

**FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA
OCASIONADO POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA
METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

JOSÉ LUIS OSMA RUEDA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA
BUCARAMANGA**

2011

**FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA OCASIONADO
POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA**

JOSÉ LUIS OSMA RUEDA

**Trabajo de Investigación para Optar al Título de
Magister en Epidemiología**

Director

GERMAN GAMARRA HERNANDEZ

**Médico Especialista en Medicina Interna- Nefrólogo
Epidemiólogo Clínico**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGÍA
BUCARAMANGA**

2011

Dedicatoria

A mi Esposa Catalina
y mis hijos José Manuel y María Juliana

A mis Padres y Hermanos

A mi Universidad Industrial de Santander

A mis Docentes de la Maestría en Epidemiología

A mis Compañeros de la Maestría en Epidemiología

A mi Compañero y Amigo Juan Carlos Uribe

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION	16
2. JUSTIFICACION	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
4. MARCO TEORICO	21
4.1 ASPECTOS CONCEPTUALES DEL TRAUMA	21
4.2 ANÁLISIS CAUSAL DEL TRAUMA	22
4.3 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LESIONES POR MOTOCICLETA	23
4.3.1 Factores Humanos De Riesgo Del Prechoque	244
4.3.1.1 Edad y Sexo	24
4.3.1.2 Ingesta de alcohol y sustancias psicoactivas	24
4.3.1.3 Inexperiencia y falta de capacitación en los conductores	27
4.3.1.4 Velocidad de conducción	28
4.3.1.5 Licencia de conducción y conductas de riesgo	28
4.3.1.6 Uso del casco y severidad del trauma	28
4.3.2 Factores Del Prechoque Dependientes De La Motocicleta	32

4.3.3 Factores Del Prechoque Dependientes Del Medio Ambiente	32
4.4 MEDICION DE LA SEVERIDAD DE LAS LESIONES	34
4.4.1 Escalas Anatómicas	34
4.4.2 Escalas Fisiológicas Y Mixtas	36
5. DISEÑO METODOLOGICO	38
5.1 TIPO DE ESTUDIO	38
5.2 Población	38
5.3 Criterios de Inclusión	38
5.4 Criterios de Exclusión	38
5.5 Variables	39
5.5.1 Variable Dependiente	39
5.5.2 Variables Independientes	39
5.5.2.1 Características del lesionado	39
5.5.2.2 Características del evento	39
5.5.2.3 Características medio ambientales	39
5.5.2.4 Características de la motocicleta	40
5.6 Tamaño de la muestra	40
5.7 RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	41
5.8 ANÁLISIS estadístico	43
5.8.1 Análisis Univariado	43
5.8.2 Análisis Bivariado Y Estratificado	44
5.8.3 Análisis Multivariado	45
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	46
7. RESULTADOS	48

7.1 CARACTERISTICAS DE LOS LESIONADOS	48
7.2 CARACTERISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE Y LA MOTOCICLETA	50
7.2.1 Georeferencia del lugar del siniestro (Gráficos 1 Y 2).	52
7.3 CARACTERISTICAS DE LAS LESIONES Y LA SEVERIDAD DEL TRAUMA	55
7.4 ANALISIS BIVARIADO	59
7.5 RESULTADOS ANALISIS ESTRATIFICADO	64
7.6 RESULTADOS DEL ANALISIS MULTIVARIADO	65
7.7 EVALUACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA FINAL	66
7.7.1 Evaluación del error de especificación.	66
7.7.2 Bondad de ajuste del modelo	67
7.7.3 Multicolinealidad	67
7.7.4 Evaluación de residuales	68
8. DISCUSIÓN	70
8.1 FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	70
8.2 FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES	71
8.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	74
8.4 DEBILIDADES Y FORTALEZAS	75
9. CONCLUSIONES	77
10. RECOMENDACIONES	78
CITAS BIBLIOGRAFICAS	79
BIBLIOGRAFIA	89
ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Localización del lugar del siniestro y su relación con la severidad del trauma	53
Figura 2 Localización de las IPS (Clínicas) a donde acudieron los lesionados	54
Figura 3 Frecuencia de lesiones según área corporal.	56
Figura 4 Residuales deviance y predichos.	68
Figura 5 Residuales Pregibon's (dbetas) y predichos.	68
Figura 6 Residuales Pearson y predichos.	69

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Factores de riesgo asociados a lesiones por trauma en el Modelo de Haddon	23
Tabla 2 Clasificación de la severidad de la lesión según la escala AIS	35
Tabla 3 Escenarios para el cálculo del tamaño de muestra del estudio.	41
Tabla 4 Características socio-demográficas de los lesionados no fatales.	48
Tabla 5 Variables de la población estudio relacionadas con el lesionado.	49
Tabla 6 Variables de los lesionados a estudio relacionadas con el medio ambiente y la motocicleta	51
Tabla 7 Severidad del trauma por IPS.	55
Tabla 8 Lesiones más Frecuentes Según Región Corporal	57
Tabla 9 Lesiones más Frecuentes en las Extremidades.	58
Tabla 10 Asociación de la severidad del trauma por IPS	59
Tabla 11 Análisis bivariado variables socio-demográficas.	60
Tabla 12 Análisis bivariado variables del medio ambiente y la motocicleta	62
Tabla 13 Análisis estratificado (Mantel-Haenszel) de variables potenciales a incluir en el modelo final.	64
Tabla 14 Variables potenciales a incluir en el análisis multivariado (valor $p < 0,20$) asociadas con la severidad del trauma.	65
Tabla 15 Modelo multivariado final	66
Tabla 16 Evaluación del error de especificación en el modelo final	66
Tabla 17 Evaluación de la multicolinealidad del modelo final	67
Tabla 18 Modelo multivariado final sin el valor extremo	69

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	100
ANEXO B FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	104
ANEXO C MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL FORMULARIO TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	107
ANEXO D ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y CONSENTIMIENTO INFORMADO	112
ANEXO E CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO	118
ANEXO F PRESUPUESTO	119
ANEXO G MODELAMIENTO	120

RESUMEN

TITULO: *FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA OCASIONADO POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

AUTOR: *JOSÉ LUIS OSMA RUEDA***

PALABRAS CLAVE: *Lesiones en motociclistas – Severidad trauma- Lesiones no fatales*

DESCRIPCION:

Los motociclistas como usuarios vulnerables del tránsito son quienes presentan un mayor riesgo de sufrir lesiones fatales o no fatales por kilómetro recorrido comparados con personas que conducen otro tipo de vehículo a motor.

El objetivo general de la investigación fue el determinar los factores asociados a la severidad del trauma no fatal en los lesionados causados por el tránsito en motocicleta en el área metropolitana de Bucaramanga

Materiales y métodos

Estudio de corte transversal en el cual se analizaron 570 historias clínicas, en forma consecutiva de motociclistas lesionados por trauma causado por el tránsito en motocicleta en el área metropolitana de Bucaramanga, que ocurrieron en el periodo comprendido del 1 de enero 2008 al 23 de octubre del 2010. La variable de desenlace severidad del trauma fue medida con el New Injury Severity Score (NISS) y se realizó un análisis multivariado con regresión logística con el paquete estadístico Stata 11

Resultados

Se analizaron 570 lesionados no fatales correspondiendo el 80% a motociclistas y el 20% a pasajeros ; asimismo 80% de los lesionados presentaron trauma leve (NISS \leq 3) y 20 % trauma moderado o severo (NISS $>$ 3); el cual se asocio a la ingesta de alcohol OR 3,6(IC 95% 1,4-9,5,p<0,01) , ser mayor de 35 años OR 1.8 (IC 95%,1,1 -3,3,p=0,05) y a ser soltero OR 1.8(IC95% 1,1-2,9,p=0,02)

Comentarios

Los motociclistas como población vulnerable expuesta al riesgo de sufrir lesiones fatales o no fatales, deben ser incluidos en los planes o programas de prevención y control de las lesiones causadas por el tránsito; así mismo deben seguir modelos de salud pública, como los basados en la matriz de Haddon, que faciliten el enfoque integral y sistémico propuesto por la Organización Mundial de la Salud.

* Trabajo de Investigación

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Departamento de Salud Pública. Maestría en Epidemiología. Dirigido por GERMAN GAMARRA HERNANDEZ, MD.

ABSTRACT

TITLE: *FACTORS ASSOCIATED WITH THE SEVERITY OF THE TRAUMA CAUSED BY INJURIES ON A MOTORCYCLE IN THE METROPOLITAN AREA OF BUCARAMANGA**

AUTHOR: *JOSÉ LUIS OSMA RUEDA***

KEY WORDS : Motorcycle injuries, Trauma severity, non-fatal injuries.

DESCRIPTION:

Motorcyclists as vulnerable traffic customers are the ones who have a great risk of suffering fatal injuries or non-fatal ones per kilometer compared with people who drive another kind of motor vehicle.

The general objective of this research was to determine the factors associated with the severity of the non-fatal trauma in parties, caused by riding motorcycles in the Metropolitan area of Bucaramanga.

Materials and Methods. This is a cross-sectional study in which 570 clinic stories were analyzed consecutively of motorcyclists injured by trauma caused by riding motorcycles in the Metropolitan area of Bucaramanga during the period between January 1, 2008 and October 23, 2010.

The severity variable of the trauma was measured using the New Injury Severity Score (NISS) and a multi-varied analysis was conducted based on logistic regression and statistics package Stata 11.

Outcome. 570 non-fatal injuries were analyzed corresponding to 80% motorcyclists and 20% passengers. The 80% of suffered slight trauma (NISS \leq 3) and 20% (NISS $>$ 3);suffered moderate to severe trauma, associated with driving under the influence of alcohol OR 3,6 (IC95% 1,4-9,5,p 0,01), being over 35 years old OR 1.8 (IC 95%, 1,1 -3,3, p=0,05) and being single OR 1.8 (IC95% 1,1-2,9,p=0,02).

Comments. Motorcyclists, as a vulnerable population exposed to the risk of suffering fatal and non-fatal injuries should be included in programs to prevent and control injuries caused by traffic accidents. Similarly, public health models should be followed, such as those based on the Haddon matrix to facilitate the comprehensive, systemic approach suggested by the World Health Organization.

* Research Work

** Faculty of Health. School of Medicine. Department of Public Health. Masters in Epidemiology. Directed by GERMAN GAMARRA HERNANDEZ, MD.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones causadas por el tránsito se han constituido en un creciente y complejo problema de la salud pública, posicionándose como una de las principales causas de lesiones y muertes, especialmente en la población joven productiva. Los motociclistas, como lo indica la evidencia, son de los usuarios más vulnerables del tránsito pues presentan un mayor riesgo de sufrir lesiones fatales o no fatales por kilómetro recorrido comparados con personas que conducen otro tipo de vehículo a motor

Países en desarrollo como Colombia y ciudades como Bucaramanga no escapan a este problema; lo cual se ve representado en el incremento de los indicadores de mortalidad, años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) y años de vida potencialmente perdidos ocasionándose: un gran impacto sobre las familias de los fallecidos o lesionados, la sociedad y sobre los costos de la atención en salud.

En la área metropolitana de Bucaramanga y sus municipios satélites Girón, Floridablanca y Piedecuesta, localizados en el Oriente de Colombia, no se han realizado estudios epidemiológicos sobre los factores de riesgo asociados a la severidad del trauma y además que sigan un enfoque de salud pública como la matriz propuesta por William Haddon ; la cual analiza los factores de riesgo modificables o no modificables del ser humano , vehículo (motocicleta) y del medio ambiente en tres fases: la fase de prechoque, choque y post choque ; constituyéndose en una herramienta valiosa para la salud pública para la toma de decisiones en la prevención integral y reducción de las lesiones causadas por el tránsito; todo lo anterior basado en el enfoque sistémico propuesto por la Organización Mundial de la Salud .

La presente investigación como primer estudio exploratorio de los factores de riesgo asociados a la severidad del trauma no fatal en lesionados causados por

tránsito en motocicleta, analizó la información de los lesionados no fatales que acudieron a tres instituciones de salud (IPS): Clínica Bucaramanga, Clínica Chicamocha y Fundación Oftalmológica de Santander – Clínica Ardila Lulle (FOS-CAL) y será un estudio basal para futuros trabajos de investigación

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores asociados a la severidad del trauma en las lesiones no fatales causadas por el tránsito en motocicletas en el área metropolitana de Bucaramanga?

Las lesiones causadas por el tránsito se han constituido en una de las principales causas de muerte en la población joven productiva, ocupando el tercer lugar dentro de las causas de muerte en menores de 40 años; la motocicleta se ha visto relacionada, aumentando el riesgo de colisión 4 a 9 veces comparado con otros vehículos automotores^[1]. Para cualquier edad, se estima que el trauma en sus diferentes presentaciones representa la tercera causa más frecuente de muerte, posicionándose inmediatamente detrás de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, mientras que para las tres primeras décadas de la vida, el trauma constituye la principal causa de mortalidad^[2].

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), los traumatismos causados por el tránsito serán la tercera causa de la carga mundial de morbilidad por los años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) perdidos en el año 2020 precedida por la cardiopatía isquémica y la depresión unipolar, si no se emprenden acciones de prevención especialmente en países en vía de desarrollo.^[3]

La tasa de mortalidad por lesiones causadas por el tránsito en Colombia y el mundo, ha registrado un incremento considerable y como consecuencia directa se presentan cambios económicos, sociales y culturales de la sociedad; particularmente en nuestra región, se ha incrementado la motorización con aumento lógico de la población a riesgo de sufrir lesiones fatales y no fatales.

El parque automotor en Colombia se ha incrementado en la última década. En 1992 había 2'003.557 vehículos para una población de 37'844.000 personas, lo cual representaba 1 vehículo por cada 19 habitantes. Para el 2004 existían en los registros 3'363.624 vehículos para una población de 44'583.000, lo cual correspondía a un vehículo por cada 13 habitantes^{[4][5]}.

Para el año 2007, un total de 1'521.443 motos se registraron dentro del parque automotor nacional para servicio particular, 1.688 para servicio público y 42.127 para el servicio oficial y la población Colombiana estimada era de 43.926.034 habitantes; por lo tanto existían 4 motos por cada 100 habitantes. Este tipo de automotores tienen modelos desde el año 1970 hasta el 2007, según datos obtenidos del ministerio de transporte ^{[4][5]}.

En Bucaramanga (Santander – Colombia), el número de motocicletas registradas en la Dirección de Tránsito y Transporte local fue de 128.508 en el año de 2008, para una población de 523.000 habitantes; lo cual revela que por cada 100 habitantes existen 25 motocicletas; sumado a lo anterior se registraron 149,627 vehículos lo cual indica una relación 1:1 entre vehículos y motocicletas circulantes^[6]

En Colombia, el informe consolidado del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF) del año 2007 reportó que son las motocicletas quienes aportan la mayor proporción de lesionados y fallecidos por lesiones de tránsito, puesto que de los 5,212 fallecidos por lesiones causadas por tránsito, 1,824 (35%) correspondieron a motociclistas; seguidos en orden de frecuencia por los peatones con 1,755 (34%), pasajeros 701(13%), conductores de vehículos 396(8%), ciclistas 396(8%) y otros 130 (2%); además de los 38,771 lesionados, 17601 (46%) conducían una motocicleta; así mismo contribuyeron a las cifras de lesionados los peatones con 9,705(25%), pasajeros 6,325(16%), ciclistas 3,148(8%) y 1,992 conductores(5%)^[6].

En el año 2008 murieron en Colombia por lesiones de tránsito 5,209 personas de las cuales siguiendo la misma tendencia, 2,082 fueron motociclistas(39%) de los cuales 139 eran menores a 18 años y 32 mayores a 65 años. De de igual manera se presentaron 40,377 lesiones no fatales correspondiendo a 19,508 (48%) a los motociclistas^[7].

El componente humano sigue contribuyendo en la violación de la norma de tránsito, es así como los motociclistas aportaron el 15% de las infracciones registradas en el año 2007 en el sistema de información de multas de infracciones de tránsito (SIMIT) de un total de 1.334.685; le siguieron en frecuencia conducir sin licencia 7,5% y estacionar en lugares no permitidos 7% ^[7]

2. JUSTIFICACION

Los motociclistas lesionados en el tránsito son los más frecuentes en Bucaramanga según el informe consolidado del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF) Regional Bucaramanga, ya que en el año 2007 se realizaron 597 necropsias por causa violenta, de ellas, el 25%; es decir, 150 fueron causadas por lesiones que se originaron por el tránsito; el 62.58%, de las muertes fueron ocasionadas por una motocicleta protagonista en el escenario del choque.^[7]

En la actualidad no hay estudios en el área metropolitana de Bucaramanga (Santander – Colombia) sobre los factores asociados a la severidad de las lesiones causadas por el tránsito en motocicleta. Entre las nuevas perspectivas en la prevención y control de las lesiones causadas por el tránsito trazadas por la Organización Mundial de la Salud, está la de conocer e investigar qué está pasando en cada región y orientar estos conocimientos a soluciones locales^[3].

Este trabajo exploratorio, se espera sirva de base epidemiológica para formular nuevas hipótesis para futuros trabajos de investigación.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores asociados con la severidad de las lesiones de tránsito no fatales en motociclistas del área metropolitana de Bucaramanga, que acudieron a los servicios de urgencias de tres instituciones prestadoras de Salud (IPS).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar las características socio demográficas de los motociclistas con lesiones de tránsito no fatales.
2. Describir la morbilidad y la severidad de las lesiones en las diferentes regiones anatómicas afectadas en el motociclista lesionado no fatal en un evento de tránsito.
3. Analizar los factores socio demográficos del motociclista, del medio ambiente y la motocicleta asociados con la severidad de las lesiones no fatales que son causadas por el tránsito en motocicleta

4. MARCO TEORICO

4.1 ASPECTOS CONCEPTUALES DEL TRAUMA

El trauma se define como el daño tisular desencadenado por la liberación de energía; entre los diferentes tipos de energía, la cinética es la más frecuentemente implicada, aunque en otras situaciones se pueden asociar otras clases de energía, como la calórica, química e incluso la radioactiva^[2].

Los parámetros de la cinemática del trauma y la energía causantes se relacionan con los siguientes criterios:

- La energía no es creada ni destruida, sin embargo, esta puede ser cambiada de forma.
- Un cuerpo en movimiento o un cuerpo en reposo tiende a permanecer en su estado hasta que una fuente de energía actúa sobre él.
- La fuerza es igual a la masa multiplicada por el tiempo de aceleración.
- La energía cinética es igual a la masa multiplicada por la velocidad al cuadrado, dividida entre dos.

Al analizar estas leyes y la historia del trauma, se puede deducir la cantidad de energía que tuvo que ser transformada para causar la lesión en el individuo que la recibió, que en términos cuantitativos, se puede catalogar como alta o baja energía^[8].

4.2 ANÁLISIS CAUSAL DEL TRAUMA

Es importante tener en cuenta la multicausalidad en los eventos derivados del trauma para hacer un adecuado enfoque epidemiológico. Se debe establecer un proceso para definir la causalidad de estos eventos; visto de esta manera el cambio de energía es una causa necesaria y específica para que ocurra el daño tisular durante el siniestro.

En las lesiones causadas por el tránsito se deben analizar los factores de riesgo que originan la pérdida de control del vehículo como son: los relacionadas con el conductor, características del vehículo y el medio ambiente.

El modelo causal de Haddon^[9] facilita el estudio de los factores asociados a las lesiones causadas por tránsito en motocicletas y la severidad de las mismas. Asimismo permite analizar en forma dinámica estos factores en las fases de pre choque, choque y post choque; permitiendo emprender en cada una de estas tres fases intervenciones comunitarias, normativas y del medio ambiente que prevengan los choques, las lesiones durante el choque y en manejo de las lesiones en las instituciones de salud para conservar la vida.

Este modelo integral de Haddon ha facilitado un enfoque sistémico de investigación e intervención en los factores de riesgo modificables del motociclista, la motocicleta y el medio ambiente que contribuyen a la severidad del trauma^[3] que se presentan en Tabla 1.

Tabla 1. Factores de riesgo asociados a lesiones por trauma en el Modelo de Haddon

	HUMANO (MOTOCICLISTA)	MOTOCICLETA	MEDIO AMBIENTE
PRECHOQUE	Edad, sexo masculino, bajo nivel socio económico, inexperiencia, alcohol ,drogas, velocidad, historia de infracción de la norma de tránsito, no licencia		Noche, Fin de semana, poca iluminación, periodo de vacaciones, área rural o autopista.
CHOQUE	Exceso de velocidad, no uso del casco , no uso de protectores para las piernas	Modelo - Cilindraje	Choque contra automotor
POST CHOQUE	Edad avanzada, comorbilidades.		Deficiente respuesta en los servicios hospitalarios y programas de rehabilitación

4.3 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LESIONES POR MOTOCICLETA

En los motociclistas como usuarios vulnerables del tránsito ,el riesgo de sufrir lesiones depende de la exposición, de la probabilidad de sufrir un choque, de la probabilidad de estar lesionado si sucede el choque y finalmente de la severidad de la lesión ^[3]; estos riesgos se pueden explicar o estudiarse en las diferentes fases de la matriz de Haddon la cual evalúa factores humanos, del vehículo (motocicleta) y del medio ambiente ^[9].

4.3.1 Factores Humanos De Riesgo Del Prechoque

4.3.1.1 Edad y Sexo. Los grupos de motociclistas jóvenes (15-24 años)^[10] y los mayores de 40 años de sexo masculino se han reportado como los de mayor riesgo de morir o lesionarse en tránsito por motocicleta^{[11] [12] [13]}; además, sus efectos pueden ser explicados por el grado de exposición al usar la motocicleta^[14].

Los motociclistas jóvenes además de su inexperiencia tienden a tomar mayores conductas de riesgo como son ingesta de alcohol, consumo de sustancias psicoactivas, exceso de velocidad, infracción de la norma de tránsito, el no uso del casco, que se describirán en los siguientes apartados.

