster K. The burden of youth: major traumatic injury in adolescents and young adults managed in the Australian Capital Territory. Journal of trauma nursing. 2014;21(5):218-27.
8. Barranquero A. De la comunicación para el desarrollo a la justicia ecosocial y el buen vivir. Cuadernos de información y comunicación. 2012;17:63.
9. Análisis estadístico de violencia homicida en Cali 2011-2014 [Internet]. 2014.
10. LOAIZA JH. Experiencia en dos hospitales de tercer nivel de atención del suroccidente de Colombia en la aplicación del Registro Internacional de Trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma. Rev Col Bras Cir. 2012;39(4):255-62.
11. Sánchez DC. Ausentismo laboral: una visión desde la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo. Rev salud bosque. 2015;5(1):43-54.
12. González J. Soporte Vital Básico y Avanzado en el Trauma Prehospitalario. Barcelona: Elsevier-Espafia; 2012.
13. Carlos, J. (2004). Cinemática del Trauma. Atención Pre hospitalaria Fundamentos.
14. Boffard KD. Manejo Quirúrgico del Paciente Politraumatizado: Fundamentos: Ed. Médica Panamericana; 2009.
15. Ordoñez C, Ferrada R, Buitrago R. Índices de trauma en terapia intensiva. Cuidado Intensivo y Trauma. 2009:487-500.
16. Peden, M., McGee, K., & Sharma, G. (2002). The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries. Geneva: World Health Organization, 5.
17. Aboutanos M, Arreola Risa C, Rodas E, Mock C, Esposito T. Implementación y desarrollo de sistemas de atención en trauma en América Latina. Ferrada R, Rodríguez A Trauma. 2009;2:9-26.

18. Peden M. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito: Pan American Health Org; 2004.
19. Hofman K, Primack A, Keusch G, Hrynkow S. Addressing the growing burden of trauma and injury in low-and middle-income countries. American Journal of Public Health. 2005;95(1):13-7.
20. O'Reilly GM, Gabbe B, Cameron PA. Trauma registry methodology: a survey of trauma registry custodians to determine current approaches. Injury. 2015;46(2):201-6.
21. Barreto SM, Miranda JJ, Figueroa JP, Schmidt MI, Munoz S, Kuri-Morales PP, et al. Epidemiology in Latin America and the Caribbean: current situation and challenges. International journal of epidemiology. 2012;41(2):557-71.
22. Mateus M. DM (2013). Comportamiento de lesiones de causa externa, Colombia. 2013.
23. De la Hoz-Bohórquez GA. Comportamiento del homicidio, Colombia, 2013. Forensis; 2013.
24. Ortiz Sarmiento CM. Los estudios sobre la violencia en las tres últimas décadas. 2013.
25. Ordonez C, Rubiano J, Badiel M, Pino LF, Miñan-Arana FD, Tejada JW, et al. Epidemiología Del Trauma en Dos Hospitales de Primer Nivel de Atención Del Suroccidente de Colombia. Reporte Preliminar Del Registro Internacional de Trauma de la Sociedad Panamericana de Trauma. Panamerican Journal of Trauma, Critical Care and Emergency Surgery. 2014;3(1):11.
26. Ávila MH. Epidemiología: diseño y análisis de estudios: Ed. Médica Panamericana; 2007.
27. Gabbe BJ, Cameron PA, Finch CF. The status of the Glasgow coma scale. Emergency Medicine Australasia. 2003;15(4):353-60.
28. Rico AP, editor Cuidados intensivos y cuidados paliativos. Anales de pediatría; 2005: Elsevier Doyma.
29. Rao P. Applied survival analysis: regression modeling of time to event data. Journal of the American Statistical Association. 2000;95(450):681-.
30. Lawless JF. Statistical models and methods for lifetime data: John Wiley & Sons; 2011.
31. Klein JP, Moeschberger ML. Survival analysis: techniques for censored and truncated data: Springer Science & Business Media; 2005.
32. Montgomery DCDC, Peck EA, Vining GG. Introducción al análisis de regresión lineal2001.
33. Collett D. Modelling survival data in medical research: CRC press; 2015.
34. Krug EG, Mercy JA, Dahlberg LL, Zwi AB. The world report on violence and health. Lancet. 2002;360(9339):1083-8.
35. Zargaran E, Schuurman N, Nicol AJ, Matzopoulos R, Cinnamon J, Taulu T, et al. The electronic Trauma Health Record: design and usability of a novel tablet-based tool for trauma care and injury surveillance in low resource settings. Journal of the American College of Surgeons. 2014;218(1):41-50.
36. Jaimes M, Guzmán S, Moreno C, Llano A, Trujillo A. Análisis de los efectos de salud: mortalidad infantil y neonatal. Ministerio de Salud y Protección Social Análisis de Situación de Salud Colombia. 2014:63-130.
37. Nicol A, Knowlton LM, Schuurman N, Matzopoulos R, Zargaran E, Cinnamon J, et al. Trauma surveillance in Cape Town, South Africa: an analysis of 9236 consecutive trauma center admissions. Jama Surgery. 2014;149(6):549-56.

38. Lawrence T, Helmy A, Bouamra O, Woodford M, Lecky F, Hutchinson P. Traumatic brain injury in England and Wales: prospective audit of epidemiology, complications and standardised mortality. BMJ open. 2016;6(11):e012197.
39. Kong V, Odendaal J, Sartorius B, Clarke D, Brysiewicz P, Jerome E, et al. Civilian cerebral gunshot wounds: a South African experience. ANZ journal of surgery. 2016.
40. Waibel BH, Rotondo MM. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years. Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes. 2012;39(4):314-21.
41. Johnson JW, Gracias VH, Schwab CW, Reilly PM, Kauder DR, Shapiro MB, et al. Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2001;51(2):261-71.
42. Ordoñez C, Pino L, Badiel M, Sanchez A, Loaiza J, Ramirez O, et al. The 1–2–3 approach to abdominal packing. World journal of surgery. 2012;36(12):2761-6.