

**FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LA  
ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS DEBIDO A SU INDUMENTARIA**

**ALDRY FERNANDO MANCILLA CAMAÑO  
WILSON FERNANDO HERNANDEZ AYALA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2023**

**FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LA  
ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS DEBIDO A SU INDUMENTARIA**

**ALDRY FERNANDO MANCILLA CAMAÑO  
WILSON FERNANDO HERNANDEZ AYALA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero  
Civil**

**Director**

**MILLER HUMBERTO SALAS RONDON  
PhD (C). En Ingeniería de Transporte y Logística**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2023**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	9
1. METODOLOGIA .....	10
1.1 Revisión Bibliográfica .....	11
Tabla 1. Documentos analizados mediante las herramientas y técnicas bibliométricas. .....	12
1.1.1 Criterios de selección y filtrado.....	16
1.1.2 Criterios de inclusión y exclusión .....	16
1.1.3 Organización de los datos .....	17
1.1.4 Revisión y organización de documentos .....	18
1.1.5. FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LA ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS DEBIDO A SU INDUMENTARIA.....	18
1.1.5.1 Indumentaria en motociclistas.....	19
1.1.5.2 Accidentalidad en motociclistas.....	21
1.1.5.3. Relación entre la accidentalidad en motociclistas y le uso de indumentaria adecuada .....	24
1.1.5.4. Factores que facilitan el uso o desuso de indumentaria de seguridad en motociclistas.....	30
1.2 Aplicación de encuesta a comunidad de motociclistas en Bucaramanga.....	31
1.2.1 Tamaño de la muestra.....	31
1.2.2 Definición de preguntas.....	32
1.2.3 Aplicación de la encuesta.....	32
1.2.4. Análisis de Datos estudio demográfico.....	32
1.2.4.1. Recopilación y análisis de datos extraídos de la encuesta realizada .....	33
1.2.4.2. Análisis del motociclista en Bucaramanga .....	40
3. CONCLUSIONES .....	42
4. RECOMENDACIONES .....	44
BIBLIOGRAFIA .....	45

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Análisis de documentos publicados por año. SCOPUS. ....	13
Figura 2. Análisis por área. SCOPUS.....	14
Figura 3. Red de concurrencia de palabras clave de la búsqueda sin filtrar y luego de filtrar. VOSviewer. ....	15
Figura 4. Porcentaje de motos por habitante en países latinoamericanos. ....	16
Figura 5. Proceso de filtrado de los documentos encontrados. Fuente: Elaboración propia. ....	18
Figura 6. Áreas reflectivas y ejes del casco. ....	20
Figura 7. Histórico de cifras de fallecidos en accidentes de tránsito en Colombia. ...	23
Figura 8. Histórico cifras lesionados accidentes de tránsito 2022 en Colombia. ....	24
Figura 9. Kit completo indumentaria motociclista. ....	27
Figura 10. Zonas corporales.....	28
Figura 11. Resultados pregunta 1. ....	33
Figura 12. Resultados pregunta 2. ....	33
Figura 13. Resultados pregunta 3. ....	34
Figura 14. Resultados pregunta 4. ....	34
Figura 15. Resultados pregunta 5. ....	34
Figura 16. Resultados pregunta 6. ....	35
Figura 17. Resultados pregunta 7. ....	35
Figura 18. Resultados pregunta 8. ....	36
Figura 19. Resultados pregunta 9. ....	36
Figura 20. Resultados pregunta 10. ....	37
Figura 21. Resultados pregunta 12. ....	38
Figura 22. Resultados pregunta 13. ....	38
Figura 23. Resultados pregunta 14. ....	39
Figura 24. Resultados pregunta 15. ....	40

## LISTA DE TABLAS

**Pág.**

Tabla 1. Documentos analizados mediante las herramientas y técnicas bibliométricas. .....	12
Tabla 2. Fallecidos por actor vial en el año 2022. ....	23
Tabla 3. Resultados pregunta 11.....	37

## LISTA DE ANEXOS

**(Ver anexos adjuntos y pueden visualizarlos en la Base de Datos de la Biblioteca UIS)**

Anexo A. Zona de interés Ley Bradford. Bibliometrix.