4.3.1.2 Ingesta de alcohol y sustancias psicoactivas. La información relacionada con el consumo de alcohol que se debe tener en cuenta en los lesionados por tránsito en motocicleta son el momento de la medición de los niveles de alcoholemia, la medición relacionada con la severidad del trauma y el efecto del alcohol sobre el motociclista^[15].

Con respecto al tiempo de la medición de los niveles, los estudios elaborados frecuentemente revelan que los valores de alcoholemia deben ser obtenidos poco después de la colisión, debido a que en el paso del tiempo puede presentarse pérdida de sangre, shock o instaurarse tratamiento parenteral con líquidos o sustitutos del plasma, lo que cambiaría el valor verdadero de alcoholemia; por lo anterior la medición de alcoholemia se debe realizar tan rápido como sea posible para evitar errores de medición. La severidad del trauma se relaciona con la ingesta de alcohol; no obstante, en algunos estudios se ha realizado en forma diferencial la medición de alcoholemia de acuerdo al puntaje del Injury Severity Score (ISS), obteniendo mayor porcentaje de muestras en aquellos con índices mayores; lo cual genera un sub registro en los lesionados que tuvieron índices menores y que no fueron sometidos a la prueba de alcoholemia^[16].

El Sistema Nervioso Central (SNC) se afecta notablemente tras el consumo de sustancias depresoras como el alcohol. Dependiendo de la dosis y su concentración plasmática, puede causar una amplia gama de manifestaciones clínicas, que varían desde excitación, desinhibición de conductas reprimidas y liberación de ansiedad, hasta depresión neurológica profunda con depresión respiratoria, coma e incluso la muerte. Asimismo, dentro del espectro clínico de una intoxicación alcohólica aguda, también se incluyen signos y síntomas como disartria, ataxia, sedación, diplopía, incremento de los tiempos de reacción, hiperreflexia y otros trastornos en la función motora^[17]. Estas alteraciones en la fisiología corporal, deterioran transitoriamente las capacidades de los individuos para realizar actividades que demandan concentración y coordinación psicomotora entre otras, como maniobrar un vehículo automotor. Sin duda, se podría afirmar que quienes conducen vehículos en estado de embriaguez se encuentran expuestos a mayor riesgo de sufrir lesiones causadas por tránsito y lesiones asociadas, máxime cuando el vehículo en cuestión es de dos ruedas.

En un estudio multicéntrico de 2 años de duración en el que se identificaron 3236 conductores lesionados por tránsito en motocicleta, se obtuvieron alcoholemias en sangre del 56% de los lesionados, de los cuales 42% tenían antecedente de consumo reciente de alcohol previo al evento y 59% de los conductores estaban operando una motocicleta con concentraciones sanguíneas de alcohol correspondientes al 200% sobre el límite legal permitido^[18].

En efecto, no sólo el riesgo se incrementa de sufrir colisiones cuando los niveles de alcoholemia son elevados; también en conductores consumidores habituales de alcohol durante el mes previo^{[15] [19]}.

Por lo anterior, sería errado afirmar que el alcohol sólo afecta las funciones psicomotoras de los individuos, también afecta el juicio y el raciocinio. Se incluye dentro de los criterios diagnósticos para intoxicación alcohólica aguda, signos y

síntomas como comportamiento desadaptado, cambios psicológicos, alteraciones en la conducta sexual, temperamento inestable y juicio alterado^[20]. También se ha estudiado la asociación entre la ingesta de alcohol con cambios en el comportamiento, una investigación multidisciplinaria ha encontrado que la intoxicación alcohólica aguda tiene un impacto determinante en las conductas agresivas y de riesgo^{[21][22]}.

Por tanto, se podría deducir que quienes conducen motocicletas en estado de embriaguez, no solamente no cuentan con la plenitud de sus capacidades para maniobrar su vehículo, sino que también se encuentran con mayor probabilidad a asumir conductas de riesgo que pongan en peligro la integridad de terceros. Amoros^[18] en su estudio encontró que 15,7% de los que conducían bajo los efectos del alcohol llevaban pasajeros, comparado con 9,7% registrado en conductores sobrios, lo que indirectamente podría corresponder a una mayor conciencia de riesgo por parte de los integrantes de este último grupo.

La licencia de conducción vencida o incluso suspendida se ha encontrado 56,1% en quienes conducen bajo los efectos del alcohol y 33,5% en los que no ingieren alcohol y 34% de los conductores a quienes no se les ha realizado la alcoholemia.^[16] Además, los motociclistas ebrios implicados en los choques tienden a no usar el casco, presentan lesiones más severas y por lo tanto, mayores puntajes de ISS que se correlacionan con los niveles elevados en alcohol en sangre^[23].

En cuanto al consumo de sustancias diferentes al alcohol, 32% de los conductores de motocicleta tratados en los centros de trauma de Maryland (EEUU) en los años 1990 y 1991, reportaron que habían consumido marihuana (cannabis) antes del accidente; significativamente más alto que el 2,7% de los conductores de automóvil^[24]. Entre los motociclistas jóvenes lesionados fatalmente, cerca de la tercera parte había consumido una mezcla de alcohol con otras sustancias como

cannabis, benzodicepinas o cocaína^[25] ^[26]. De los motociclistas admitidos en centros de trauma, 24% había consumido marihuana y alcohol comparado con el 16% de los conductores de automóvil que reportaron su consumo^[27].

4.3.1.3 Inexperiencia y falta de capacitación en los conductores. La juventud y la menor experiencia en la conducción se ha asociado con un mayor riesgo de sufrir lesiones por tránsito en motocicleta^[28] ^[29]; sin embargo, los estudios en los motociclistas que han recibido entrenamiento y capacitación para mejorar las competencias en la conducción no han mostrado diferencias estadísticas significativas en la disminución de los riesgos de sufrir lesiones por choques comparados con los que no han recibido entrenamiento; esto se explicaría por que los motociclistas jóvenes entrenados y no entrenados tienen comportamiento riesgosos como la violación de la norma de tránsito.^[30] Sumado a lo anterior en el estudio de McDavid en el análisis multivariado cuando ajustó por edad, tiempo de obtención de la licencia y registro de conducción no encontró diferencia significativa en la incidencia de choques al comparar los grupos entrenados y no entrenados^[31] ; otra explicación sería que los motociclistas entrenados pueden tener más confianza en sus habilidades y de esta forma tomar conductas más riesgosas^[32].

Algunos factores individuales no medidos, para un grupo entrenado pueden jugar un papel importante y debilitar el efecto del entrenamiento en disminuir el riesgo de colisionar y presentar lesiones causadas por tránsito en motocicleta. Sin embargo, ningún estudio ha evaluado directamente la interpretación de la teoría de la ineffectividad de los programas de entrenamiento. Con el fin de resolver la controversia a cerca de la efectividad del entrenamiento de los motociclistas en reducir la ocurrencia de lesiones, se requieren estudios controlados aleatorizados para eliminar los posibles factores de confusión entre los pilotos entrenados y los no entrenados^[11].

4.3.1.4 Velocidad de conducción. La severidad del trauma se ha correlacionado con la velocidad del vehículo en este caso la motocicleta en el momento del choque^[3], pues a mayor velocidad menos tiempo tiene el motociclista para controlar la motocicleta para evitar un choque o una caída aumentándose el riesgo de sufrir lesiones severas o de morir.^[3] ^[32] Asimismo, al igual que los peatones los motociclistas; también son vulnerables a ser lesionados por vehículos que transitan a gran velocidad^[29].

Cuando la velocidad del choque supera los 50 km/h, la efectividad del casco se reduce en prevenir lesiones en la cabeza y las muertes por motocicleta^[34]; estas lesiones pueden ocurrir por desaceleración^[35] y/o pérdida del casco por no usarlo bien asegurado^[36]. Además de la velocidad excesiva, velocidades bajas también se han asociado con un alto riesgo de choques entre los vehículos automotores en las autopistas^[37]

4.3.1.5 Licencia de conducción y conductas de riesgo. Los motociclistas que piden prestada una motocicleta fueron más propensos a sufrir una colisión en la noche, al intentar ejecutar un giro, conduciendo a baja velocidad, o cometiendo una violación de tránsito entre ellas el no contar con licencia de conducción comparados con los propietarios de la motocicleta^[38]. El conducir una motocicleta sin una licencia válida se asocia con mayor riesgo de presentar un choque o caídas y de sufrir lesiones severas en EEUU y otros países^[33] ^[37] ^[38].

Las conductas de riesgo de los motociclistas jóvenes contribuyen al riesgo elevado de lesiones por motocicleta; estas conductas incluyen conducir a altas velocidades, ingerir alcohol mientras conducen, no usar casco, conducir sin licencia, omitir las señales de tránsito.^[23] ^[39].

4.3.1.6 Uso del casco y severidad del trauma. En lo que al uso del casco respecta, se ha publicado en la literatura una no despreciable cantidad de

información que ha tratado de describir la relación entre la severidad del trauma y el uso de casco en pacientes conductores de motocicleta accidentados a lo largo y ancho de la geografía mundial. Sin embargo, la recopilación de los datos se hace difícil para los investigadores, puesto que la mayoría de los estudios no están elaborados bajo una misma estructura epidemiológica, y con frecuencia las variables y factores analizados no son objeto de estandarización que permita compararlos. Además, los estudios disponibles por lo general proceden de países de diferentes regiones geográficas, con legislaciones y culturas distintas, factor sin duda que contribuye a que los datos no sean equiparables. No obstante, hay acuerdo en las conclusiones de la mayoría de los artículos publicados, en cuanto a que el uso del casco disminuye la morbimortalidad asociada a las lesiones causadas por el tránsito^{[45] - [48]}.

Rutledge y Stutts, reportaron que los pacientes que en el momento de la colisión utilizaban casco tuvieron significativamente menos lesiones cráneo encefálicas en comparación con el grupo que no lo usaba (28% vs. 53%), aunque también registraron que el primer grupo presentó más lesiones en las extremidades (64% vs. 47%). Adicionalmente, este estudio corroboró la información reportada en otras investigaciones, mostrando que las lesiones de cabeza, la necesidad de Tomografía Axial Computarizada (TAC) y el número de TAC con hallazgos positivos son significativamente más frecuentes en motociclistas que no utilizan casco^[45].

Otro estudio, determinó que un motociclista involucrado en una colisión que no estuviera portando el casco; consecuentemente tiene un riesgo dos veces mayor de sufrir una lesión traumática cerebral y tres veces mayor de morir a causa del choque comparado con otro individuo que sí portaba el casco; así mismo, el uso del casco redujo la oportunidad de cualquier forma de lesión traumática cerebral en 50%^[46].

En otra publicación, se reportó que los motociclistas sin casco tuvieron un riesgo 60% superior de sufrir una lesión cerebral severa en comparación con aquellos con casco, y dos veces la probabilidad de sufrir cualquier lesión cerebral^[49]. No obstante, es prudente aceptar que en determinadas situaciones la energía transferida por un impacto de gran magnitud podría vencer la protección ofrecida por el casco^[50].

Sin embargo, en estudios que evalúan la efectividad del casco en la prevención de lesión traumática de la cabeza, la mayoría de los casos son basados en datos de hospitales, puesto que los informes de las autoridades competentes (Policía, Departamento de Tránsito) en relación al choque usualmente no contienen información detallada de la naturaleza, severidad y localización de la lesión. Consecuentemente, con frecuencia se incurren en sesgos de selección que podrían afectar su validez interna, puesto que los lesionados en moto que utilizan casco podrían no requerir hospitalización, y aquellos que fallecen en la escena del trauma no son llevados al hospital. Además, pocos estudios previos tienen en cuenta la severidad del choque, factor que puede ser decisivo a la hora de estudiar la verdadera relación entre la mortalidad asociada entre el choque, uso de casco y severidad del trauma, lo que hace necesario realizar que tengan en cuenta esta variable. Aunque algunos trabajos demuestran que la gravedad de la lesión es mayor para los individuos que no portaban casco independientemente de la severidad del choque^[45].

Las lesiones faciales son una preocupación para los conductores de motocicletas, como causa significativa de morbilidad e incluso mortalidad cuando son secundarias a una lesión por el tránsito^[51].

La literatura no es lo suficientemente contundente en la descripción de la asociación del trauma maxilofacial con el uso de casco. Sin embargo, Gopalakrishna en 1998 estudió un amplio grupo de motociclistas lesionados,

encontrando lesión facial en 24.3% de los individuos. Entre los lesionados que usaban casco, 36.8% presentaron algún tipo de lesión facial, mientras que el grupo sin casco registró 53.8%. Del mismo modo, encontró que las lesiones severas de la región facial tuvieron una incidencia significativamente mayor en los pacientes sin casco, lo que podría vislumbrar un efecto protector cuando se usa dicho dispositivo de seguridad y soportaría los hallazgos que otros autores han publicado al respecto^[52]; estos datos podrían ser poco concluyentes, teniendo en cuenta que en el mercado se encuentra una gran variedad de cascos, con diferentes formas que ofrecen distintos niveles de seguridad, y que otros autores no han encontrado resultados similares en otras investigaciones

Por ejemplo, Liu reportó que la mayoría de las lesiones faciales se producen cuando el sujeto utiliza casco sin protección facial, y que raramente se producen este tipo de lesiones cuando el paciente utiliza un dispositivo que cubre completamente la cara. Por lo anterior, hay hallazgos contundentes que permitan emitir una conclusión válida en cuanto a la efectividad del casco en la protección del motociclista contra el trauma maxilofacial, aunque no se descarta que mediante nuevas investigaciones que incluyan las variables anteriormente mencionadas se obtengan datos epidemiológicamente significativos^[50].

Por otro lado, se ha observado una asociación variable entre el uso del casco y las lesiones traumáticas de médula espinal. A este respecto, en el trauma secundario a colisiones en motocicleta en lesionados protegidos por casco, dos situaciones son posibles: Primero, que el casco incremente las fuerzas vectoriales sobre los tejidos conectivos de la médula espinal durante el choque. Segundo, que el casco proteja contra lesiones cerebrales por las cuales el paciente moriría, pero las fuerzas involucradas en la colisión son suficientes para ocasionar lesión traumática de la médula cervical o torácica. Por lo tanto, este escenario puede incrementar la proporción de fracturas espinales en los lesionados no fatales, que usaban el casco. La influencia biomecánica de los cascos en la lesión espinal se

ha estudiado utilizando cadáveres y modelos computarizados. El tipo de lesión depende de si la cabeza golpea el suelo u otra barrera axial, o si el cuello es objeto de compresión antero-posterior (híper-extensión o híper-flexión) o lateral (doblamiento lateral). Los cascos protegen contra lesión cerebral, pero hacen poco para evitar lesiones en el cuello^[46].

4.3.2 Factores del Prechoque Dependientes De La Motocicleta. En una cohorte de motociclistas en la cual se estudiaron los factores asociados a la severidad del trauma de motociclistas de Taiwán no se encontraron diferencias significativas en los lesionados con los niveles de severidad leve , moderado y severo en relación con el cilindraje de la motocicleta^[29].

No así en un estudio de casos y controles realizado en Nueva Zelanda, en el cual uno de los objetivos fue evaluar el riesgo de sufrir lesiones moderadas o severas en los motociclistas que chocaron cuando conducían motocicletas con cilindrajes mayores a 250 cc; se encontró en el análisis multivariado de la regresión logística un incremento de este riesgo en un 2,61% por cada 100 cc de mayor capacidad del cilindraje de la motocicleta pero con una p no significativa (P=0,25) (40).

El restringir la autorización para conducir motocicletas de máximo 125 cc y con potencia máxima de 9 KW en el Reino Unido en la década de los 80 redujo en un 25% las lesiones en los motociclistas jóvenes inexpertos comparados con los motociclistas con mayor experiencia quienes presentaron mayor incidencia de lesiones^{¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.}

4.3.3 Factores del prechoque dependientes del medio ambiente. En un estudio de cohorte entre 1999 y 2002 en España cuyo objetivo era evaluar la asociación de las condiciones ambientales con la morbimortalidad en personas lesionadas por el tránsito en motocicletas y ciclomotores, se registraron 6.166 lesionados entre conductores con una mortalidad de 1,99%; se observó que la mortalidad fue

mayor en los meses de julio y septiembre, en sábados, domingos, días festivos y anteriores a festivos, y entre las 0 y 7 horas del día. Con respecto al lugar mostró mayor mortalidad en autopistas-autovías, seguida por la mortalidad registrada en carreteras convencionales y en zonas urbanas de núcleos de población inferiores a 5000 habitantes. Se encontró mayor mortalidad en condiciones de circulación fluida, bajo circunstancias meteorológicas adversas, con visibilidad restringida, durante el crepúsculo y por la noche con insuficiente o nula iluminación.

A pesar de los anteriores hallazgos, al ajustar por los factores de riesgo dependientes del conductor, del tipo de vehículo y del tipo de choque, el efecto de los factores ambientales sobre el riesgo de muerte de un motociclista tras tener un siniestro vial está dado esencialmente por lugar y hora del siniestro, con un RR 5,67 para siniestros ocurridos en autopistas y un riesgo de morir de 2,04 veces para los que ocurrieron entre las 12 de la noche y las 7 de la mañana, comparados con que se lesionaron en horarios diferentes^[41].

En los países en desarrollo se encuentran factores ambientales que favorecen que se pierda el control de la motocicleta como son el tráfico más congestionado, publicidad invasiva y un tráfico mixto de vehículos de motor, bicicletas e incluso vehículos de tracción humana y vehículos de tracción animal ^[42] ^[43].

Lin en Taiwán encontró que el mayor nivel de severidad de las lesiones por tránsito en motocicletas se asoció a choques que ocurrieron en la noche, en el área rural o cuando hubo mal tiempo^[29].

La visibilidad de la motocicleta y el motociclista es otro factor relacionado con el riesgo de sufrir choques con los automóviles; pues dos tercios de los conductores de los automóviles aducen que no vieron la motocicleta y no pudieron por lo tanto evitar el choque; por lo cual el uso de las luces durante el día y chaquetas fluorescentes podrían contribuir a mejorar la visibilidad del motociclista y por ende

a disminuir la incidencia de choques contra los automóviles pero su efectividad consistente ha sido cuestionada por algunos autores^[11].

La severidad de las lesiones en los motociclistas también se ha encontrado relacionada con las características de sitio en donde sucedió el siniestro y es así como los lesionados en curvas pueden, posteriormente a la pérdida del control de la motocicleta, chocar con estructuras de la vía, árboles o rocas teniendo un riesgo de morir de 71,6% comparado con un 18,6% de los que chocaron. En los países en desarrollo se encuentran factores ambientales que favorecen que se pierda el control de la motocicleta como son el tráfico más congestionado, publicidad invasiva y un tráfico mixto de vehículos de motor, bicicletas e incluso vehículos de tracción humana y vehículos de tracción animal^{[42][43]}.

Lin en Taiwán encontró que el mayor nivel de severidad de las lesiones por tránsito en motocicletas se asoció a choques que ocurrieron en una intersección^[44].

4.4 MEDICION DE LA SEVERIDAD DE LAS LESIONES

Las escalas de medición de la severidad del trauma se han diseñado teniendo parámetros anatómicos, fisiológicos y mixtos; de igual manera estas escalas o índices facilitan el triage, la toma de decisiones y pronóstico en los pacientes lesionados^{[53][54]}.

4.4.1 Escalas Anatómicas. Para la medición de la severidad de la lesión se cuenta con varias escalas de medición que solo tienen en cuenta las lesiones anatómicas diagnosticadas por radiografías, historia clínica y los hallazgos del examen físico o por autopsia; entre ellas se encuentran la escala AIS (Abbreviated Injury Scale)⁵⁵, ISS (Injury Severity Score)⁵⁶ y NISS (New Injury Severity Score)^[57].

AIS es la escala de lesión abreviada, es la medida más común para asignar un nivel de severidad a cada lesión. Clasifica la lesión en una escala de 1 a 6, siendo 1 para la lesión leve y 6 para una lesión intratable (mortal) (ver cuadro 2); esta escala ha tenido varias revisiones desde su aparición en 1971 para la presente investigación se tomó la revisión escala de la escala abreviada 2005 actualizada en el año 2008⁵⁸; entre sus limitaciones esta su bajo valor predictivo de mortalidad^[53]

Tabla 2. Clasificación de la severidad de la lesión según la escala AIS

PUNTAJE AIS	LESIÓN
1	Leve
2	Moderada
3	Seria
4	Severa
5	Critica
6	Intratable (mortal)

El ISS descrito por Baker y col^[56], ha sido la escala más ampliamente utilizada en la clasificación de la severidad del trauma; está basada en el AIS para su cálculo de acuerdo a la severidad de cada una de las 6 áreas anatómicas que lo constituyen; las cuales son cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, pelvis y extremidades y piel; esta escala solo tiene en cuenta el valor más alto de severidad del A.I.S de cada región anatómica.

Para obtener el I.S.S se realiza la suma de los valores del A.I.S mas altos elevados al cuadrado de las tres regiones más severamente lesionadas del

cuerpo; además si se obtiene un A.I.S de 6 (lesión mortal) en alguna de las regiones automáticamente el valor de la escala será de 75; si solo se presenta una lesión aislada el valor del I.S.S corresponderá al cuadrado del valor del AIS asignado. El I.S.S puede tener un valor mínimo de 1 y máximo de 75 ^[56].

Una de las limitaciones del I.S.S es la de solo tomar la lesión más severa de cada región anatómica, dejando sin contabilizar lesiones severas de una misma región anatómica que podrían contribuir en la morbimortalidad^[53].

El NISS propuesto por Osler, Baker y col^[57], busca mejorar la precisión del I.S.S; para su obtención también se basa en el AIS, se suman los cuadrados de las tres lesiones calificadas con mayor severidad de acuerdo al A.I.S independiente del segmento anatómico lesionado; esta nueva escala ha mejorado la predicción de sobrevivencia^{[53],[60],[61]} y de falla orgánica multisistémica^{[55],[62]}; lo cual es una ventaja sobre el ISS^[53].

4.4.2 Escalas Fisiológicas Y Mixtas. El Revised Trauma Score (RTS), fue introducido al principio de la década de los 80s; es uno de los puntajes fisiológicos más usados y emplea tres parámetros fisiológicos: Glasgow Coma Scale (GCS), Tensión Arterial Sistémica (TAS) y frecuencia Respiratoria (FR); su puntuación va desde 1 que indica alto riesgo de muerte a 16 normal; su utilidad radica en su aporte en la toma de decisiones en el triage y para el traslado de los lesionados a centros de trauma especializados en aquellos con puntajes menores a 11^[53].

El TRISS (TS,ISS) y la edad menor o igual a 54 años o mayor de 54 años, es una escala mixta que toma parámetros anatómicos (ISS) y fisiológicos (RTS) del paciente lesionado que facilita la medición del riesgo de morir; para su cálculo la información puede ser tomada de la historia clínica, examen físico, radiología, hallazgos en cirugía o en los resultados de las autopsias^{[53],[63],[64]}.

El NTRISS (TS, NISS y edad) aparece en el año 2004 con la aparición del NISS como escala anatómica y utilizan los mismos criterios para el cálculo del TRISS; así mismo, su fundamento radica en el cálculo de la sobrevida del paciente con trauma^[65].

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un diseño epidemiológico de corte transversal en busca de la asociación de las variables socio demográficas de los lesionados, del medio ambiente y la motocicleta con la severidad del trauma no fatal

5.2 POBLACIÓN

Motociclistas lesionados por el tránsito en motocicleta en el área metropolitana de Bucaramanga del 1 de enero 2008 al 23 de octubre del 2010 que ingresaron a los servicios de urgencias de tres instituciones prestadoras de salud (IPS): Clínica Bucaramanga, Clínica Chicamocha y Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle (FOSCAL), que contaban con sistema de información e historia clínica electrónica. No se tomó información del Hospital Universitario de Santander (HUS), ni de los hospitales de Floridablanca, Girón y Piedecuesta, Clínica la Merced y Clínica Metropolitana, por no contar con un sistema de información en físico o digital de calidad.

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Motociclistas con lesiones de tránsito no fatales que acudieron a los servicios de urgencias: Clínica Bucaramanga, Clínica Chicamocha y Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Carlos Ardila Lulle (FOSCAL).

5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes lesionados por el tránsito en motocicleta remitidos de fuera del área metropolitana de Bucaramanga.

5.5 VARIABLES

Ver Anexo A.

5.5.1 Variable Dependiente. Se tomó como variable de desenlace la severidad de las lesiones; medida con el New Injury Severity Score (NISS)⁵⁷, categorizada en forma dicotómica en trauma leve (NISS igual o menor a 3) y trauma moderado (NISS mayor a 3).

5.5.2 Variables Independientes

5.5.2.1 Características del lesionado. Se analizaron variables socio-demográficas como: edad, sexo, escolaridad, ocupación, estado civil, seguridad social (Ver Anexo A).

5.5.2.2 Características del evento

- Infracción de la norma de tránsito.
- Ingesta de alcohol.
- Uso del casco protector.
- Tiempo de experiencia como conductor
- Motivo del desplazamiento y uso de la motocicleta
- Clasificación del siniestro: choque contra otro vehículo, caída

5.5.2.3 Características medio ambientales

- Lugar del siniestro.
- Hora del siniestro.

- Fecha del siniestro.
- Presencia de lluvia.

5.5.2.4 Características de la motocicleta

- Cilindraje

5.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

La ingesta de alcohol se ha asociado a mayor severidad del trauma en motociclistas; asimismo el exceso de velocidad, la infracción de la norma de tránsito, el no uso del casco y las conductas de riesgo son variables que se asocian en mayor proporción en los que han ingerido alcohol; presentando niveles de mayor severidad en las lesiones causadas por tránsito en motocicleta^{[18],[15],[19],[21],[22],[23],[29]}.

Por lo cual, el cálculo de la muestra se realizó teniendo como variable explicatoria principal la ingesta de alcohol como factor asociado a la severidad de la lesión^[29].

El tamaño de la muestra se calculó en EPI-INFO 3.5.1 para la variable de exposición de alcohol con nivel de confianza del 95%, con un poder del 80% con OR calculado de 2, con una proporción de no expuestos del 50% y una relación de no exposición y exposición de 2:1 y un 30% de lesionados en los que no ingirieron alcohol obteniendo en este escenario un tamaño de muestra de 407 lesionados para el estudio^[29] (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Escenarios para el cálculo del tamaño de muestra del estudio.

PODER	PROPORCIÓN DE NO EXPUESTOS	RELACIÓN NO EXPUESTOS: EXPUESTOS	OR (ODDS RATIO)	TAMAÑO MUESTRA	TAMAÑO MUESTRA + 20% DE NO INFORMACIÓN
80%	50%	1:1	3	124	129
80%	50%	2:1	2	339	407
80%	50%	1:1	2	306	360

5.7 RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se tomó información por conveniencia (no aleatorizada) de las historias clínicas de 576 motociclistas sobrevivientes, en el periodo comprendido entre 1 de enero 2008 al 23 de octubre del 2010; que ingresaron a los servicios de urgencias de tres clínicas del Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB). Solo se pudo tomar la información de aquellos centros que respondieron positivamente la carta de solicitud firmada por la coordinación de la maestría explicando el objetivo de la investigación y que aceptaron tomarla y además contaban con un sistema de información e historia clínica electrónica. En total fueron tres IPS, Clínicas Bucaramanga y Chicamocha ubicadas en el área urbana de Bucaramanga y la Fundación Oftalmológica de Santander - Clínica Ardila Lulle (FOSCAL), localizada en el municipio de Floridablanca.

Se utilizó un formulario de recolección de la información en físico, que contenía variables socio demográficas, del conductor o pasajero lesionado, de la motocicleta y del medio ambiente (ver anexo B).

Para el diligenciamiento del mismo se realizó una capacitación que permitió a los seis digitadores conocer la operatividad del formulario de recolección de la información que se tomó de las historias clínicas y las variables que no estaban consignadas en la historia clínica su información se obtuvo por vía telefónica; de igual manera se realizó un proceso académico de información sobre los índices de severidad de trauma anatómicos como son: Injury Severity Score (ISS)⁵⁶ y el New Injury Severity Score (NISS)⁵⁷ éste último como variable de desenlace.

Los valores del Abbreviated Injury Scale (AIS) que van de 1 (Trauma menor) a 6 (trauma no compatible con la vida), se tomaron del Manual de lesiones abreviada 2005, Actualización 2008, de la Association for the Advancement of Automotive Medicine⁵⁸.

Este manual se revisó minuciosamente para conocer la mecánica y los criterios para asignar el código y la calificación de la severidad (AIS) de la lesión en cada una de las seis regiones anatómicas (Cabeza y cuello, cara, tórax, abdomen, pelvis, extremidades y piel) que se encontraron descritas en las historias clínicas de los lesionados; así mismo en forma simultánea se asignó el CIE 10 para cada lesión.

Posteriormente se efectuó el cálculo del NISS el cual toma las tres lesiones más severas de acuerdo al AIS no importando si son de una misma región anatómica o diferente y se elevan al cuadrado cada una de ellas y el resultado final se obtuvo al sumar estos tres cuadrados; este proceso de asignación del AIS y cálculo del NISS fue realizado por el investigador y dos estudiantes de pregrado en medicina de la Universidad Industrial de Santander (UIS).

Se realizó una prueba piloto y dos talleres en pacientes hospitalizados en el servicio de Ortopedia y traumatología del HUS facilitaron las modificaciones al formulario en donde se registró la información.

Se realizó doble digitación en Epidata 3.0 y seguidamente se validó la información hasta obtener cero diferencias.

5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables socio demográficas de los lesionados, motocicleta y del medio ambiente se analizaron en las fases de prechoque y choque.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico Stata 11. Se analizó la información en 570 pacientes excluyéndose seis lesionados en los cuales no se pudo cuantificar la variable de desenlace (NISS); por no encontrarse ningún registro clínico de las lesiones.

5.8.1 Análisis Univariado. Se realizó un análisis univariado de las variables socio-demográficas de los lesionados, de la motocicleta y del medio ambiente, al igual que la variable de desenlace. Se evaluó la normalidad de las variables continuas con la prueba de normalidad de Shapiro Wilk las cuales presentaron una distribución no normal con valores de $p < 0.001$ y por lo tanto se presentan con su mediana y recorrido intercuartilico o se categorizaron para facilitar el análisis bivariado y multivariado.

La variable de desenlace de la severidad del trauma se midió con la escala del NISS, la cual no presentó una distribución normal y no se pudo normalizar; sumado a lo anterior las lesiones no fatales en el estudio presentaron mediciones con valores bajos del AIS, lo cual se refleja en el NISS calculado obteniendo en 99% de los lesionados con valores menores o iguales a 9; por lo tanto se decidió categorizar la variable de desenlace (NISS).

Teniendo en cuenta que para el cálculo del NISS se toman las tres lesiones con mayor severidad y para ello se suman los cuadrados del AIS de cada una de

ellas; en el caso en que estas tres lesiones hubiesen estado presentes en un lesionado y su puntaje sea de un AIS de 1 (lesión leve) en cada una de las tres lesiones, la suma de los cuadrados por lo tanto es de un NISS de tres.

Por las razones anteriormente descritas se decidió entonces dicotomizar la variable de desenlace medida con el NISS; para facilitar el análisis estadístico de los lesionados que ingresaron al estudio en:

(0) Trauma con severidad leve con NISS menor o igual a tres

(1) Trauma con severidad moderada o severa con NISS mayor de tres.

La variable edad inicialmente se intentó evaluarla por grupos etarios; pero no se encontró una funcionalidad de la variable estadísticamente significativa; por lo cual se decidió analizarla de acuerdo a los métodos de deciles y cuartiles siendo este último el elegido por encontrarlo estadísticamente significativo; así de esta manera se tomó la decisión de analizar la edad en los lesionados con edades menores o iguales a 35 años y en lesionados con edad mayor a 35 años; además el 50% de los lesionados su edad estuvo entre el rango de 22 a 34 años.

Las variables nominales se presentan en frecuencias y sus respectivas frecuencias relativas (%) (Tabla 1).

5.8.2 Análisis Bivariado Y Estratificado. Seguidamente se procedió a realizar el análisis bivariado entre la variable de desenlace (NISS) y las explicatorias (del lesionado, medio ambiente y motocicleta) calculando las razones de momios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%) y su valor de p; para esto se utilizó la prueba Ji cuadrado o el test exacto de Fisher; además se calculó la frecuencia y su frecuencia relativa en relación a la severidad del trauma (NISS).

Para la exploración y análisis de la modificación del efecto o confusión de las variables explicatorias del estudio se realizó el análisis estadístico estratificado de Mantel y Haenzsel en la presencia de las variables de desenlace severidad del trauma (NISS) y alcohol; por lo cual se evaluó un cambio entre el valores de OR crudo y el ajustado mayor de 10% y la asociación con significancia estadística para las variables explicatorias.

5.8.3 Análisis Multivariado. El análisis estadístico multivariado se realizó mediante el modelo de regresión logística ; por lo tanto se midió la asociación de las variables explicatorias con la severidad del trauma (NISS) en OR; la cual es una de las medidas de asociación, que facilita la interpretación de los resultados de un estudio analítico de corte transversal

Esta estimación de asociación se efectuó siguiendo el procedimiento paso a paso. Inicialmente con un modelo que incluyó las interacciones y luego un modelo de efectos principales (sin interacciones). La selección de las variables en el modelamiento se realizó con base en los criterios descritos por Greenland⁶⁶.

La bondad de ajuste del modelo se evaluó mediante la prueba del cociente de verosimilitudes y el índice del criterio bayesiano de información (BIC). El modelo final se sometió a un diagnóstico de residuos de Pearson (ji cuadrado de Pearson) y la prueba de Hosmer-Lemeshow^[67].

El análisis de residuos se evaluó mediante los cambios en los residuales Pearson (punto de corte 4) y deviance (punto de corte 2); mientras que el análisis de valores influyentes se realizó a través de los cambios en los residuales dbeta y leverage (puntos de corte 2)^[68].

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio fue realizado siguiendo los lineamientos establecidos en la declaración de Helsinki y registrados en la resolución 8430 del 4 de octubre de 1993, del Ministerio de Salud, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en su artículo 11 en el numeral B, clasifica las investigaciones en salud en tres grupos: Investigaciones sin riesgo, investigaciones con riesgo mínimo e investigaciones con riesgo mayor del mínimo.

Fue un trabajo de investigación basado en historias clínicas, por lo cual se cataloga en el grupo de las investigaciones con bajo riesgo: “Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

La coordinación de la maestría en epidemiología de la Universidad Industrial de Santander, por escrito presentó el trabajo de investigación y solicitó a los coordinadores médicos de las Instituciones Prestadoras de Salud la autorización para identificar y analizar en sus sistemas de información las historias clínicas de los motociclistas lesionados en el tránsito que acudieron a los servicios de urgencias.

Así también, en el artículo 16 párrafo primero se menciona que en las investigaciones sin riesgo el Comité de Ética podrá dispensar al investigador de la obtención del consentimiento informado. Sin embargo, a pesar de estas consideraciones de tipo normativo, el trabajo no deja de tener implicaciones de

tipo ético, las cuales por tratarse de documentos de reserva institucional y legal, deben ser tenidas en cuenta; tal y como se mencionan en el artículo 34 de la ley 23 de 1981, ley de ética médica y en el artículo 14 de la resolución 1995 de 1999, en los que se enfatiza el carácter privado de la historia clínica y su reserva legal; por lo tanto no se identificó a ninguno de los lesionados que fueron tomados para muestra y en el análisis del estudio.

El presente trabajo de investigación fue aprobado por el comité de Ética en investigación de la facultad de salud de la Universidad Industrial de Santander; de igual manera el consentimiento informado. (Ver anexo D).

7. RESULTADOS

Se analizaron 570 lesionados que consultaron a los servicios de urgencias de las clínicas Bucaramanga, Chicamocha y FOSCAL, correspondiendo el 80% a motociclistas (conductores) y el 20% a pasajeros.

7.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS LESIONADOS

La distribución del sexo en la población de estudio fue 73,3% hombres y 26,7% mujeres; 50% tenía entre 22 y 34 años de edad y la mediana fue de 27 años; el 62,9% estaba empleado, 45,3% vivía con compañero permanente, 45,3% había estudiado hasta secundaria (Tabla 4).

Tabla 4. Características socio-demográficas de los lesionados no fatales.

CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS	N	(%)	IC 95%
EDAD			
≤35 años	437	76,6	72,9-80,1
>35 años	124	21,7	18,4-25,4
SEXO			
Femenino	152	26,7	23,1-30,5
Masculino	417	73,3	69,3 -76,8
FUNCIÓN			
Pasajero	113	20	16,6-23,3
Conductor	455	80	76,3 -83,1
OCUPACIÓN			
Empleado	359	67,5	58,9-67,0
Sin ocupación	173	32,5	26,6-34,3

Tabla 4. (Continuación)

ESCOLARIDAD			
Primaria	34	5,9	4,1 - 8,2
Secundaria	258	45,3	41,1 - 49,4
Universitaria	200	35,1	31,1 - 39,2
ESTADO CIVIL			
Casado	258	45,3	41,1 - 49,4
Soltero	294	51,6	47,3 - 55,7

De los lesionados, 99,5% tenían seguro obligatorio de accidente (SOAT) y 59,1% reportaron seguridad social. Otros factores de riesgo como la ingesta de alcohol se presentó en 4,6%, el no uso del casco en 6% de los lesionados que se transportaban en motocicleta y 85,8% de los conductores de la motocicleta portaba la licencia de conducción (Tabla 5).

Tabla 5. Variables de la población estudio relacionadas con el lesionado.

FACTORES DE RIESGO HUMANOS	N	(%)	IC 95%
LICENCIA CONDUCCION			
Si	489	85,8	82,6 - 88,5
No	70	12,3	9,7 - 15,2
USO - CASCO			
Si	504	88	85,5 - 90,9
No	32	6	3,8 - 7,8
INGESTA - ALCOHOL			
No	517	90,7	88,01 - 92,9
Si	26	4,6	3 - 6,6
CONSUMO – SUSTANCIAS			
No	514	90,2	87,4 - 92,4
Si	3	0,5	0,1 - 1,5

Tabla 5. (Continuación)

MOTIVO DESPLAZAMIENTO			
Transporte	419	73,5	69,7-77,1
Trabajo	80	14,0	11,3-17,2
EXPERIENCIA			
>1 año	353	61,9	57,8 -65,9
≤ 1 año	55	9,7	7,3-12,3
INFRACCION			
No	311	54,6	50,3 - 58,7
Si	65	11,4	8,9 - 14,3

7.2 CARACTERISTICAS DEL MEDIO AMBIENTE Y LA MOTOCICLETA

Las lesiones se presentaron en 59,8% (IC95% 55,6-63,8) cuando los motociclistas o sus pasajeros se desplazaban en horas del día; además 68,6% (IC 95% 64,6–72,3), ocurrieron en zona urbana y el cilindraje de las motocicletas fue inferior a 125 c.c. en un 75,8% (IC95% 72,1-79,2); las demás variables del medio ambiente y las características del choque se describen en la tabla 6.

Tabla 6. Variables de los lesionados a estudio relacionadas con el medio ambiente y la motocicleta

Factores de Riesgo del Medio Ambiente	n	(%)	IC 95%
HORA DEL DÍA			
Día	341	59,8	55,6 -63,8
Noche	229	40,9	36,1 -44,3
FIN DE SEMANA			
No	327	57,4	53,1- 61,4
Si	240	42,1	38 - 46,2
LLUVIA			
No	367	64,4	60,3- 68,3
Sí	54	9,5	7,2 - 12, 1
LUGAR			
Zona Urbana	391	68,6	64,6 -72,3
Autopista-Rural	103	18,1	13,1 - 39,1
TIPO DE SINIESTRO			
Caída	361	63,3	59,2 - 67,3
Choque	200	35,1	31,1 - 39,1
OBJETO CHOQUE			
Peatón	20	3,5	2,1 - 5,3
Motocicleta	62	10,9	8,4 - 13,7
Estructura de la vía	165	28,9	25,2 - 32,8
Automóvil	146	25,6	22,1 - 29,4
CILINDRAJE			
<= 125 cc	432	75,8	72,1 -79,2
> 125 cc	61	10,7	8,2- 13,5

7.2.1 Georeferencia del lugar del siniestro (Figuras 1 Y 2). A partir de la base de datos de los 570 lesionados; solo se pudo georeferenciar 267 lugares en donde sucedió la pérdida del control de la motocicleta; lo cual ocasiono el choque o la caída; esta información solo se registró en las historias clínicas de la Clínica Chicamocha y FOS -CAL localizadas en la zona urbana de la ciudad y en la sobre la autopista respectivamente.

La georeferenciación se realizó con el sistema de información geográfico (SIG) Arcmap; obteniendo gráficamente la localización del lugar del siniestro y su relación con severidad del trauma que muestra una dispersión de los lugares sin un patrón o tendencia especial como se registra en la Figura 1; de igual manera se localizaron los lugares del siniestro de los lesionados y las IPS a donde acudieron para ser atendidos; en esta georeferenciación muestra que fueron trasladados a la IPS más cercana como se ve en la figura 2.

Figura 1. Localización del lugar del siniestro y su relación con la severidad del trauma

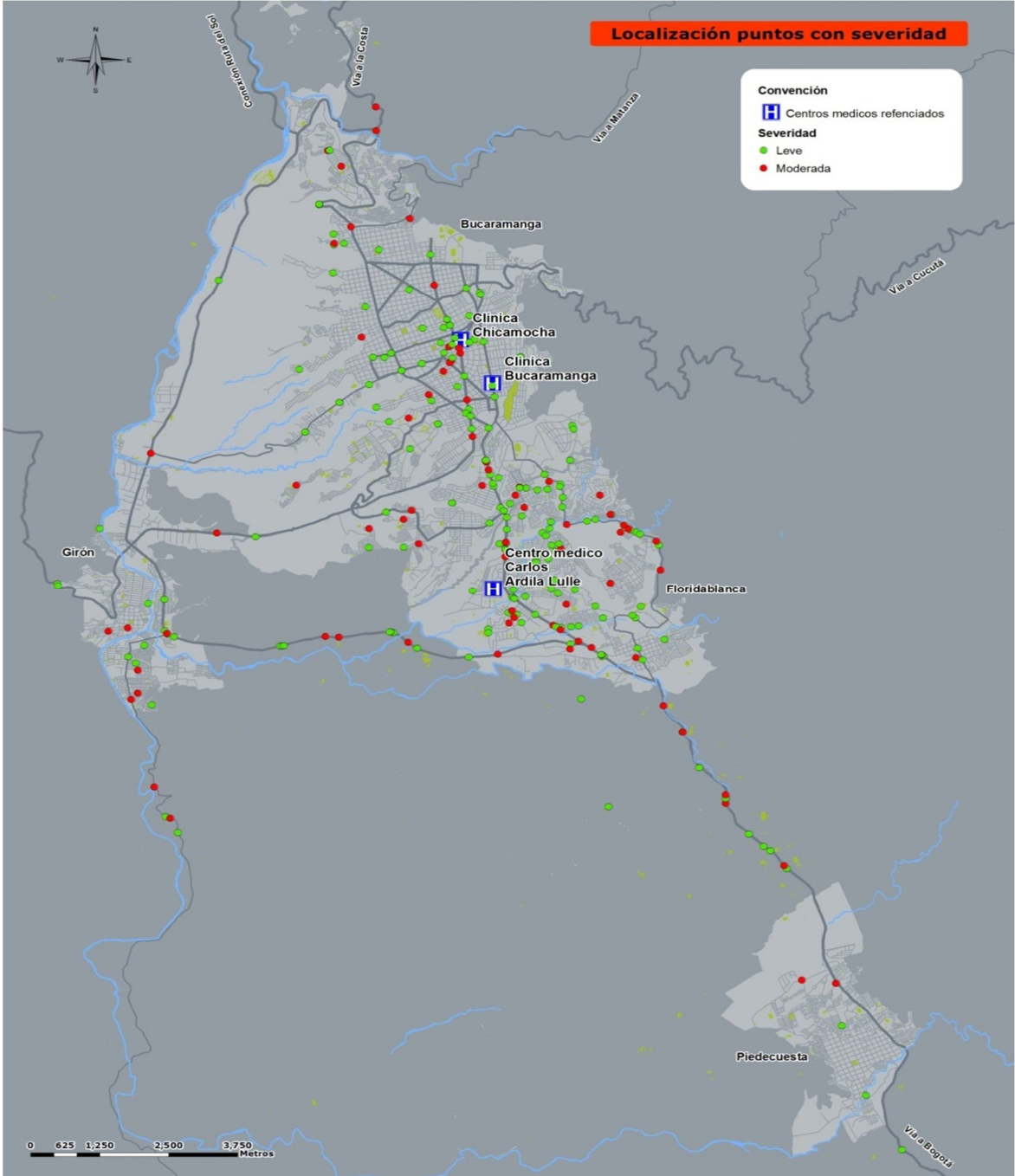
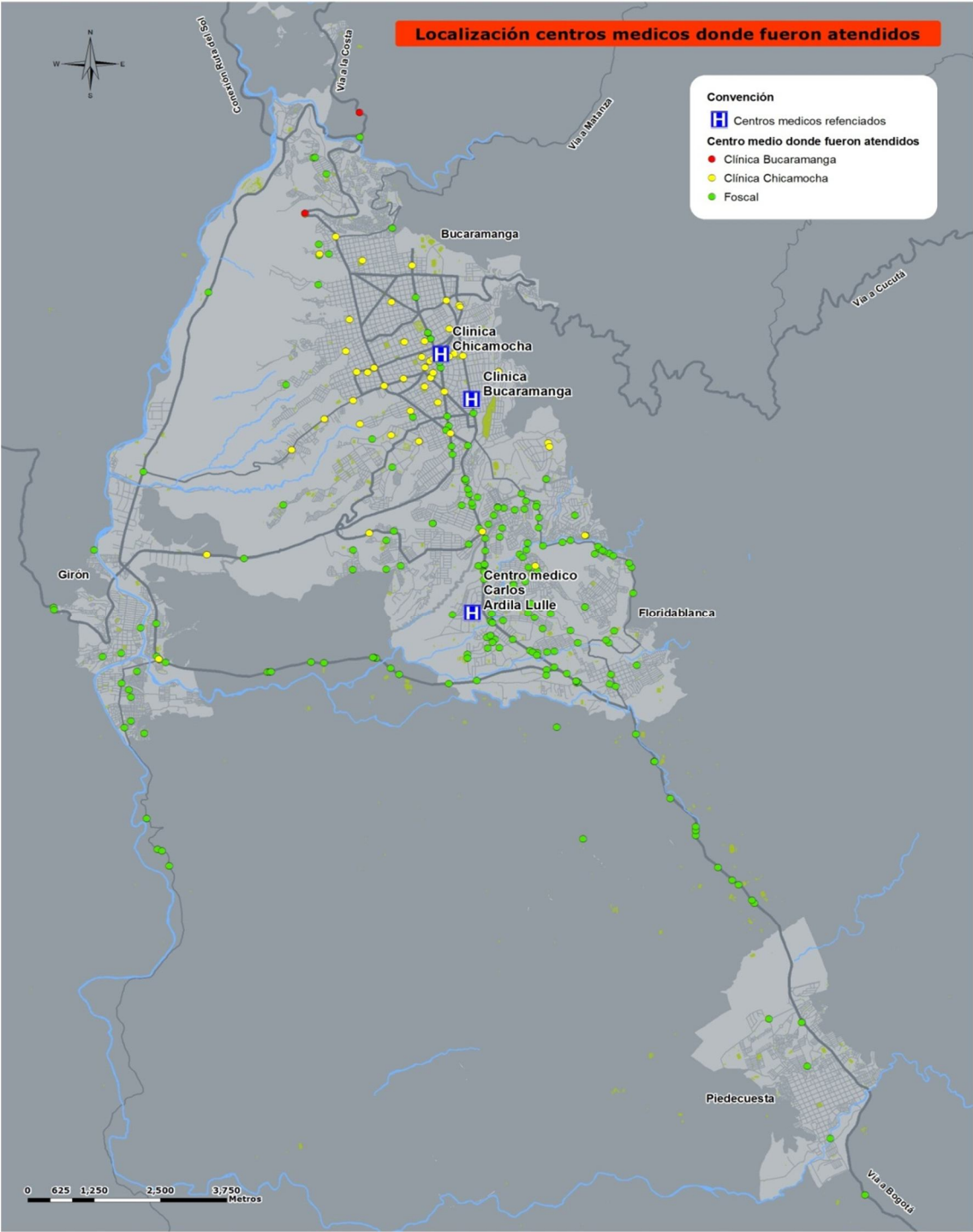


Figura 2. Localización de las IPS (Clínicas) a donde acudieron los lesionados



7.3 CARACTERISTICAS DE LAS LESIONES Y LA SEVERIDAD DEL TRAUMA

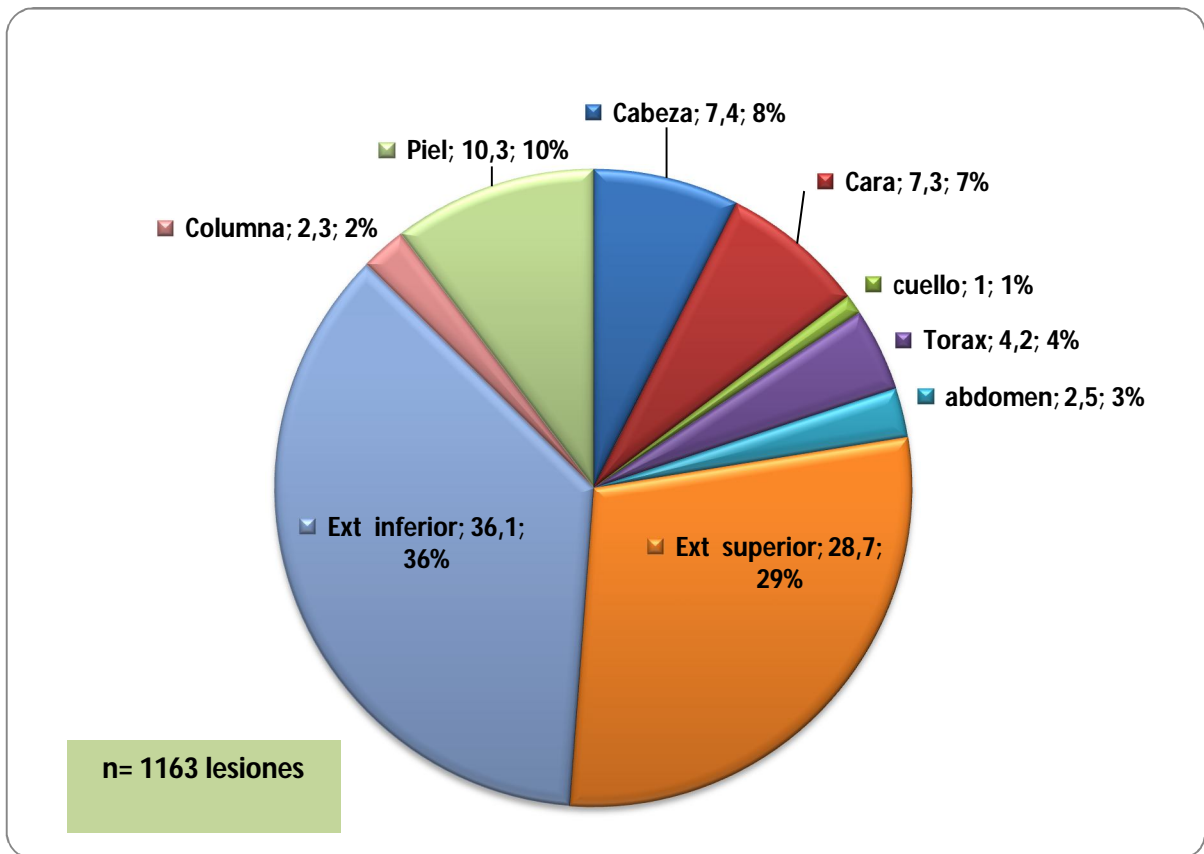
El 43,3% de los lesionados recibió atención en la FOSCAL, IPS de cuarto nivel de complejidad, localizada sobre la autopista que conduce al municipio de Floridablanca; así mismo el 30,4% de ellos, presentó un trauma moderado o severo (tabla 7).

Tabla 7. Severidad del trauma por IPS.

IPS	TRAUMA LEVE n (%)	TRAUMA MODERADO O SEVERO n (%)	TOTAL LESIONADOS n (%)
FOSCAL	172 (69,6)	75 (30,4)	247 (100)
CLÍNICA BUCARAMANGA	216 (90,8)	22 (9,2)	238 (100)
CLÍNICA CHICAMOCHA	68 (80,0)	17 (20)	85 (100)
TOTAL	456(80,0)	114(20)	570(100)

El 80% de los lesionados presentaron trauma leve ($NISS \leq 3$) y el 20%($NISS > 3$) trauma moderado o severo. Se presentaron 1163 lesiones lo que indica que se presentaron dos lesiones por cada lesionado; así mismo las lesiones en los miembros inferiores fueron las más frecuentes 420 (36,1%) seguidas de las lesiones en los miembros superiores 334 (28,7%) de esta manera las extremidades fueron las más frecuentemente comprometidas; la distribución y frecuencia de las lesiones en las diferentes áreas corporales se presentan en la figura 3.

Figura 3 Frecuencia de lesiones según área corporal.



La severidad de las lesiones en promedio en las diferentes regiones según el AIS se presentó así: Cabeza y cuello = 1 (AIS leve), cara =2 (AIS moderado), tórax =1 (AIS leve), extremidades y pelvis = 2 (AIS moderado) y piel =1 (AIS leve).

Así mismo el sistema nervioso central no presentó alteración en 97,7% siendo escala de Glasgow de 15. La incapacidad generada por estas lesiones fue de una mediana de 4 días con un rango intercuartílico de 2 a 7 días.

Las lesiones superficiales y heridas del cuero cabelludo en la cabeza fueron las más frecuentes con 49%, en esta región corporal; de igual manera lesiones superficiales se presentaron en las demás regiones que se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Lesiones más Frecuentes Según Región Corporal

Región Corporal	CIE 10	Lesión	n	%
Cabeza (n= 87)	S01.0	Herida del cuero cabelludo	13	15%
	S00.8	Traumatismo superficial de otras partes de la cabeza	17	20%
	S01.8	Herida de otras partes de la cabeza	12	14%
Cara (n= 85)	S01.1	Herida del párpado y de la región periocular	11	13%
	S01.5	Herida del labio y de la cavidad bucal	16	19%
Cuello (n= 12)	S10.9	Traumatismo superficial del cuello, parte no especificada	4	33,3%
	S10.8	Traumatismo superficial de otras partes del cuello	5	42%
Tórax (n= 49)	S20.2	Contusión del tórax	24	49%
	S20.4	Otros traumatismos superficiales de la pared posterior del tórax	7	14%
Columna (n = 27)	S30.0	Contusión de la región lumbosacra y de la pelvis	14	52%
	M54.2	Cervicalgia	3	11%
	S31.0	Herida de la región lumbosacra y de la pelvis	3	11%
Abdomen (n=26)	S30.1	Contusión de la pared abdominal	10	38,5%
	S31.1	Herida de la pared abdominal	5	19,2%
Piel (n=120)	T00.2	Traumatismos superficiales que afectan múltiples regiones del(os) miem	24	20%
	T00.6	Traumatismos superficiales que afectan múltiples regiones del (de los)	43	36%

Las lesiones de tejidos blandos en las extremidades superiores como las contusiones fueron las más frecuentemente diagnosticadas con 23%, seguidas de las fracturas de la clavícula y los metacarpianos ; así mismo en los miembros inferiores el trauma más frecuente fue en rodilla con 16% de contusiones y 5

(1,1%) luxaciones; en la tabla 9 se muestra las demás lesiones de tejido blandos y fracturas en los miembros inferiores que fueron con mayor frecuencia diagnosticadas o descritas en las historias clínicas evaluadas en el estudio.

Tabla 9. Lesiones más Frecuentes en las Extremidades.

REGIÓN CORPORAL	CIE 10	LESIÓN	N	%
Extremidad superior (n= 304)	LESIONES EN TX BLANDO			
	S40.0	Contusión del hombro y del brazo	40	13%
	S60.2	Contusión de otras partes de la muñeca y de la mano	29	10%
	S51.0	Herida del codo	21	7%
	FRACTURAS			
	S62.3	Fractura de otros huesos metacarpianos	11	4%
	S42.0	Fractura de la clavícula	11	4%
Extremidad inferior (n=450)	LESIONES EN TX BLANDO			
	S80.0	Contusión de la rodilla	72	16,0%
	S81.0	Herida de la rodilla	49	11%
	S80.1	Contusión de otras partes y las no especificadas de la pierna	28	6,2%
	FRACTURAS			
	S82.6	Fractura del maléolo externo	9	2,0%
	S82.2	Fractura de la diáfisis de la tibia	3	0,7%
	S82.1	Fractura de la epífisis superior de la tibia	4	0,9%
	S82.3	Fractura de la epífisis inferior de la tibia	4	0,9%
	LUXACIONES			
S83.1	Luxación de la rodilla	5	1,1%	

7.4 ANALISIS BIVARIADO

En el análisis bivariado se tomó como variable de salida el trauma leve ($NISS \leq 3$) y moderado o severo ($NISS >3$). Se evaluaron los posibles factores asociados a la severidad de las lesiones por medio del cálculo de la medida de asociación: Razón de momios de la prevalencia (OR) y sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Los lesionados que fueron atendidos en la IPS de cuarto nivel de Floridablanca (FOSCAL), presentaron una prevalencia de trauma moderado o grave de 4,2 veces mayor comparada con los atendidos en las IPS de tercer nivel de Bucaramanga (OR 4,2 IC95% 2,11- 7,17, $p=0,00$); así mismo la severidad del trauma y su asociación con las IPS, se presentan en la tabla 10.

Tabla 10. Asociación de la severidad del trauma por IPS

INSTITUCION DE SERVICIOS DE SALUD (IPS)	OR	IC95%	Valor P
Clínica Bucaramanga			
Clínica Chicamocha	2,4	1,23-4,48	0,00
FOSCAL	4,2	2,55-7,17	0,00

Las variables socio demográficas asociadas a trauma moderado o severo en el análisis bivariado estadísticamente significativas fueron: Edad mayor a 35 años , estar sin ocupación, la escolaridad y el haber ingerido alcohol (ver tabla 11).

Tabla 11. Análisis bivariado variables socio-demográficas.

Factores de Riesgo del Lesionado	Trauma leve (NISS <=3) n (%)	Trauma moderado/severo (NISS>3) n (%)	Lesionados n (%)	OR	IC 95%	Valor p
EDAD						
< =35 años	357 (81,7)	80(18,3)	437 (100)			
>35 años	91 (73,4)	33 (26,6)	124 (100)	1,61	0,97-2,63	0,04
SEXO						
Femenino	124(27,3)	331 (72,7)	455 (100)			
Masculino	28(24,6)	86 (75,4)	114 (100)	1,15	0,70-1,92	0,56
FUNCIÓN						
Pasajero	89 (78,8)	24 (21,2)	113 (100)			
Conductor	365(80,2)	90 (19,8)	455 (100)	0,91	0,54-1,58	0,72
OCUPACIÓN						
Empleado	290 (80,8)	69 (19,2)	359 (100)			
Sin ocupación	135 (78,0)	38 (22,0)	173 (100)	1,18	0,73-1,78	0,45
ESCOLARIDAD						
Primaria	22 (64,7)	12 (35,3)	34 (100)			
Secundaria	216 (83,7)	42 (16,3)	258 (100)	0,35	0,16-0,77	0,00
Universitaria	160 (80,)	40 (20)	200 (100)	0,45	0,20-1,00	0,00
ESTADO CIVIL						
Casado	213 (82,6)	45 (17,4)	258 (100)			
Soltero	225 (76,5)	69 (23,5)	294 (100)	1,45	0,93-2,26	0,08

Tabla 11. (Continuación)

Tabla 11. (Continuación)						
LICENCIA CONDUCCION						
SI	394(80,6)	95(19,4)	489(100)			
No	53(75,7)	17(24,3)	70(100)	1,33	0,68-2,45	0,34
USO - CASCO						
Si	403(80)	101(20)	504(100)			
No	29(90,6)	3(9,4)	32(100)	0,41	0,79-1,37	0,13
INGESTA - ALCOHOL						
No	420 (81,2)	97 (18,8)	517(100)			
Si	16(61,5)	10(38,5)	26(100)	2,70	1,06-6,55	0,01
MOTIVO						
Transporte	341(81,4)	78(18,6)	419(100)			
Trabajo	62(77,5)	18(22,5)	80(100)	1,26	0,66-2,32	0,41
SUSTANCIAS						
No	415(80,7)	99(19,3)	514(100)			
Si	3(100)	0	3(100)	0		0,39
EXPERIENCIA						
< =1 año	280(79,3)	73(20,7)	353(100)			
> 1 año	47(85,5)	8(14,5)	55 (100)	0,65	0,25-1,47	0,28
INFRACCION						
No	268(86,2)	43(13,8)	311(100)			
Si	51(78,5)	14(21,5)	65(100)	1,71	0,80-3,4	0,11

La asociación a trauma moderado o severo no se presentó con las variables del medio ambiente; además al evaluar la variable cilindraje(>125cc), se presentó como protectora con OR = 0,40 (IC95% 0,13-0,99, p=0,03); quizás este comportamiento estadístico se debe que en los lesionados del estudio solo 6 (9,8%); quienes conducían motocicletas con cilindraje mayor a 125 cc presentaron trauma moderado o severo (tabla 12).

Tabla 12. Análisis bivariado variables del medio ambiente y la motocicleta

Factores de Riesgo Medio ambiente	Trauma leve (NISS ≤3) n (%)	Trauma moderado (NISS>3) n (%)	Lesionados n (%)	OR	IC 95%	Valor P
HORA DEL DÍA						
Día	277(81,2)	64(18,8)	341(100)			
Noche	179(78,2)	50(21,8)	229(100)	1,20	0,77 -1,86	0,36
FIN DE SEMANA						
No	268(82)	59(18)	327(100)			
si	186(77,5)	54(22,5)	240(100)	1,31	0,85 – 2,03	0,18
LLUVIA						
No	285(77,7)	82(2,3)	367(100)			
Sí	42(77,8)	12(22,2)	54(100)	0,99	1,45- 2,03	0,98
LUGAR						
Zona Urbana	302(77,2)	89(22,8)	391(100)			
Autopista-Rural	82(79,6)	21(20,4)	103(100)	0,86	0,48 -1,51	0,6

Tabla 12. (Continuación)						
TIPO DE SINIESTRO						
Caída	297(82,3)	64(17,7)	361(100)			
Choque	153(76,5)	47(23,5)	200(100)	1,42	0,90 – 2,22	0,10
OBJETO CHOQUE						
Peatón	17(85)	3(15)	20(100)			
Motocicleta	48(77,4)	14(22,6)	62(100)	1,65	0,42 -6,46	0,47
Estructura de la vía	127(77)	38(23)	165(100)	1,69	0,47 -6,09	0,41
Automóvil	110(75,3)	36(24,7)	146(100)	1,8	0,51- 6,69	0,34
CILINDRAJE						
<= 125 cc	341 (79)	91 (21)	432(100)			
> 125 cc	55(90,2)	6(9,8)	61 (100)	0,40	0,13 – 0,99	0,03

7.5 RESULTADOS ANALISIS ESTRATIFICADO

Al realizar el análisis estratificado de Mantel - Haenzsel, se encontró que la variable casco fue estadísticamente significativa ($p=0,03$); por lo tanto se presenta una interacción con el alcohol, por lo que la ingesta de alcohol modifica el efecto protector del uso del casco.

Al evaluar confusión no se presentó entre la variable de desenlace (NISS) y las variables explicatorias con $p < 0.20$ evaluadas en el análisis bivariado candidatas a formar parte del modelo multivariado o plausibles biológicamente como la experiencia como motociclista y si la lesión fue en el día o la noche, por no modificarse los valores del OR crudo comparado con el OR ajustado mayor de 10% (Ver tabla 13).

Tabla 13. Análisis estratificado (Mantel-Haenzsel) de variables potenciales a incluir en el modelo final.

VARIABLE	OR CRUDO	OR AJUSTADO	VALOR P Test of homogeneidad (M-H)
ESCOLARIDAD	2,37	2,51	0,98
CILINDRAJE	2,44	2,65	0,22
EDAD	2,68	2,89	0,51
ESTADO CIVIL	2,76	2,70	0,33
TIPO DE SINIESTRO	2,16	2,14	0,27
INFRACCION	2,93	1,96	2,43
USO - CASCO	2,68	2,65	0,04
FIN DE SEMANA	2,69	2,72	0,81
OBJETO CHOQUE	2,93	2,99	0,84
EXPERIENCIA	1,70	1,73	-
HORA DEL DÍA	2,70	2,60	0,61

7.6 RESULTADOS DEL ANALISIS MULTIVARIADO

Se realizó un análisis multivariado que se inició con la variable de interacción alcohol- casco y posteriormente se evaluaron las variables con valores de $p < 0,20$ (66); los cuales se obtuvieron al realizar el análisis bivariado y las variables como la experiencia, día o noche y si el choque fue contra un automóvil que han presentado plausibilidad biológica al asociarse con la severidad de las lesiones^[11] ^[15] ^[23], las cuales se ingresaron paso a paso, iniciando con la variable con valor de p menor al mayor como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Variables potenciales a incluir en el análisis multivariado (valor $p < 0,20$) asociadas con la severidad del trauma.

VARIABLE	OR	IC 95%	VALOR P
ESCOLARIDAD	0,45	0,16-0,77	0,00
INGESTA - ALCOHOL	2,04	1,06-6,55	0,01
CILINDRAJE	0,40	0,13-0,99	0,03
EDAD	1,61	0,97- 2,64	0,04
ESTADO CIVIL	1,45	0,93-2,26	0,08
TIPO DE SINIESTRO	1,42	0,90 - 2,22	0,10
INFRACCION	1,71	0,80-3,40	0,11
USO - CASCO	0,41	0,49 -1,37	0,13
FIN DE SEMANA	1,31	0,85 – 2,03	0,18
OBJETO CHOQUE	1,8	0,51 – 6,69	0,34
EXPERIENCIA	0,65	0,27 – 1,47	0,28
HORA DEL DÍA	1,20	0,77 - 1,86	0,36

El modelo multivariado que se obtuvo con la regresión logística para explicar la asociación de las variables del lesionado, medio ambiente y motocicleta a la severidad de las lesiones causadas por tránsito de motocicletas se presentó con

469 observaciones y las variables que se asociaron a la severidad fueron la ingesta de alcohol, edad mayor a 35 años y estado civil soltero (tabla15)

Tabla 15 Modelo multivariado final

VARIABLE	OR	IC 95%	VALOR P
Alcohol*			
Con casco	2,4	0,8 -6,9	0,09
Sin casco	74,5	3,5 -1.762.2	<0,001
Edad >35 años	1,8	1,1-3,3	0,03
Estado civil (soltero)	1,8	1,1-2,9	0,02
Fin de Semana	1,5	0,9- 2,3	0,11
Cilindraje (> 125 cc)	0,3	0,1 -0,8	0,02

* Interacción alcohol - casco (P = 0,04).

7.7 EVALUACIÓN DEL MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA FINAL

7.7.1 Evaluación del error de especificación. La evaluación del error de especificación del modelo final mostró el buen ajuste de los datos con las variables seleccionadas, al obtener un valor p no significativo en el hat sq como se observa en la tabla 16.

Tabla 16. Evaluación del error de especificación en el modelo final

PRUEBA	COEFICIENTE	VALOR P
Hat	0,81	0,12
hat sq	-0,06	0,71
cons	-0,10	0,80

7.7.2 Bondad de ajuste del modelo. Al modelo final se le realizó la prueba de bondad de ajuste de la ji cuadrado de Pearson y el Test de Hosmer-Lemeshow, los cuales mostraron que el modelo ajusta bien, por los valores de la ji cuadrada de Pearson (valor $p= 0,16$) y el estadístico de Hosmer-Lemeshow (valor $p= 0,94$), apoyando la hipótesis nula y sugiriendo que el modelo propuesto se ajusta razonablemente bien a los datos.

7.7.3 Multicolinealidad. La multicolinealidad entre las variables fue descartada a través del factor de inflación de la varianza (VIF), el cual mostró valores por debajo de 10 para cada una de las variables como se puede observar en la tabla 17.

Tabla 17. Evaluación de la multicolinealidad del modelo final

VARIABLE	VIF	TOLERANCIA
Alcohol	1,02	0,98
Casco	1,02	0,98
Cilindraje	1,02	0,98
Edad	1,11	0,90
Estado civil	1,10	0,90
Fin de semana	1,02	0,97

8. DISCUSIÓN

8.1 FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES

La matriz de Haddon ^[9] en sus tres fases como son la de prechoque, choque y post choque, analiza los factores de riesgo humanos, del medio ambiente y de la motocicleta que afectan estas tres fases; entre ellos hay factores que no se pueden modificar como son la edad, sexo, día o noche y el fin de semana^[11] y sus efectos se podrían explicar por grado de exposición al usar la motocicleta⁶⁹.

La edad es uno de los factores que con más frecuencia se asocia con el riesgo de sufrir lesiones causadas por tránsito en motocicleta; la media de la misma en los lesionados del estudio fue 27 años y el 50% de los lesionados estuvieron en el rango de 22 a 34 años; edad que es comparable con otros estudios que revelan que el grupo etario entre 15 – 24 años presenta un riesgo el doble si se compara con otros grupos etarios de presentar lesiones severas o fatales^{[6],[10],[11],69}; así mismo en el análisis estadístico multivariado al analizar la variable edad dicotimizada, ingesta de alcohol, uso del casco, estado civil, fin de semana y cilindraje de la motocicleta; los lesionados de la investigación con edad mayor a 35 años se asociaron a lesiones moderadas o severas (NISS >3) con OR de 1,86 con (IC95% 1,05-3,29) con un valor de p = 0,03 contrastando con los hallazgos de otros estudios^{[6],[10],[11],69} que informan población de menos edad asociada a la severidad; pero esta asociación si es reportada recientemente en otros estudios en lesionados con edades mayores a 40 años ^{[3], 70, 71}.

A igual que la edad, el género masculino también se ha asociado como un factor de riesgo de sufrir lesiones severas por tránsito en motocicleta; así mismo el sexo masculino se asoció con el trauma moderado o severo de manera no significativa con OR 1,15 (IC95% 0,70-1,92) y valor de p=0,56; además su

frecuencia fue mayor con 417 (73,3%) comparada con los lesionados de sexo femenino las cuales fueron 153 (26,7%).

La mayor frecuencia de los lesionados del estudio se presentaron en horas del día con 341 (60%) y la severidad moderada o severa también fue más frecuente en los lesionados en horas del día con 56%; se encontró una asociación no significativa con la severidad del trauma si la lesión fue en horas de la noche (OR 1,20 IC95%(0,77-1,92)); de igual forma lo publican Nakahara⁷² y Donate⁷³, la diferencia no significativa de presentar lesiones más severas cuando el choque sucede en horas de la noche.

En el modelo ajustado el lesionarse el fin de semana se asoció con mayor severidad del trauma con OR de 1,5 (IC 95% 0,9-2,3, p=0.1); igual asociación se ha encontrado en otros estudios^{6,7,73}.

8.2 FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES

La ingesta de alcohol es un factor de riesgo asociado a la severidad de lesiones causadas por el tránsito en general y las relacionadas con las motocicletas no escapan a esta asociación^{[18],[15],[19],[21],[23],[29]}; de igual forma los motociclistas son más frecuentemente consumidores de alcohol comparados con los otros conductores de vehículos que chocaron, causándoles lesiones fatales y no fatales^{[7], 72, 74, 75}; en el estudio el 9,4 % de los lesionados moderados o severos (NISS > 3) habían consumido alcohol; además en el análisis bivariado se encontró una asociación de la ingesta de alcohol con la severidad del trauma con OR 2,7 (IC95% 1,06-6,55, p=0.01) y en el análisis multivariado realizado con regresión logística el alcohol la asociación con la severidad del trauma no se vio afectada obteniéndose un OR de 2,4 con (IC95% 0,8 -6,9, p=0.09); esta asociación de severidad de las lesiones con el alcohol también ha sido publicada

en estudios que revelan que quienes consumieron alcohol obtuvieron valores del ISS mas altos; por lo tanto, lesiones más severas^[16].

El uso del casco protector en Colombia es obligatorio; en el estudio solo 6% de los lesionados no lo portaban; así mismo en 61 lesionados (10,7%), se registraron lesiones en la cabeza y cuello; la severidad de las lesiones a nivel craneo encefálico no revistieron mayor severidad 98% de los lesionados presentaron una escala de Glasgow de 15/15 y solo a dos lesionados se les registró Glasgow de 9 y 8 respectivamente; estos resultados revelan que el uso del casco ha venido en aumento debido al control de su uso por las autoridades y al mejor diseño de los mismos^{3, 76, 77}; además si el motociclista no usa el casco el riesgo de sufrir lesiones en la cabeza que puedan causar la muerte es 3 veces mayor comparado con los que los usaron ^{3, 11, 78}.

Los límites de velocidad es otro factor de riesgo modificable que en el estudio no se midió; no obstante es una variable a tener en cuenta en próximos estudios en los cuales se pueda realizar metodológicamente su medición como lo propuso Hajar ⁷⁹ tomando la velocidad reportada por el conductor y la estimada por la autoridad vial y realizando un promedio que se utilizó como velocidad probable esto debido a los altos costos y la no implementación de tecnología para su medición (cámaras – radares) en ciudades como Bucaramanga - Colombia; por lo tanto como factor de riesgo modificable al igual que los cascos debe tener un control por las autoridades y sancionar la violación del límite de velocidad en el área urbana o en las autopistas pues como lo han reportado estudios la severidad del trauma se incrementa en forma exponencial de acuerdo a la velocidad de tránsito en el momento del choque ^{3, 80}.

La licencia de conducción la portaban 489 (85,8%) y 353 (61,9%) lesionados tienen experiencia mayor de un año; en el análisis estadístico no se encontró asociación estadísticamente significativa con la severidad de trauma moderado o

severo del estudio; pero el conducir sin licencia se asocia a mayor riesgo de sufrir lesiones más severas^{37,79}.

EL estudio mostró que el cilindraje de las motocicletas fue protector por encima de los 125 cc, lo cual pudiera indicar que los conductores que utilizan este tipo de cilindraje pudieran ser más cautos o responsables o que las motocicletas de alto cilindraje protegerían de mejor manera al conductor, ya que como la mayor frecuencia de siniestros ocurrieron en zona urbana con alta densidad de tráfico automotor, estos vehículos necesariamente se trasladan en forma más lenta; no obstante otros estudios han demostrado el incremento del riesgo de la severidad del trauma en 2,61% por cada 100 cc de mayor capacidad del cilindraje de la motocicleta pero con un valor de $p=0,25$ ^[40]; igualmente Lin ^[29], en su estudio no encontró diferencias significativas en los lesionados con los niveles de severidad leve, moderado y severo en relación con el cilindraje de la motocicleta; sin embargo la restricción de tránsito de motocicletas con cilindraje menor a 125 cc redujo en un 25 % la incidencia las lesiones en jóvenes en el Reino Unido^[3].

La región más frecuente lesionada en el estudio fue la correspondiente a las extremidades, del total de 1163 lesiones registradas 420(36%) y 344(29%) correspondieron a lesiones de las extremidades de los miembros inferiores y superiores respectivamente con un promedio del AIS de 2 (moderado); frecuencia similar de lesiones en miembros inferiores es reportada por otros estudios en lesionados no fatales causados por tránsito e motocicleta ^{[11],[15],[16],[49]}.

Las lesiones en la cabeza aportaron 8% del total de las lesiones con AIS de 1(leve); las cuales fueron lesiones superficiales y heridas del cuero cabelludo, situación que contrasta con estudios en el cual se incluye lesionados fatales en los cuales las lesiones más frecuentes fueron contusiones cerebrales, fracturas, fracturas faciales y hemorragias^{[11],[29]}; cabe analizar que el uso del casco en el área metropolitana de Bucaramanga es obligatorio y solo 6 % de los lesionados no

cumplieron esta norma; así mismo en el área urbana se presentaron 68,6% de los lesionados .

Hasta ahora se ha realizado un análisis de las variables desde el punto de vista de las fases de prechoque y choque^{[3].[9]}; pero también se analizó el trauma desde el punto de vista de la georeferenciación, dando así un primer paso en el análisis de lesionados por tránsito, para ver si existen zonas urbanas con mayor riesgo de accidentalidad, lo cual, dentro de los casos incluidos, no se pudo evidenciar; aunque si se evidenció que la severidad estuvo ubicada preferentemente en la zona sur de la ciudad, con presencia de vías de alta velocidad (autopistas), y cuyos afectados acudieron a la Clínica FOSCAL por su cercanía; de igual forma los lesionados que acudieron a la Clínica Chicamocha sus lesiones ocurrieron cerca de esta institución, como se observa en la Figura 2 de la georeferenciación del estudio; hallazgo importante para la fase de post choque del modelo de Haddon^{[3].[9]} que favorece la pronta atención de los lesionados.

8.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La variable de desenlace del estudio fue una variables dicotómica: Trauma leve ($NISS \leq 3$) o Trauma moderado o severo ($NISS > 3$), lo que la hace una variables tipo Bernoulli, además por tratarse de un diseño de corte transversal la medida de asociación a estimar es la prevalencia por esta razón las medidas que se pueden obtener para medir la asociación son OR (Razón de momios de la prevalencia) y RP (Razón de prevalencias); sin embargo la investigación tomó como medida de asociación el OR por ser un estudio retrospectivo en la toma de la información y por lo tanto se utilizó la regresión logística⁸¹; así mismo hay que tener en cuenta que la Razón de momios de la prevalencia (OR) sobre dimensiona el efecto ligeramente cuando se comparó el modelo final con la regresión binomial; cabe anotar que la regresión binomial su mediada de efecto se interpreta en un estudio de corte transversal como RP.

No se analizó el desenlace como una variable recurrente en el tiempo; por lo tanto no se realizó un análisis mediante la regresión de Poisson o regresión binomial negativa (BN)⁸².

8.4 DEBILIDADES Y FORTALEZAS

El estudio presenta como debilidades el potencial sesgo de selección, ya que se tomó información únicamente de los lesionados no fatales en solo tres instituciones prestadoras de servicios de salud; por lo cual no se pudo analizar el espectro total de la severidad del trauma causada por el tránsito en motocicleta; lo cual pudiera afectar la validez externa del estudio.

Al ser un estudio cuya información se tomó de fuentes secundarias ; pudo haberse presentado una incompleta información sobre la descripción de las lesiones encontradas en la valoración inicial en el servicio de urgencias; así mismo algunas variables consignadas en el instrumento de recolección de la información presentaron datos faltantes que constituyen sesgos de información y de mala clasificación respectivamente que inciden en la validez interna de la investigación^{83, 84}.

La calidad de esta información se intentó asegurar mediante el entrenamiento estricto del personal de salud que evaluó los registros de los lesionados con el fin de aplicar de la manera más objetiva posible, la clasificación de severidad del trauma y evitar ambigüedad en la misma; así mismo se realizó nuevamente contactos telefónicos con algunos lesionados, con el fin de complementar la información faltante.

Por tratarse de un estudio de corte transversal, el sesgo de temporalidad se pudo haber presentado por haber tomado la información en forma simultánea sobre la severidad de las lesiones y los factores de riesgo (exposición).

Esta experiencia investigativa se constituye en la primera aproximación epidemiológica en nuestra región en el análisis de las variables asociadas a severidad del trauma causadas por tránsito en motocicleta, lo que consituirá una línea de base y una herramienta para la toma de decisiones en los niveles gubernamentales y de salud pública, para así poder aplicar el nuevo modelo sistémico propuesto por la OMS para el manejo integral en la prevención de lesiones causadas por tránsito ^[3].

Por otra parte, también se constituye en el comienzo del análisis y futura aplicación en la ciudad de Bucaramanga –Colombia de modelos de salud pública que faciliten la prevención de las lesiones causadas por el tránsito como el de Haddon ^[3] ^[9], así mismo la utilización de escalas de medición de severidad de trauma que aportarán en un futuro un manejo más oportuno y adecuado en los servicios de urgencias de acuerdo a la clasificación de severidad (triage), en la fase de post choque.

9. CONCLUSIONES

Con base en la información recolectada en el presente estudio, las variables que resultaron asociadas a la severidad de las lesiones no fatales causadas por el tránsito de motocicletas fueron: la ingesta de alcohol, uso del casco, el ser mayor a 35 años, ser soltero y el fin de semana; todas ellas, demostradas en otros estudios en países en desarrollo, pero culturalmente y geográficamente diferentes; además la mayoría de las variables asociadas están incluidas dentro de los factores modificables de las fases de pre choque, choque^[9]; lo que permite concluir la gran posibilidad de intervención y de impacto por parte de las autoridades de control del estado y salud pública con miras a reducir la morbi mortalidad de las lesiones causadas por tránsito especialmente a la población venerable como son los motociclistas del área metropolitana de Bucaramanga Colombia

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda para estudios futuros incluir todo el espectro de la severidad del trauma, lo cual requiere de la colaboración interinstitucional, condición que no se pudo alcanzar en la presente investigación.

Por último, los motociclistas como población vulnerable expuesta al riesgo de sufrir lesiones fatales o no fatales, deben ser incluidos en los planes o programas de prevención y control de las lesiones causadas por el tránsito, los cuales deben seguir los modelos de salud pública basados en la matriz de Haddon y el enfoque integral y sistémico propuesto por la Organización Mundial de la Salud; de igual forma debe facilitar nuevas investigaciones que contribuyan al conocimiento regional, como en el caso del Área Metropolitana de Bucaramanga – Colombia, en el que se identificaron variables socio demográficas, del medio ambiente y la motocicleta que puedan ser intervenidas por estar asociadas a la severidad del trauma causadas por el tránsito en motocicleta.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Horswill, M. S. Helman, S. A. Behavioral comparison between motorcyclists and a matched group of non-motorcycling car drivers: factors influencing accident risk. *Accident Analysis And Prevention*. 2003;35 4: 589-597.
- [2] Robertson, L. *Injury Epidemiology*. New York: Oxford, 2007.
- [3] Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Resumen. Organización Mundial de la Salud - Ginebra 2004.
- [4] Anuario estadístico del transporte en Colombia. Ministerio de Transporte 2006-2007.
- [5] Fondo de prevención vial. *Accidentalidad vial nacional 2002*. Colombia: s.n., 2002.
- [6] Forero L. *Muertes y lesiones por accidentes de tránsito*. Colombia, 2007. *Forensis* 2007.
- [7] Forero L. *Muertes y lesiones por accidentes de tránsito*. Colombia, 2008. *Forensis* 2008. 219-260.
- [8] *Cinemática del Trauma*. Colegio Americano de Trauma. Curso avanzado de apoyo vital en trauma para médicos. 1944, pp. 351 – 366
- [9] Haddon W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approach etiologically rather than descriptively based. *Injury Prevention* 1999;5:231-236

- [10] Baker, S.P., O'Neill, B., Ginsburg, M.J., et al., 1992. The Injury Fact Book. Oxford University Press, New York
- [11] Lin MR-R. Kraus JF A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis and Prevention* 41 (2009) 710–722
- [12] Cummings P, MacKnight B, Weiss N. Matched –pair cohort methods in traffic crash research. *Accid Anal and Prev* 2003; 35:131-141
- [13] Nakara S. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand *Accident Analysis and Prevention* 37 (2005) 833–842.
- [14] Lourens, P.F., Vissers, J.A.M.M., Jessurun, M., 1999. Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age, and level of education. *Accid. Anal. Prev.* 31, 593–597
- [15] Lin MR, Kraus JF. Methodological issues in motorcycle injury epidemiology. *Accid Anal Preven.* 2008;40:1653-60
- [16] Peek-Asa C, Kraus JF. Alcohol use, driver, and crash characteristics among injured motorcycle drivers. *The journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care.* 1996;41(6):989-93.
- [17] Vonghuia L, Leggio L, Ferrulli A, Bertini M, Gasbarrini G, Addolorato G. Acute alcohol intoxication. *European Journal of Internal Medicina.* 2008; 19:561-7.
- [18] Amoros E, Martin JL, Laumong B. Under-reporting of road crash casualties in France. *Accid Anal Prev.* 2006;38:627-35.

- [19]** Donate C. Factores de riesgo de mortalidad y morbilidad en accidentes de tráfico de ciclomotores y motocicletas. Granada: Tesis doctoral. Universidad de Granada, 2006.
- [20]** Diagnostic and statistical manual of mental disorders. American Psychiatry Association. 2000.
- [21]** Collins J. Suggested explanatory frameworks to clarify the alcohol use/violence relationship. *Contemp. Drug Probs.* Spring 1988:107–21.
- [22]** Wiley J, Weisner C. Drinking in violent and nonviolent events leading to arrest: evidence from a survey of arrestees. *J. Crim. Just.* 1995; 23:461–76
- [23]** Lin, M.R., Chang, S.H., Pai, L., Keyl, P.M., 2003a. A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. *Accid. Anal. Prev.* 35 (2), 251–260.
- [24]** Soderstrom, C.A., Dischinger, P., Kerns, T.J., et al., 1995. Marijuana and other drug use among automobile and motorcycle drivers treated at a trauma center. *Accid. Anal. Prev.* 27 (1), 131–135.
- [25]** Cimbura, G., Lucas, D.M., Bennett, R.C., Donelson, A.C., 1990. Incidence and toxicological aspects of cannabis and ethanol detected in 1394 fatally injured drivers and pedestrians in Ontario (1982–1984). *J. Forensic Sci.* 35 (5), 1035–1042
- [26]** Williams, A.F., Peat, M.A., Crouch, D.J., et al., 1985. Drugs in fatally injured young male drivers. *Public Health Rep.* 100 (1), 19–25.

- [27]** Soderstrom, C.A., Trifillis, A.L., Shankar, B.S., et al., 1988. Marijuana and alcohol use among 1,023 trauma patients: a prospective study. *Arch. Surg.* 123, 133–137
- [28]** Ballestros, M.F., Dischinger, P.C., 2002. Characteristics of traffic crashes in Maryland (1996–1998): differences among the youngest drivers. *Accid. Anal. Prev.* 34, 279–284.
- [29]** Lin, M.R., Chang, S.H., Huang, W., Hwang, H.F., Pai, L., 2003b. Factors associated with severity of motorcycle injuries among young adult riders. *Ann. Emerg. Med.* 41, 783–791.
- [30]** Rutter, D.R., Quine, L., 1996. Age and experience in motorcycling safety. *Accid. Anal. Prev.* 28, 15–21.
- [31]** McDavid, J.C., Lohrmann, B.A., Lohrmann, G., 1989. Does motorcycle training reduce accidents? Evidence from longitudinal quasi-experimental study. *J. Saf. Res.* 20, 61–72.
- [32]** Wilde, G.J.S., 1998. Risk homeostasis theory: an overview. *Inj. Prev.* 4, 89–91.
- [33]** Hurt, H.H., Quellet, J.V., Thom, D.R., 1981. Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures. Volume 1: Technical Report. US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.
- [34]** Shibata, A., Fukuda, K., 1994. Risk factors of fatality in motor vehicle traffic accidents. *Accid. Anal. Prev.* 26 (3), 391–397.

- [35]** Viano, D.C., King, A.I., Melvin, J.W., et al., 1989. Injury biomechanics: an essential element in the prevention of trauma. *J. Biomech.* 22, 403–417.
- [36]** Richter, M., Otte, D., Lehmann, U., et al., 2001. Head injury mechanisms in helmetprotected motorcyclists: prospective multicenter study. *J. Trauma* 51, 949–958
- [37]** Lardelli-Claret, P., Jimenez-Moleon, J.J., de Dios Luna-del Castillo, J., et al., 2005. Driver dependent factors and the risk of causing a collision for two wheeled motor vehicles. *Inj. Prev.* 11, 225–231.
- [38]** Dandona, R., Kumar, G.A., Dandona, L., 2006. Risky behavior of drivers of motorized two wheeled vehicles in India. *J. Saf. Res.* 37, 149–158.
- [39]** Rutter, D.R., Quine, L., 1996. Age and experience in motorcycling safety. *Accid. Anal. Prev.* 28, 15–21.
- [40]** Langley J, Mullin B , Jackson ,R, Norton ,R. Motorcycle engine size and risk of moderate to fatal injury from a motorcycle crash. *Accident Analysis and Prevention* 32 (2000) 659–663
- [41]** Donate C, Jiménez-Moleón JJ, Luna del Catillo JD, Bueno-Cavanillas A, Lardell-Claret P. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico. *Gas Sanit.* 2007; 21 (3):197-203.
- [42]** Mohan, D., 1984. Accidental death and disability in India: a stocktaking. *Accid. Anal. Prev.* 16, 279–288.

- [43] Sahdev, P., Lacqua, M.J., Singh, B., Dogra, T.D., 1994. Road traffic fatalities in Delhi: causes, injury patterns, and incidence of preventable deaths. *Accid. Anal. Prev.* 26, 377–384
- [44] Quddus, M.A., Noland, R.B., Chin, H.C., 2002. An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models. *Accid. Anal. Prev.* 33, 445–462.
- [45] Rutledge R, Stutts. The association of helmet use with the outcome of motorcycle crash injury when controlling for crash/injury severity. *Accid Anal &Prev.* 1993;25(3):347-53
- [46] Goslar PW, Crawford NR, Petersen SR, Wilson JR, Harrington T. Helmet use and associated spinal fractures in motorcycle crash victims. *J Trauma.* 2008;64:190-6.
- [47] Ankarath S, Giannoudis PV, Barlow I, Bellamy MC, Matthews SJ, Smith RM. Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury, Int J Care Injured.* 2002;33:473-7.
- [48] Majdzadeh Reza, Khalagi K, Naraghi K, Motevalina A, Reza M. Determinants of traffic injuries in drivers and motocyclists involved in an accidente. *Accident Analysis and prevention.* 2008;40:17-23.
- [49] Bachulis LB, Sangster W, Gorrel GW, et al. Patterns of injury in helmeted and non-helmeted motorcyclists. *Am J Surg* 1988;155(5):708-11.
- [50] Liu CH, Huang YC. The relationship between facial bone fractures with accompanied injuries and the helmet types of motorcyclistis in traffic accidents. *Annals od Emergency Medicina.* 2007;50(3): Forum research

- [51]** Yates JM, Dickenson AJ. Helmet use and maxillofacial injuries sustained following low speed motorcycle accidents. *Injury, Int J. Care Injured*. 2002;33:479-83.
- [52]** Gopalakrishna G, Peek – Asa C, Kraus JF. Epidemiologic features of facial injuries among motorcyclists. *Ann Emerg Med*. 1998;32:425-3.
- [53]** Chawda M.N, Hildebrand F, Pape H.C, Giannoudis P.V, Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35, 347—358
- [54]** Kingston R, O Flanagan SJ. Scoring systems in trauma. *Iris journal of medical science*. Volume 169; number 3; p 168-170.
- [55]** Escalas e Índices de Severidad en Trauma. *Trauma*. 2003;6(3): 88-94.
- [56]** Baker SP. The injury severity score. *J trauma*. 1974;13(3):187-96.
- [57]** Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43:922-926
- [58]** American Association for Automotive Medicine : The Abbreviated Injury Scale(AIS) -2005 Revision
- [59]** Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, y col. The Injury severity Score Revisited .*J trauma* 1988;28:69-77.
- [60]** Lavoie A, Moore L, LeSage N, Liberman M, Sampalis J. The New Injury Severity Score: A more Accurate Predictor of In-Hospital Mortality than the Injury Severity Score. *J Trauma*. 2004; 56:1312-1320

- [61]** Sullivan T, Haider A, DiRusso S, Nealon P, Shaukat A, Slim M. Prediction of Mortality Pediatric Trauma Patients: New Injury Severity Score Out Performs Injury Severity Score in the Severely Injured. J Trauma. 2003;55:1083- 1088.
- [62]** Balogh Z, Offner PJ, Moore EE, Biffl WL. NISS predicts postinjury multiple organ failure better than the ISS. J Trauma 200; 48:624-627.
- [63]** ChampionHR, Sacco WJ,Hunt TK .Trauma severity scoring to predict mortality. World J surg 1983;1:4-11
- [64]** Boyd CR,Tolson Ma ,CopesWS. Evaluatng trauma care: The TRISS method.J Trauma 1987,27.370-378.
- [65]** Ferrada R, Rodríguez A. TRAUMA – Sociedad Panamericana de Trauma. 2ª edición. Distribuna Editorial. 2009.
- [66]** Greenland S. Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. Am J Public Health 1989; 79(3):340-349
- [67]** Hosmer D. Lemeshow S. Applied Logistic Regression. Second Edition. A Wiley – Interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc. USA. 2000.
- [68]** Hamilton LC. Logit regression. In: Hamilton LC, Editor. Regression with Graphics. A second course in applied statistics. Belmont: Duxbury press; 1992.
- [69]** Lourens, P.F., Vissers, J.A.M.M., Jessurun, M., 1999. Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age, and level of education. Accid. Anal. Prev. 31, 593–597.

- [70]** Zambon, F., Hasselberg, M., 2006a. Socioeconomic difference and motorcycle injuries: age at risk and injury severity among young drivers. A Swedish nationwide cohort study. *Accid. Anal. Prev.* 38, 1183–1189
- [71]** National Highway Traffic Safety Administration, 2006. Recent Trends in Fatal Motorcycle Crashes: An Update. National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC, DOT HS 810 606.
- [72]** Cummings P, MacKnight B, Weiss N. Matched –pair cohort methods in traffic crash research. *Accid Anal and Prev* 2003 ;35:131-141
- [73]** Nakahara, S., Chadbunchachai, W., Ichikawa, M., Tipsuntornsak, N., Wakai, S., 2005. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand. *Accid. Anal. Prev.* 37, 833–842.
- [74]** Donate C, Espigares E, Jimenez J Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico *Gac Sanit.* 2007;21(3):197-203
- [75]** McLellan, B.A., Vingilis, E., Larkin, E., Studuto, G., Macartney-Fligate, M., Sharkey, P.W., 1993. Psychosocial characteristics and follow-up of drinking and non-drinking drivers in motor vehicle crashes. *J. Trauma* 35 (2), 245–250.
- [76]** Villaveces, A., Cummings, P., Koepsall, T.D., et al., 2003. Association of alcohol-related laws with deaths due to motor vehicle and motorcycle crashes in the United States, 1980–1997. *Am. J. Epidemiol.* 157, 131–140.
- [77]** Deutermann W., 2004. Motorcycle Helmet Effectiveness Revisited. US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington DC, DOT HS 809 715.

- [78]** Lin, M.R., Hwang, H.F., Kuo, N.W., 2001. Crash severity, injury patterns, and helmet use in adolescent motorcycle riders. *J. Trauma* 50, 24–30.
- [79]** Hajar-Medina, M.C, López M. Aspectos metodológicos de la medición en el sitio de ocurrencia de lesiones por accidentes de tráfico. *Rev.Saude pública*, 31(1):100-4,1997
- [80]** Rowland, J., Rivara, F., Salzberg, P., et al., 1996. Motorcycle helmet use and injury outcome and hospitalization costs from crashes in Washington State. *Am. J. Public Health* 86, 41–45.
- [81]** Hernández M. *Epidemiología-Diseño y análisis de estudios*. Editorial Médica Panamericana.2007
- [82]** Navarro ,A. Utzet , Pulg ,P.La distribución binomial negativa frente a la de Poisson en el análisis de fenómenos recurrentes. *Gac Sanit* 2001;15(5):447-452
- [83]** Henekens ,CH.,Buring ,J.E. *Epidemiology in Medice*, Boston: Little Brown Cpmpany; 1897
- [84]** Sackett,D.L. “ BIAS in Analytical Research “. *J.Chronic. Dis*, 1979;32 :51

BIBLIOGRAFIA

AMERICAN ASSOCIATION FOR AUTOMOTIVE MEDICINE : The Abbreviated Injury Scale(AIS) -2005 Revision

AMERICAN PSYCHIATRY ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 2000.

AMOROS, E; Martin J.L; LAUMONG, B. Under-reporting of road crash casualties in France. *Accid Anal Prev.* 2006;38:627-35.

ANKARATH S; GIANNOUDIS, P.V.; BARLOW I; BELLAMY M.C; MATTHEWS S.J; SMITH, R.M. Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury, Int J Care Injured.* 2002; 33:473-7.

ANUARIO ESTADÍSTICO DEL TRANSPORTE EN COLOMBIA. Ministerio de Transporte 2006-2007.

BACHULIS L.B; SANGSTER, W; GORREL GW; et al. Patterns of injury in helmeted and non-helmeted motorcyclists. *Am J Surg* 1988;155(5):708-11.

BAKER, S.P. The injury severity score. *J trauma.* 1974;13(3):187-96.

BAKER, S.P., O'NEILI, B., GINSBURG, M.J., et al., 1992. *The Injury Fact Book.* Oxford University Press, New York

BALLESTROS, M.F., DISCHINGER, P.C., 2002. Characteristics of traffic crashes in Maryland (1996–1998): differences among the youngest drivers. *Accid. Anal. Prev.* 34, 279–284.

BALOGH, Z, OFFNER, P. J, Moore E. E, Biffi W.L. NISS predicts postinjury multiple organ failure better than the ISS. *J Trauma* 200; 48:624-627.

BOYD C.R.; TOLSON M.A; COPES, WS. Evaluatng trauma care: The TRISS method.*J Trauma* 1987,27.370-378.

CHAMPION, HR; SACCO, W.J; Hunt, T.K. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J surg* 1983;1:4-11

CHAWDA, M.N; HILDEBRAND, F; PAPE, H.C; GIANNOUDIS, P.V, Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system? *Injury, Int. J. Care Injured* (2004) 35, 347—358

CIMBURA, G., LUCAS, D.M., BENNETT, R.C., DONELSON, A.C., 1990. Incidence and toxicological aspects of cannabis and ethanol detected in 1394 fatally injured drivers and pedestrians in Ontario (1982–1984). *J. Forensic Sci.* 35 (5), 1035–1042

COLEGIO AMERICANO DE TRAUMA. Cinemática del Trauma.. Curso avanzado de apoyo vital en trauma para médicos. 1944, pp. 351 – 366

COLLINS J. Suggested explanatory frameworks to clarify the alcohol use/violence relationship. *Contemp. Drug Probs.* Spring 1988:107–21.

COPES W.S; CHAMPION H.R; SACCO, W.J, y col. The Injury severity Score Revisited .*J trauma* 1988;28:69-77.

DANDONA, R.; KUMAR, G.A.; DANDONA, L., 2006. Risky behavior of drivers of motorized two wheeled vehicles in India. J. Saf. Res. 37, 149–158.

DEUTERMANN, W. 2004. Motorcycle Helmet Effectiveness Revisited. US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington DC, DOT HS 809 715.

DONATE, C; ESPIGARES, E; JIMENEZ, J. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico Gac Sanit. 2007;21(3):197-203

DONATE, C; JIMÉNEZ-MOLEÓN, J. J; LUNA DEL CATILLO, J.D; BUENO-CAVANILLAS, A; LARDELL-CLARET P. Efecto de las circunstancias ambientales sobre el riesgo de defunción de los conductores de vehículos de dos ruedas de motor implicados en accidentes de tráfico. Gas Sanit. 2007; 21 (3):197-203.

DONATE C. Factores de riesgo de mortalidad y morbilidad en accidentes de tráfico de ciclomotores y motocicletas. Granada: Tesis doctoral. Universidad de Granada, 2006.

ESCALAS E ÍNDICES DE SEVERIDAD EN TRAUMA. Trauma. 2003;6(3): 88-94.

FERRADA, R. y RODRÍGUEZ, A. TRAUMA – Sociedad Panamericana de Trauma. 2ª edición. Distribuna Editorial. 2009.

FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. ACCIDENTALIDAD VIAL NACIONAL. 2002.
Colombia: s.n., 2002.

FORERO, L. Muertes y lesiones por accidentes de tránsito. Colombia, 2007.
Forensis 2007.

FORERO, L. Muertes y lesiones por accidentes de tránsito. Colombia, 2008.
Forensis 2008. 219-260.

GOPALAKRISHNA, G; PEEK – ASA C; KRAUS, J. F. Epidemiologic features of facial injuries among motorcyclists. Ann Emerg Med. 1998;32:425-3.

GOSLAR, P.W; CRAWFORD, N.R; PETERSEN, S.R; WILSON, J.R; HARRINGTON T. Helmet use and associated spinal fractures in motorcycle crash victims. J Trauma. 2008;64:190-6.

GREENLAND, S. Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. Am J Public Health 1989; 79(3):340-349

HADDON, W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approach etiologically rather than descriptively based. Injury Prevention 1999;5:231-236

HAMILTON, L.C. Logit regression. In: Hamilton LC, Editor. Regression with Graphics. A second course in applied statistics. Belmont: Duxbury press; 1992.

HENEKENS ,C.H. And BURING, J.E. Epidemiology in Medice, Boston: Little Brown Cpmpany; 1897

HERNÁNDEZ, M. Epidemiología-Diseño y análisis de estudios. Editorial Médica Panamericana.2007

HIJAR-MEDINA, M.C. y LÓPEZ, M. Aspectos metodológicos de la medición en el sitio de ocurrencia de lesiones por accidentes de tráfico.Rev.Saude pública, 31(1):100-4,1997

HORSWILL, M. S. and HELMAN, S. A. Behavioral comparison between motorcyclists and a matched group of non-motorcycling car drivers: factors influencing accident risk. Accident Analysis And Prevention. 2003;35 4: 589-597.

HOSMER D. LEMESHOW S. Applied Logistic Regression. Second Edition. A Wiley – Interscience Publication. John Wiley & Sons, Inc. USA. 2000.

HURT, H.H.; QUELLET, J.V.; THOM, D.R., 1981. Motorcycle Accident Cause Factors and Identification of Countermeasures. Volume 1: Technical Report. US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC.

INFORME MUNDIAL SOBRE PREVENCIÓN DE LOS TRAUMATISMOS CAUSADOS POR EL TRÁNSITO. Resumen. Organización Mundial de la Salud - Ginebra 2004.

KINGSTON R, O FLANAGAN SJ. Scoring systems in trauma. Iris journal of medical science. Volume 169; number 3; p 168-170.

LANGLEY, J; MULLIN, B; JACKSON, R, NORTON ,R. Motorcycle engine size and risk of moderate to fatal injury from a motorcycle crash. Accident Analysis and Prevention 32 (2000) 659–663

LARDELLI-CLARET, P., JIMENEZ-MOLEON, J.J., DE DIOS LUNA-DEL CASTILLO, J., et al., 2005. Driver dependent factors and the risk of causing a collision for two wheeled motor vehicles. *Inj. Prev.* 11, 225–231.

LAVOIE, A; MOORE, L; LESAGE, N; LIBERMAN, M; SAMPALIS, J. The New Injury Severity Score: A more Accurate Predictor of In-Hospital Mortality than the Injury Severity Score. *J Trauma.* 2004; 56:1312-1320

LIN, M. R; KRAUS, J. F. Methodological issues in motorcycle injury epidemiology. *Accid Anal Preven.* 2008;40:1653-60

LIN, MR-R. KRAUS J. F. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis and Prevention* 41 (2009) 710–722

LIN, M.R., CHANG, S.H., HUANG,W., HWANG, H.F., PAI, L., 2003b. Factors associated with severity of motorcycle injuries among young adult riders. *Ann. Emerg. Med.* 41, 783–791.

LIN, M.R., CHANG, S.H., PAI, L., KEYL, P.M., 2003A. A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. *Accid. Anal. Prev.* 35 (2), 251–260.

LIN, M.R., HWANG, H.F., KUO, N.W., 2001. Crash severity, injury patterns, and helmet use in adolescent motorcycle riders. *J. Trauma* 50, 24–30.

LIU, CH.; HUANG Y.C; The relationship between facial bone fractures with accompanied injuries and the helmet types of motorcyclists in traffic accidents. *Annals of Emergency Medicine.* 2007;50(3): Forum research

LOURENS, P.F., VISSERS, J.A; M.M., JESSURUN, M., 1999. Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age, and level of education. *Accid. Anal. Prev.* 31, 593–597

LOURENS, P.F.; VISSERS, J.A. M.M., JESSURUN, M., 1999. Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age, and level of education. *Accid. Anal. Prev.* 31, 593–597.

Majdzadeh Reza, Khalagi K, Naraghi K, Motevalina A, Reza M. Determinants of traffic injuries in drivers and motocyclists involved in an accidente. *Accident Analysis and prevention.* 2008;40:17-23.

MCDAVID, J.C., LOHRMANN, B.A., LOHRMANN, G., 1989. Does motorcycle training reduce accidents? Evidence from longitudinal quasi-experimental study. *J. Saf. Res.* 20, 61–72.

MCLELLAN, B.A., VINGILIS, E., LARKIN, E., STUDUTO, G., MACARTNEY-FLIGATE, M., SHARKEY, P.W., 1993. Psychosocial characteristics and follow-up of drinking and non-drinking drivers in motor vehicle crashes. *J. Trauma* 35 (2), 245–250.

MOHAN, D., 1984. Accidental death and disability in India: a stocktaking. *Accid. Anal. Prev.* 16, 279–288.

NAKAHARA, S., CHADBUNCHACHAI, W., ICHIKAWA, M., TIPSUNTORNSAK, N., WAKAI, S., 2005. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand. *Accid. Anal. Prev.* 37, 833–842.

NAKARA S. Temporal distribution of motorcyclist injuries and risk of fatalities in relation to age, helmet use, and riding while intoxicated in Khon Kaen, Thailand *Accident Analysis and Prevention* 37 (2005) 833–842.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION, 2006. Recent Trends in Fatal Motorcycle Crashes: An Update. National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC, DOT HS 810 606.

NAVARRO A, Utzet y PULG, P. La distribución binomial negativa frente a la de Poisson en el análisis de fenómenos recurrentes. *Gac Sanit* 2001;15(5):447-452
Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the Injury Severity Score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma.* 1997;43:922-926

PEEK-ASA, C and KRAUS J. F. Alcohol use, driver, and crash characteristics among injured motorcycle drivers. *The journal of Trauma, Injury, Infection and Critical Care.* 1996;41(6):989-93.

QUDDUS, M. A., NOLAND, R.B., CHIN, H. C., 2002. An analysis of motorcycle injury and vehicle damage severity using ordered probit models. *Accid. Anal. Prev.* 33, 445–462.

RICHTER, M.; OTTE, D. and LEHMANN, U., et al., 2001. Head injury mechanisms in helmetprotected motorcyclists: prospective multicenter study. *J. Trauma* 51, 949–958

ROBERTSON, L. *Injury Epidemiology.* New York: Oxford, 2007.

ROWLAND, J., RIVARA, F., SALZBERG, P., et al., 1996. Motorcycle helmet use and injury outcome and hospitalization costs from crashes in Washington State. *Am. J. Public Health* 86, 41–45.

RUTLEDGE R, STUTTS. The association of helmet use with the outcome of motorcycle crash injury when controlling for crash/injury severity. *Accid Anal &Prev.* 1993;25(3):347-53

RUTTER, D.R., QUINE, L., 1996. Age and experience in motorcycling safety. *Accid. Anal. Prev.* 28, 15–21.

SACKETT, D. L. “ BIAS in Analytical Research “. *J.Chronic. Dis,* 1979;32 :51

Sahdev, P., Lacqua, M.J., Singh, B., Dogra, T.D., 1994. Road traffic fatalities in Delhi: causes, injury patterns, and incidence of preventable deaths. *Accid. Anal. Prev.* 26, 377–384

SHIBATA, A., FUKUDA, K., 1994. Risk factors of fatality in motor vehicle traffic accidents. *Accid. Anal. Prev.* 26 (3), 391–397.

SODERSTROM, C.A., DISCHINGER, P., KERNS, T.J., et al., 1995. Marijuana and other drug use among automobile and motorcycle drivers treated at a trauma center. *Accid. Anal. Prev.* 27 (1), 131–135.

SODERSTROM, C.A., TRIFILLIS, A.L., SHANKAR, B.S., et al., 1988. Marijuana and alcohol use among 1,023 trauma patients: a prospective study. *Arch. Surg.* 123, 133–137

SULLIVAN T, HAIDER A, DIRUSSO S, NEALON P, SHAUKAT A, SLIM M. Prediction of Mortality Pediatric Trauma Patients: New Injury Severity Score Out Perfoms Injury Severity Score in the Severely Injured. *J Trauma.* 2003;55:1083-1088.

VIANO, D.C., KING, A.I., MELVIN, J.W., et al., 1989. Injury biomechanics: an essential element in the prevention of trauma. *J. Biomech.* 22, 403–417.

VILLAVECES, A., CUMMINGS, P., KOEPSALL, T.D., et al., 2003. Association of alcohol-related laws with deaths due to motor vehicle and motorcycle crashes in the United States, 1980–1997. *Am. J. Epidemiol.* 157, 131–140.

VONGHUIA L, LEGGIO L, FERRULLI A, BERTINI M, GASBARRINI G, ADDOLORATO G. Acute alcohol intoxication. *European Journal of Internal Medicina.* 2008; 19:561-7.

WILDE, G.J.S., 1998. Risk homeostasis theory: an overview. *Inj. Prev.* 4, 89–91.

WILEY J, WEISNER C. Drinking in violent and nonviolent events leading to arrest: evidence from a survey of arrestees. *J. Crim. Just.* 1995; 23:461–76

WILLIAMS, A.F., PEAT, M.A., CROUCH, D.J., et al., 1985. Drugs in fatally injured young male drivers. *Public Health Rep.* 100 (1), 19–25.

YATES J. M and DICKENSON, A. J. Helmet use and maxillofacial injuries sustained following low speed motorcycle accidents. *Injury, Int J. Care Injured.* 2002;33:479-83.

ZAMBON, F., HASSELBERG, M., 2006a. Socioeconomic difference and motorcycle injuries: age at risk and injury severity among young drivers. A Swedish nationwide cohort study. *Accid. Anal. Prev.* 38, 1183–1189

ANEXOS

ANEXO A. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
SEVERIDAD DEL TRAUMA	Puntaje obtenido al aplicar el nuevo índice de severidad del trauma (NISS); que se obtiene al sumar el cuadrado de las tres lesiones más severas incluida o no la misma región anatómica.	Sumatoria de los cuadrados de las tres lesiones más severas TRAUMA ≤ 3 TRAUMA > 3	NOMINAL

VARIABLES INDEPENDIENTES

NOMBRE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Edad en años cumplidos al momento de sufrir la lesión.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Punto de corte 35 años.	NOMINAL
SEXO	Condición de género del lesionado.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL

Variables Independientes (Continuación)

CONDICIÓN DEL LESIONADO	Tipo de condición del lesionado con respecto a su ubicación en la motocicleta.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Pasajero o conductor.	NOMINAL
OCUPACIÓN	Tipo de actividad laboral desempeñada por el lesionado	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Empleado o desempleado (incluye estudiantes).	NOMINAL
ESCOLARIDAD	Nivel educativo alcanzado por el lesionado.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Primaria, secundaria, universidad.	NOMINAL
ESTADO CIVIL	Condición del lesionado con respecto a su situación conyugal.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Soltero, casado.	NOMINAL
LICENCIA DE CONDUCCIÓN	Documento que lo acredita como conductor.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL
USO DEL CASCO	Elemento de protección usado por el motociclista en el momento del trauma.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL
INGESTA DE ALCOHOL	Hallazgo clínico, para clínico o información de la ingesta del alcohol.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL

Variables Independientes (Continuación)

USO DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS	Condición del lesionado con respecto al consumo de estas sustancias.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL
MOTIVO DEL DESPLAZAMIENTO	Razón por la cual se desplazaba en motocicleta.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL
INFRACCIÓN DE TRÁNSITO	Incumplimiento de la norma de tránsito al momento del siniestro.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado.	NOMINAL
TIEMPO DE EXPERIENCIA CONDUCTOR	Tiempo en años conduciendo motocicleta.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Clasificado como \leq a 1 año y $>$ 1 año.	NOMINAL
LUGAR DEL SINIESTRO	Sitio del accidente en donde se ocasionó la lesión al paciente por la energía causante del trauma.	Registro tomado de la historia clínica, información de la autoridad o familiares. Zona urbana (0) Autopista y zona rural (1).	NOMINAL
HORA DEL ACCIDENTE	Tiempo en horas militar cuando ocurre el accidente.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Día / Noche	NOMINAL
FIN DE SEMANA	Día de la semana en que ocurre el siniestro.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Si/ No	NOMINAL

Variables Independientes (Continuación)

PRESENCIA DE LLUVIA	Condición climática en el día del accidente caracterizada por presencia de lluvias.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado. Si/ No	NOMINAL
OBJETO DE CHOQUE	Estructura contra la cual el lesionado recibió la energía que generó el trauma	Información tomada de la historia clínica o del lesionado: Peatón, motocicleta, estructura de la vía o automóvil	NOMINAL
TIPO DE SINIESTRO	Característica del mecanismo del trauma.	Información tomada de la historia clínica o del lesionado: Caída o choque.	NOMINAL
CILINDRAJE DE MOTOCICLETA	Característica de la capacidad en cilindros cúbicos del motor de la motocicleta.	Información tomada de la tarjeta de propiedad de la motocicleta, historia clínica o del lesionado: ≤125 cc o >125cc	NOMINAL

ANEXO B. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

NUM. DE FORMULARIO

FECHA

DD	MM	AA
----	----	----

HORA

H	MINT	AM	PM
---	------	----	----

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

ENCUESTA FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA EN LESIONES POR MOTOCICLETA EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

LUGAR DEL ACCIDENTE

(0) URBANO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) RURAL <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) AUTOPISTA <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(3) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

DIRECCION DEL ACCIDENTE: NO DATOS

CLIMA LLUVIOSO

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

TIEMPO DE CONDUCCION ANTES DEL ACCIDENTE

(0) < DE 1 HORAS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) > DE 5 HORAS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) 1-5 HORAS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(3) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

FUNCION DEL LESIONADO:

(0) CONDUCTOR <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(1) PASAJERO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
---	--

MOTIVO DEL DESPLAZAMIENTO Y USO DE MOTOCICLETA

(0) RECREACION <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) TRABAJO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) TRANSPORTE <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(3) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

USO DE CASCO

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

INGESTA DE ALCOHOL

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

INGESTA DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

TIPO DE SINIESTRO:

(0) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(1) CAIDA <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(2) CHOQUE: <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

OBJETO DEL CHOQUE

(0) AUTOMOVIL <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(3) PEATON <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) MOTO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(4) OTRO: <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(2) ESTRUCTURA VIA <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

INFRACCIÓN DE LAS NORMAS DE TRANSITO

POR PARTE DEL ACCIDENTADO

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

TIPO DE INFRACCION DE LA NORMA DE TRANSITO

(0) NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO INFRACCION	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(2) DESOBEDECER SEÑALES	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(3) NO MANTENER DISTAN DE SEGURIDAD	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(4) CAMBIO DE CARRIL SIN INDICACION	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(5) ADELANTAR INVADIENDO VIA	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(6) IMPERICIA	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(7) TRANSITAR ENTRE VEHICULOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(8) SALIR POR DELANTE DE UN VEHICULO	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(9) EXCESO DE VELOCIDAD	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(10) FRENAR BRUSCAMENTE	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(11) OTRO:	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

INFRACCIÓN DE LAS NORMAS DE TRANSITO

POR PARTE DEL OBJETO DE CHOQUE

(0) SI <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	(2) NO DATOS <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	

TIPO DE INFRACCION DE LA NORMA DE TRANSITO

(0) NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(1) NO INFRACCION	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(2) DESOBEDECER SEÑALES	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(3) NO MANTENER DISTAN DE SEGURIDAD	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(4) CAMBIO DE CARRIL SIN INDICACION	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(5) ADELANTAR INVADIENDO VIA	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(6) IMPERICIA	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(7) TRANSITAR ENTRE VEHICULOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(8) SALIR POR DELANTE DE UN VEHICULO	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(9) EXCESO DE VELOCIDAD	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(10) FRENAR BRUSCAMENTE	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
(11) OTRO:	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

CARACTERISTICAS DE LA MOTOCICLETA

MARCA: _____	NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
MODELO: _____	NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
COLOR: _____	NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
CILINDRAJE: _____	NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>
KILOMETRAJE: _____	NO DATOS	<input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>

CARACTERISTICAS DE LA MOTOCICLETA

MARCA:

NO DATOS

MODELO:

NO DATOS

COLOR:

NO DATOS

CILINDRAJE:

NO DATOS

KILOMETRAJE:

NO DATOS

ESTADO FINAL DEL LESIONADO

DISCAPACIDAD

(0) SI

(1) NO

(2) NO DATOS

GRAVEDAD DE DISCAPACIDAD

(0) LEVE

(1) MODERADA

(2) SEVERA

(3) NO DATOS

MUERTE:

(0) SI

(1) NO

(2) NO DATOS

DIAS DE INCAPACIDAD

--

ESCALA DE LESIONES ABREVIADAS 2005 ACTUALIZACION 2008

FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA EN LESIONES POR MOTOCICLETA EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA 2008 – 2010

NOMBRE DEL LESIONADO			CEDULA:			INSTITUCION:		
NOMBRE ENCUESTADOR:						N° DE ENCUESTA		
	Descripción de la lesión	CE110	AIS 2005	COD AIS 2005	Cuadrado De AIS Según ISS	SUMA ISS	Cuadrado del AIS según NISS	SUMA NISS
Cabeza Y Cuello								
Cara								
Tórax								
Abdomen								
Extremidades y Pelvis								
Piel								
					PUNTAJES ISS		PUNTAJE NISS	
						TA	FR	
						FC	GW	

ANEXO C. MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL FORMULARIO TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA OCASIONADO POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

INTRODUCCIÓN

En el presente formulario se consignará información de las variables socio demográficas de los lesionados, del medio ambiente y de la motocicleta, de donde se tomará la información para el análisis de los factores asociados a la severidad del trauma.

Esta información se tomará de los registros de las historias clínicas, medicina legal, Autoridad de Tránsito de Santander, o en su defecto, de las personas accidentadas, o sus familiares con previo consentimiento informado.

I. IDENTIFICACIÓN DEL LESIONADO

Se debe señalar la casilla correspondiente a Conductor (0), Pasajero (1), o, Peatón (2), según el número de personas lesionadas en el accidente.

Posteriormente, se deben llenar las casillas correspondientes a los Nombres, Apellidos, Cédula de Ciudadanía y el Número de la Historia Clínica asignado en la I.P.S., donde fue atendido.

Además, se debe llenar la Dirección, el Barrio y el Teléfono del Conductor, del Pasajero o del Peatón lesionado.

II. CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES

En este apartado, se debe consignar la Edad del Paciente, en años o en meses, y señalar la casilla “No Hay Datos” en caso de que no se consiguiera información sobre la edad.

Si el paciente es de Sexo Masculino, marque con X la casilla M (1), y si es de sexo Femenino, marque con X la Casilla F (0).

En lo referente a la casilla Ocupación, debe señalar con X la ocupación registrada en la Historia Clínica o enunciada por el Paciente o Familiar: Trabaja (0), Desempleado (1), Independiente (2), Pensionado (3), Incapacitado (4), y si no hay datos señalar “No datos”.

En la casilla de estado civil, marcar con X frente a: Soltero (0), Casado (1), Viudo (2), Separado (3), Unión Libre (4), y si no hay datos señalar “No datos”.

En la casilla de escolaridad, marcar con X según los estudios correspondientes: Ninguna (0), Primaria (1), Secundaria (2), Universitario (3), Postgrado (4), y si no hay datos señalar “No datos”.

En la casilla de motivo desplazamiento y uso de motocicleta, marcar con X si el Accidentado o su Pasajero estaban usando el vehículo en: Recreación (0), Transporte (1), Trabajo (2), y si no hay datos señalar “No datos”.

En la casilla de seguridad social, marcar con X si el Conductor, lesionado, su Pasajero o peatón son Población: Régimen Vinculado (0), Régimen Subsidiado (1), Régimen Contributivo (2), y si no hay datos señalar “No datos”.

Si la motocicleta tiene SOAT, marque con X frente a la casilla Si, y si no lo tiene, marque con X frente a la casilla No.

III. CONDICIONES DEL LUGAR

En la casilla Lugar del Accidente, marque con X, en donde sucedió el accidente: Urbano (0), Autopista (1), Rural (2), y si no hay datos señalar “No datos”.

Llene con letra legible la dirección del accidente o marque con X si no hay datos “No datos”.

Si en el momento del accidente, marque con X frente a Si (0) si había lluvia o frente a No (1) si no se presentaba lluvia; si no hay información sobre el estado del tiempo, marque con X frente a la casilla “No hay datos el clima”.

IV. CARACTERÍSTICAS DEL ACCIDENTE

Si el conductor lesionado o el pasajero usaban casco, marque con X frente a la casilla Si (0) o No (1) si no utilizaban casco; y si no hay datos señale la casilla “No hay datos de casco”.

Si el conductor lesionado, pasajero o el peatón tienen registro de consumo de alcohol, marque con X frente a la casilla Si (0) o No (1) si no presentaba consumo de alcohol; y si no hay datos señale la casilla “No hay datos de alcohol”.

Anote con números legibles y arábigos, la hora militar del Accidente en la cual sucedió este accidente; por ejemplo: 2:00 p.m., ósea, 14:00 horas.

Anote con números legibles y arábigos, la fecha del accidente en la cual sucedió este; por ejemplo: DD / MM / AA, ósea, 02 / 12 / 2009, lo cual sigue el orden de

día, mes y año, según lo indica el formulario que se está diligenciado; y si no hay datos señale la casilla “No hay datos de fecha del accidente”.

En la casilla Infracción de la norma de tránsito, marque con X el registro consignado según la Dirección de Tránsito: No infracción(0), Desobedecer señales (1), No mantener distancia de seguridad (2), Cambio de carril sin indicación (3), Adelantar invadiendo vía (4), Adelantar en curva (5), Impericia (6), Transitar entre vehículos (7), Salir por delante de un vehículo (8), Exceso de velocidad (9) Frenar bruscamente (10), y si no hay datos señalar “Sin establecer (11)”.

En la casilla de tiempo que llevaba conduciendo antes del accidente, marque con X, <1hr, si llevaba menos de 1 hora conduciendo, 1-5 hr, si llevaba entre 1 o 5 horas conduciendo, > 5hr, si llevaba más de 5 horas conduciendo; y si no hay datos señalar la casilla correspondiente de “No hay datos”.

En la casilla de tiempo de incapacidad, marque con X según los días correspondientes a la incapacidad del conductor, pasajero o peatón lesionado: 1-8 días (1), 9-15 días (2), 16-30 días (3), más de 30 días (4), Sin Incapacidad(0) o si no hay datos señalar la casilla correspondiente de “No hay datos”.

En la casilla Licencia, marque con X según corresponda: Si (0), No (0), “No hay datos de licencia”; también, se debe llenar según corresponda con números arábigos, la casilla expedición, iniciando con año, mes, día (AA / MM / DD).

V. CARACTERÍSTICAS DE MOTOCICLETA

En la casilla Cilindraje: marque con X, según corresponda: menor o igual a 125 cc (0), mayor de 125 cc (1), o no hay datos cilindraje, si no aportan datos.

VI. ESCALA DE LA SEVERIDAD DE LA LESIÓN

Esta escala se divide en cinco partes anatómicas, que son: Sistema Respiratorio, Sistema Gastrointestinal, Sistema Nervioso, Sistema Músculo Esquelético, Sistema Cardiovascular, y, Piel, las cuales de acuerdo a la severidad y a los componentes comprometidos la lesión se puede clasificar de 1 a 6; si el puntaje es de 6 el paciente obtiene un puntaje de 75 por considerarse fatal la lesión.

Los puntajes de las tres regiones con mayor compromiso se elevan al cuadrado y se suman para obtener el puntaje de severidad; por ejemplo, Sistema Respiratorio = 4, Sistema Gastrointestinal = 4, Sistema Nervioso = 4, son los más comprometidos en un lesionado, el puntaje final sería: $4^2+4^2+4^2$, ósea, $16+16+16 = 48$ puntos como resultado total de la escala de severidad.

Si el AIS en una lesión es de 6 automáticamente obtiene 75 puntos por ser no manejable la lesión; por ejemplo, Sistema Nervioso = 6, pupilas dilatadas y fijas. Este registro debe ser diligenciado al motociclista o pasajero lesionados causadas por la transito en motocicleta registradas en la historia clínicas o por vía telefónica previa presentación del objetivo de la investigación.

**ANEXO D. ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y CONSENTIMIENTO
INFORMADO**

**FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA OCASIONADO
POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
BUCARAMANGA**

Entre los suscritos a saber, por una parte **JOSÉ LUIS OSMA RUEDA**, mayor de edad, identificado(a) con cédula de ciudadanía N° **13.848.954**, y domiciliado(a) en la ciudad de **BUCARAMANGA**, que en lo sucesivo se denominará como Investigador y por la otra, _____ también mayor de edad identificado(a) con cédula de ciudadanía N° _____ y domiciliado en la ciudad de _____, quien actúa en nombre de _____, que en lo sucesivo se denominará integrante del grupo de investigador (Funcionario grupo de investigación)

Las partes están interesadas en realizar un estudio de investigación en pacientes que han sufrido lesiones causadas por el tránsito en motocicleta en el área Metropolitana de Bucaramanga. Con el objetivo de identificar los factores asociados a la severidad del trauma Se requiere para el cumplimiento del mismo tomar información del lesionado, motocicleta y del escenario del accidente que será confidencial en el desarrollo de la investigación y en la publicación de los resultados de la misma.

Con el presente se conviene lo siguiente:

1. Se define por "información confidencial" aquella información técnica sobre el desarrollo de la investigación, que incluye entre otros, los documentos como historias clínicas suministradas por Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), Empresas Sociales del Estado(ESE) Instituto de Medicina Legal, Empresa

Aseguradora de Accidente de Tránsito (SOAT) y el Fondo Nacional de Prevención Vial.

2. Se entiende además por información confidencial la suministrada por el paciente, o sus familiares de acuerdo a lo estipulado por la ley que será registrada en los documentos desarrollados por el investigador para la recolección de datos que serán procesados para el cumplimiento de los objetivos del trabajo: Factores asociados a la severidad del trauma en lesiones causadas por el tránsito en motocicleta en el área Metropolitana de Bucaramanga

3. Las partes se comprometen a tratar toda y cada una de la información confidencial como tal, para utilizarla exclusivamente con fines de investigación científica en salud conforme establece el presente contrato, sin divulgarla a terceros y sin ponerla a disposición del público, ni hacerla pública o accesible de cualquier forma, salvo con el consentimiento previo por escrito de la parte encargada de divulgar la información, que para el caso serán: JOSE LUIS OSMA RUEDA C.C 13.848.954 quien será el investigador principal y responsable de la información suministrada.

4. Las obligaciones especificadas en el apartado 1 y 2 no se aplicarán en relación con aquella información confidencial que forma parte del dominio público y legal en el momento de la celebración de este acuerdo.

5. Si fuese necesario para los fines establecidos en el presente acuerdo y siempre que toda información confidencial divulgada o copia de la misma se haga accesible únicamente a los integrantes del grupo de investigación que tengan necesidad de conocerla, la parte receptora (investigador y grupo de investigación) no copiará ni reproducirá, sin consentimiento previo la información obtenida de paciente o familiares, historias clínicas, resultados de la necropsia médico legal,

informe del accidente de las autoridades de circulación y tránsito, información de las aseguradoras de tránsito SOAT.

6. Igualmente la información en la base de datos y formatos electrónicos se mantendrán en forma confidencial.

7. Toda la información confidencial será de propiedad exclusiva de la parte del investigador, así como los derechos de autor, u otros derechos de propiedad intelectual contenidos en dicho documento o divulgados en el grupo de investigación. El presente acuerdo no implica, ni concede licencias o transferencias sobre estos derechos a la parte receptora.

8. El presente contrato entrará en vigor a partir de la fecha de la última firma y será válido indefinidamente para el objeto de la presente investigación y posteriores procesos de intercambio de información con fines de investigación.

9. Los contratos suplementarios, modificaciones o adiciones al presente acuerdo deben realizarse por escrito.

10. La información tomada de las historias clínicas de las EPS, IPS, Instituto de Medicina Legal (Informe de Necropsia Médico Legal) información de circulación de tránsito, informes del fondo de prevención Vial y de las entidades aseguradoras, se realizara previa autorización por escrito del representante legal de cada institución anteriormente mencionadas.

En constancia, y en señal de aceptación, se firma el presente acuerdo, por las partes que en él han intervenido, en la ciudad de Bucaramanga _____ a los (____) días del mes de _____ de _____ (2010).

Investigador

Funcionario del Grupo de Investigación

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL LESIONADO

1. INTRODUCCIÓN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO. La Universidad Industrial de Santander, está haciendo una investigación sobre los lesionados causados por tránsito en motocicleta en la zona metropolitana de Bucaramanga, el objetivo del estudio determinar los factores asociados a la severidad del trauma de las lesiones causadas por el tránsito en motocicleta.

2. PORQUE HA SIDO USTED SELECCIONADO. Usted fue seleccionado para participar en este estudio, por haber sufrido lesiones causadas por el tránsito en motocicleta en el periodo del 1 de enero del 2008 al 23 de octubre del 2010.

Si decide participar le haremos una entrevista personal o telefónica y procederemos a llenar un formulario en el cual se anotaran datos necesarios para la investigación; en esta entrevista le preguntaremos sobre algunas situaciones relacionadas como conductor de la motocicleta, lugar y fecha en donde ocurrió la lesión y las características de la motocicleta, que permitan ser analizadas para cumplir el objetivo de la investigación.

3. Confidencialidad. Nosotros haremos todos los esfuerzos razonables para proteger su privacidad. A usted se le asignará un número de código y su nombre será borrado de todas las formas de recolección de datos. Sólo los investigadores tendrán acceso al archivo en el cual se vincula su nombre con su número de código. Los datos recolectados solo serán usados sólo para los fines del estudio. Los resultados del estudio se presentarán en la forma de promedios y porcentajes y usted no será identificado de forma individual en ningún informe.

4. Riesgos y beneficios. Los riesgos derivados de su participación en este estudio son mínimos y no se someterá a ningún procedimiento que afecte su integridad mental o física.

5. Costos y compensación. Usted no recibirá pago alguno por su participación en este estudio y no le generara ningún costo. Tiene el derecho a rehusar o a abandonar el estudio. Usted debe estar consciente de que su participación en este estudio es completamente voluntaria. Aún después de dar su aceptación para participar, usted tendrá el derecho de retirarse del estudio o de negarse a contestar una pregunta en el momento de la entrevista y diligenciamiento del formulario de la investigación.

Por favor, siéntase en la libertad de hacerme cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. También, si usted tiene alguna pregunta adicional acerca del estudio más adelante, usted puede contactar Si usted tiene alguna pregunta adicional sobre este estudio, usted puede contactar a los Doctores: Myriam Oróstegui Arenas, Germán Gamarra Hernández, en el Centro de Investigaciones Epidemiológicas de la Universidad Industrial de Santander, al teléfono 6345781, Departamento de Salud Pública al teléfono 6454726.o oficina de postgrados 6351646

6. Declaración del participante. Nosotros le entregaremos una copia de esta forma. Al firmar esta forma, usted está aceptando que entiende la información que se le ha dado y que está de acuerdo en participar como un sujeto de investigación en este estudio. Usted está de acuerdo en:

Contestar a las preguntas de una entrevista verbal SI _____ NO _____

Que la información tomada se registre en el formulario de la investigación

SI _____ NO _____

Permitir que ser contactado para estudios posteriores SI _____ NO _____

¿Acepta usted participar en este estudio voluntariamente? SI _____ NO _____

Si usted ha aceptado participar, por favor escriba su nombre y firme en el espacio de más abajo.

Nombre del Participante: _____

Firma del Participante: _____

Fecha: __ __ / __ __ / __ __

Nombre del Testigo: _____

Firma del Testigo: _____

Fecha: __ __ / __ __ / __ __

7. Declaración del investigador. Certifico que yo o algún miembro de mi grupo de investigación, le hemos explicado a la persona de más arriba sobre esta investigación, y que esta persona entiende la naturaleza y propósito del estudio y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.

Nombre del Investigador/Encuestador: _____

Firma del Investigador: _____

Fecha: __ __ / __ __ / __ __

ANEXO E. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL ESTUDIO

FACTORES ASOCIADOS A LA SEVERIDAD DEL TRAUMA OCASIONADO POR LESIONES EN MOTOCICLETA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

TIEMPO ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Logística y conformación de grupos de trabajo												
Estructuración del formulario y prueba piloto												
Toma de información												
Digitación de información												
Análisis de información												
Elaboración del documento y publicación												

ANEXO F. PRESUPUESTO

Descripción de los gastos de personal

INVESTIGADOR/ EXPERTO/ AUXILIAR	FORMACIÓN ACADÉMICA	cedula ciudadania	JUSTIFICACIÓN	FUNCIÓN DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACIÓN	RECURSOS	
						UIS	CONTRAPARTIDA
GERMAN GAMARRA H	Medico Internista - Nefrólogo Ms Epidemiología Clínica		Director principal del proyecto	Tutor y asesor epidemiológico	3 horas semanales por 11 meses	4.620	
JOSE LUIS OSMA R	Ortopedista y Traumatólogo. Candidato a MS en Epidemiología	13848954	Responsable del proyecto de grado	Coordinador de la investigación	15 horas semanales	13.200	
NN	Estudiante Facultad de Salud - UIS		Personal operativo.	Recolección de Información	10 hora semanales		\$2.220
N.N	Estudiante de Facultad de Salud - UIS		Personal operativo.	Recolección de Información	10 hora semanales		\$2.220
N.N	Estudiante Facultad de Salud - UIS		Personal operativo.	Recolección de Información	10 hora semanales		\$2.220
TOTAL						\$17.820	\$6.660

Descripción de los equipos

EQUIPO	JUSTIFICACIÓN	Cantidad	RECURSOS	
			UIS	CONTRAPARTIDA
Computador	Gerencia del proyecto y administración de la información del estudio	1		\$3.000
Impresora	Impresión de información relacionada con el desarrollo del proyecto	1		\$250
TOTAL			\$0	\$3.250

Materiales, suministros

Materiales	Justificación	cantidad	RECURSOS	
			UIS	CONTRAPARTIDA
Utiles de Papelería	Funcionamiento administrativo y operativo del proyecto	1 grapadora, Lapices 50, Borradores 10		800
Impresos	Impresión Formulario de recolección de datos	1500		150
TOTAL			-	950

Publicaciones y patentes

Concepto	Cantidad			RECURSOS		Total
				UIS	CONTRAPARTIDA	
Costos de Socialización y Publicación del estudio local	2				1.000	1.000
Indicadores de Divulgación :	2	Ponencias	Publicación del artículo en revista Indexada		800	800
Material Bibliografico					200	200
Acceso a Internet					500	500
TOTAL				-	2.500	2.500

Servicios Técnicos

Tipo de servicio	Justificación	Cantidad	Valor Unitario	RECURSOS		Total
				UIS	CONTRAPARTIDA	
Digitación (doble)	Digitación encuesta basal doble base de datos	2000	1.500			3.000
TOTAL				-	-	3.000

Software

SOFTWARE	JUSTIFICACIÓN	Cantidad	RECURSOS		TOTAL
			UIS	CONTRAPARTIDA	
Stata versión 10.0	Análisis de la información - análisis multinivel	1		\$4.500	\$4.500
TOTAL			\$0	\$4.500	\$4.500

TOTAL

UIS	CONTRAPARTIDA
17.820	20.860
Total del proyecto	38.680

ANEXO G. MODELAMIENTO

. xi: logistic niss i.casco*alcohol

i.casco _Icasco_0-1 (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol _IcasXalcoh_# (coded as above)

Logistic regression	Number of obs	=	528
	LR chi2(3)	=	11.74
	Prob > chi2	=	0.0083
Log likelihood = -256.10899	Pseudo R2	=	0.0224

```
-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | .1505122   .1542507    -1.85   0.065   .0201943    1.1218
      alcohol |  2.031915   .9692507     1.49   0.137   .7977576    5.175354
_IcasXalco~1 | 26.57592  44.18784     1.97   0.049   1.021394   691.4854
-----+-----
```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol escolaridad

i.casco _Icasco_0-1 (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol _IcasXalcoh_# (coded as above)

Logistic regression	Number of obs	=	477
	LR chi2(4)	=	11.47
	Prob > chi2	=	0.0218
Log likelihood = -228.16718	Pseudo R2	=	0.0245

```
-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | .1538882   .1591026    -1.81   0.070   .0202844    1.16748
      alcohol |  1.988513   1.014165     1.35   0.178   .7318225    5.403203
_IcasXalco~1 | 32.11542  54.20639     2.06   0.040   1.174906   877.8576
  escolaridad | .7830543   .1573579    -1.22   0.224   .5281284    1.161032
-----+-----
```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol cilindraje

i.casco _Icasco_0-1 (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol _IcasXalcoh_# (coded as above)

Logistic regression	Number of obs	=	486
	LR chi2(4)	=	16.15
	Prob > chi2	=	0.0028
Log likelihood = -233.44782	Pseudo R2	=	0.0334

```
-----
```

niss	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
_Icasco_1	.163947	.1685573	-1.76	0.079	.0218558	1.229819
alcohol	2.031035	1.047505	1.37	0.169	.7391129	5.581155
_IcasXalco~1	31.89828	54.33268	2.03	0.042	1.132158	898.7269
cilindraje	.3705323	.1702879	-2.16	0.031	.1505338	.9120491

```
-----
```

```
. xi: logistic niss i.casco*alcohol cilindraje ocupacion
i.casco      _Icasco_0-1      (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_# (coded as above)
```

```
Logistic regression              Number of obs =      474
                                LR chi2(5)      =      15.42
                                Prob > chi2      =      0.0087
Log likelihood = -228.36636      Pseudo R2      =      0.0327
```

```
-----
```

niss	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
_Icasco_1	.1918154	.1980365	-1.60	0.110	.0253557	1.451082
alcohol	2.288239	1.201502	1.58	0.115	.8176264	6.40395
_IcasXalco~1	23.84759	40.55348	1.87	0.062	.8510467	668.2451
cilindraje	.3690139	.1702771	-2.16	0.031	.1493708	.9116322
ocupacion	1.092773	.1623888	0.60	0.550	.8166558	1.462246

```
-----
```

```
. xi: logistic niss i.casco*alcohol cilindraje edad35
i.casco      _Icasco_0-1      (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_# (coded as above)
```

```
Logistic regression              Number of obs =      479
                                LR chi2(5)      =      18.33
                                Prob > chi2      =      0.0026
Log likelihood = -229.41571      Pseudo R2      =      0.0384
```

```
-----
```

niss	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
_Icasco_1	.1607399	.1653794	-1.78	0.076	.021397	1.207519
alcohol	2.147452	1.111858	1.48	0.140	.7784092	5.924326
_IcasXalco~1	33.74015	57.4432	2.07	0.039	1.199392	949.1456
cilindraje	.3786443	.1747383	-2.10	0.035	.1532553	.9355079
edad35	1.521166	.4067855	1.57	0.117	.9006391	2.569226

```
-----
```

```

-----
. xi: logistic niss i.casco*alcohol  cilindraje  edad35  estadocivil
i.casco          _Icasco_0-1        (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#      (coded as above)

```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       471
                                                  LR chi2(6)      =       24.17
                                                  Prob > chi2     =       0.0005
Log likelihood = -224.70933                    Pseudo R2      =       0.0510

```

```

-----
          niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 |   .1494618   .1541391    -1.84   0.065     .0198012   1.128157
      alcohol |   2.305374   1.221938     1.58   0.115     .8157771   6.514955
  _IcasXalco~1 |   32.5639    55.3596     2.05   0.040     1.163238  911.5998
  cilindraje |   .3735791   .1732882    -2.12   0.034     .1505028   .9273004
      edad35 |   1.884468   .5456335     2.19   0.029     1.06839   3.323898
  estadocivil |   1.782621   .456781     2.26   0.024     1.078813   2.945588
-----

```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol  cilindraje  edad35  estadocivil  siniestro
i.casco          _Icasco_0-1        (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#      (coded as above)

```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       463
                                                  LR chi2(7)      =       20.43
                                                  Prob > chi2     =       0.0047
Log likelihood = -220.63602                    Pseudo R2      =       0.0443

```

```

-----
          niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 |   .1509335   .1556371    -1.83   0.067     .0200013   1.138974
      alcohol |   1.897523   1.070343     1.14   0.256     .6281259   5.732281
  _IcasXalco~1 |   14.36882   26.58391     1.44   0.150     .3824762  539.8064
  cilindraje |   .3429452   .1671983    -2.20   0.028     .1318964   .8916956
      edad35 |   1.781293   .5229594     1.97   0.049     1.001927   3.166902
  estadocivil |   1.643125   .4230906     1.93   0.054     .9919589   2.721747
   siniestro |   1.140344   .2807628     0.53   0.594     .7038216   1.847606
-----

```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol  cilindraje  edad35  estadocivil  infraccion
i.casco          _Icasco_0-1        (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#      (coded as above)

```

note: _Icasco_1 != 0 predicts failure perfectly
 _Icasco_1 dropped and 8 obs not used

note: _IcasXalcoh_1 omitted because of collinearity

```

Logistic regression                               Number of obs   =       334
                                                  LR chi2(5)      =       13.39
                                                  Prob > chi2     =       0.0200
Log likelihood = -142.71288                    Pseudo R2      =       0.0448
  
```

```

-----+-----
          niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | (omitted)
      alcohol |   2.355821   1.578355     1.28  0.201     .6336559   8.758528
_IcasXalco~1 | (omitted)
  cilindraje |   .2094869   .1555923    -2.10  0.035     .0488589   .8981937
      edad35 |   1.442245   .5385886     0.98  0.327     .6936943   2.998539
  estadocivil |   1.594749   .5252267     1.42  0.156     .8362786   3.041119
  infraccion |   1.49915    .5694386     1.07  0.286     .712072    3.156213
-----+-----
  
```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol  cilindraje  edad35  estadocivil  finsemana
i.casco          _Icasco_0-1        (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#      (coded as above)
  
```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       469
                                                  LR chi2(7)      =       26.89
                                                  Prob > chi2     =       0.0003
Log likelihood = -222.89796                    Pseudo R2      =       0.0569
  
```

```

-----+-----
          niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 |   .1358168   .1404895    -1.93  0.054     .0178841   1.031432
      alcohol |   2.437803   1.295647     1.68  0.094     .860203    6.908701
_IcasXalco~1 |  30.57963   51.77926     2.02  0.043     1.106947  844.7684
  cilindraje |   .3513338   .163768    -2.24  0.025     .1409119   .8759763
      edad35 |   1.86807    .5420688     2.15  0.031     1.057779   3.299068
  estadocivil |   1.786733   .4585177     2.26  0.024     1.080491   2.954595
  finsemana  |   1.467989   .3526101     1.60  0.110     .9167787   2.350611
-----+-----
  
```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol  cilindraje  edad35  estadocivil  finsemana  objeto
i.casco          _Icasco_0-1        (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#      (coded as above)
  
```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       327
                                                  LR chi2(8)      =       26.37
                                                  Prob > chi2     =       0.0009
Log likelihood = -162.90535                    Pseudo R2      =       0.0749

```

```

-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | .1516381   .1585917    -1.80   0.071    .0195242    1.177722
      alcohol | 2.194286   1.317554     1.31   0.191    .6763812    7.118608
_IcasXalco~1 | 29.18978   50.41502     1.95   0.051    .9887378   861.7484
  cilindraje | .3595892   .1873149    -1.96   0.050     .12954     .9981807
      edad35 | 2.608021   .8897778     2.81   0.005    1.336309    5.089971
 estadocivil | 2.134125   .6627009     2.44   0.015    1.161181    3.922292
   finsemana | 1.321933   .3732117     0.99   0.323     .760144    2.298915
      objeto | 1.159866   .191564     0.90   0.369     .8391181    1.603219
-----+-----

```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol   cilindraje   edad35   estadocivil   finsemana
experiencia_dic
i.casco          _Icasco_0-1          (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#          (coded as above)

```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       388
                                                  LR chi2(8)      =       19.24
                                                  Prob > chi2     =       0.0136
Log likelihood = -187.81922                    Pseudo R2      =       0.0487

```

```

-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | 2.35e-07   .000207    -0.02   0.986     0           .
      alcohol | 1.542723   .9487506     0.70   0.481    .4621812    5.149483
_IcasXalco~1 | 1.32e+07   1.16e+10     0.02   0.985     0           .
  cilindraje | .4939476   .2340182    -1.49   0.137    .1951668    1.250132
      edad35 | 1.71258    .5418216     1.70   0.089    .9211916    3.183844
 estadocivil | 1.741626   .4863267     1.99   0.047    1.007553    3.010524
   finsemana | 1.339869   .349592     1.12   0.262    .8034723    2.234362
 experienci~c | .8564969   .36236     -0.37   0.714    .3737715    1.962662
-----+-----

```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol   cilindraje   edad35   estadocivil   finsemana   dia
i.casco          _Icasco_0-1          (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#          (coded as above)

```

```

Logistic regression                               Number of obs   =       469

```

```

Log likelihood = -222.4083
LR chi2(8) = 27.87
Prob > chi2 = 0.0005
Pseudo R2 = 0.0590

```

```

-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | .1374704   .1423395   -1.92   0.055   .0180659   1.046067
      alcohol |  2.19781   1.193024    1.45   0.147   .7584683   6.368585
_IcasXalco~1 | 29.13679  49.39355    1.99   0.047   1.050654  808.0231
  cilindraje | .3531794   .1644514   -2.24   0.025   .1417912   .879714
      edad35 |  1.928901   .5639027    2.25   0.025   1.087592   3.421004
estadocivil |  1.774528   .4560742    2.23   0.026   1.072294   2.936645
  finsemana |  1.467788   .3529312    1.60   0.110   .9162013   2.351449
      dia |  1.277722   .3155003    0.99   0.321   .7875065   2.073091
-----+-----

```

```

. xi: logistic niss i.casco*alcohol cilindraje edad35 estadocivil finsemana
i.casco          _Icasco_0-1      (naturally coded; _Icasco_0 omitted)
i.casco*alcohol  _IcasXalcoh_#    (coded as above)

```

```

Logistic regression
Number of obs = 469
LR chi2(7) = 26.89
Prob > chi2 = 0.0003
Pseudo R2 = 0.0569
Log likelihood = -222.89796

```

```

-----+-----
      niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Icasco_1 | .1358168   .1404895   -1.93   0.054   .0178841   1.031432
      alcohol |  2.437803   1.295647    1.68   0.094   .860203    6.908701
_IcasXalco~1 | 30.57963  51.77926    2.02   0.043   1.106947  844.7684
  cilindraje | .3513338   .163768    -2.24   0.025   .1409119   .8759763
      edad35 |  1.86807   .5420688    2.15   0.031   1.057779   3.299068
estadocivil |  1.786733   .4585177    2.26   0.024   1.080491   2.954595
  finsemana |  1.467989   .3526101    1.60   0.110   .9167787   2.350611
-----+-----

```

EVALUACIÓN DEL MODELO FINAL

. linktest

Iteration 0: log likelihood = -236.34273
 Iteration 1: log likelihood = -224.18052
 Iteration 2: log likelihood = -222.89187
 Iteration 3: log likelihood = -222.83113
 Iteration 4: log likelihood = -222.83086
 Iteration 5: log likelihood = -222.83086

Logistic regression	Number of obs	=	469
	LR chi2(2)	=	27.02
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -222.83086	Pseudo R2	=	0.0572

niss	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
_hat	.819519	.5357206	1.53	0.126	-.2304741	1.869512
_hatsq	-.0670786	.1853445	-0.36	0.717	-.430347	.2961899
_cons	-.1009151	.4014461	-0.25	0.802	-.887735	.6859047

. lfit

Logistic model for niss, goodness-of-fit test

number of observations =	469
number of covariate patterns =	38
Pearson chi2(30) =	37.43
Prob > chi2 =	0.1649

. lfit, group(10)

Logistic model for niss, goodness-of-fit test

(Table collapsed on quantiles of estimated probabilities)
 (There are only 8 distinct quantiles because of ties)

number of observations =	469
number of groups =	8
Hosmer-Lemeshow chi2(6) =	1.69
Prob > chi2 =	0.9460

EVALUACION COLINEALIDAD ENTRE VARIABLES EXPLICATORIAS DEL MODELO FINAL

```
. collin alcohol casco cilindraje edad35 estadocivil finsemana
(obs=469)
```

Collinearity Diagnostics

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R- Squared
alcohol	1.02	1.01	0.9833	0.0167
casco	1.02	1.01	0.9801	0.0199
cilindraje	1.02	1.01	0.9843	0.0157
edad35	1.11	1.05	0.9032	0.0968
estadocivil	1.10	1.05	0.9061	0.0939
finsemana	1.02	1.01	0.9764	0.0236

Mean VIF 1.05

	Eigenval	Cond Index
1	2.7966	1.0000
2	1.0013	1.6712
3	0.8916	1.7710
4	0.8307	1.8348
5	0.7950	1.8756
6	0.5049	2.3535
7	0.1797	3.9444

Condition Number 3.9444

Eigenvalues & Cond Index computed from scaled raw sscp (w/ intercept)

Det(correlation matrix) 0.8708

IDENTIFICACIÓN VALORES EXTREMOS

```
. list codigo d if abs(d) >2 & d !=.
```

```
+-----+
| codigo      d |
|-----|
```

```

532. |      538      2.427088 |
      +-----+

. list  codigo h if  abs(h) >2 & h !=.

. list  codigo r if  abs(r) >4 & r !=.

      +-----+
      |  codigo      r  |
      |-----|
532. |      538      4.244743 |
      +-----+

```

MODELO FINAL SIN VALOR EXTREMO

```
* MODELO FINAL SIN INFLUYENTE ( SUJETO 538)
```

```
. xi:logistic niss i.alcohol*casco edad35 estadocivil finsemana cilindraje if abs(r)
<=4 & r !=.
```

```
i.alcohol      _Ialcohol_0-1      (naturally coded; _Ialcohol_0 omitted)
```

```
i.alcohol*casco  _IalcXcasco_#      (coded as above)
```

```

Logistic regression                                Number of obs   =          468
                                                    LR chi2(7)      =          31.57
                                                    Prob > chi2     =          0.0000
Log likelihood = -218.95722                        Pseudo R2      =          0.0672

```

```

-----+-----
          niss | Odds Ratio   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
    _Ialcohol_1 |  2.409921   1.280924     1.65  0.098     .8502984   6.830214
         casco |  5.17e-07   .0002659    -0.03  0.978           0           .
    _IalcXcasc~1 |  8024630   4.13e+09     0.03  0.975           0           .
         edad35 |  1.80068    .5298268     2.00  0.046     1.011536   3.205469
    estadocivil |  1.836729    .475153     2.35  0.019     1.106225   3.049628
         finsemana |  1.440769    .3480863     1.51  0.131     .8973178   2.313357
    cilindraje |  .3586781   .1675108    -2.20  0.028     .1436066   .8958502
-----+-----

```