Anexo B. Análisis de fuentes relevantes. Bibliometrix.

Anexo C. Red de concurrencia de palabras clave en búsqueda refinada. VOSViewer.

Anexo D. Preguntas encuesta

## RESUMEN

**TÍTULO:** FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LA ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS DEBIDO A SU INDUMENTARIA\*

**AUTORES:** ALDRY FERNANDO MANCILLA CAMAÑO\*\*  
WILSON FERNANDO HERNANDEZ AYALA

**PALABRAS CLAVE:** INDUMENTARIA EN MOTOCICLISTAS, FACTORES DE RIESGO, ESTADO DEL ARTE, ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS, MOTOCICLISTAS EN BUCARAMANGA, REVISION BIBLIOGRAFICA.

### DESCRIPCIÓN

En el siguiente artículo se mostrará el proceso y actividades realizadas en aras de generar un estado del arte respecto a los factores de riesgo presentes en la accidentalidad en motociclistas debido a su indumentaria, dando un punto de partida para posteriores investigaciones que se generen respecto a este tema, es importante tener en cuenta que este trabajo se divide en dos objetivos principales, el primero es una revisión bibliográfica que permitió hacer notar la carencia de investigación respecto a este tema en la región y que se apoya de artículos de países angloparlantes en su mayoría para poder generar conclusiones y exponer los factores de riesgo en motociclistas por su indumentaria; el segundo momento se basa en la exposición de los resultados generados al aplicar una encuesta en la ciudad de Bucaramanga a conductores de motocicleta, buscando caracterizar a los mismos y su percepción respecto al uso de kits de indumentaria completos al momento de manejar sus motocicletas, esto conllevó a descubrir que en Bucaramanga las personas que manejan motocicleta son conscientes y le dan importancia a su seguridad sin embargo por factores económicos no adquieren todos los que se debería, finalmente se busca generar un artículo que condense todo lo descrito anteriormente dando una idea general del tema y que pueda servir de apoyo para estudios posteriores.

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Miller Humberto Salas Rondon, PhD (C). En Ingeniería de Transporte y Logística

## **ABSTRACT**

**TITLE:** RISK FACTORS PRESENT IN THE ACCIDENTALITY IN MOTORCYCLISTS DUE TO THEIR CLOTHING\*

**AUTHORS:** ALDRY FERNANDO MANCILLA CAMAÑO\*\*  
WILSON FERNANDO HERNANDEZ AYALA

**KEY WORDS:** MOTORCYCLE CLOTHING, RISK FACTORS, STATE OF THE ART, MOTORCYCLE ACCIDENT RATE, MOTORCYCLE RIDERS IN BUCARAMANGA, LITERATURE REVIEW.

### **DESCRIPTION**

The following article will show the process and activities carried out in order to generate a state of the art regarding the risk factors present in accidents in motorcyclists due to their clothing, giving a starting point for further investigations that are generated regarding this subject, it is important to take into account that this work is divided into two main objectives, the first is a bibliographical review that allowed us to note the lack of research on this topic in the region and that is supported by articles from mostly English-speaking countries. to be able to generate conclusions and expose the risk factors in motorcyclists due to their clothing; The second moment is based on the exposure of the results generated by applying a survey in the city of Bucaramanga to motorcyclist drivers, seeking to characterize them and their perception regarding the use of complete clothing kits when riding their motorcycles, this led us to discover that in Bucaramanga people who drive motorcycles are aware and give importance to their safety, however due to economic factors they do not acquire all that they should, finally it seeks to generate an article that condenses everything described above giving a general idea of the subject and that can serve as support for further studies.

\* Degree Work

\*\* Faculty of Physical Mechanical Engineering, School of Civil Engineering. Director: Miller Humberto Salas Rondon. PhD (c). In Transport and Logistics Engineering

## INTRODUCCIÓN

En el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga se estima que existen matriculadas alrededor de 462.996<sup>1</sup> y que cada año presenta un crecimiento continuo.

Este mismo panorama se puede elevar a nivel país, observando que en Colombia la cifra de motocicletas asciende a 10.937.652<sup>2</sup> y lo realmente preocupante, son las cifras de accidentes de tránsito en los que, en su gran mayoría, se ven involucrados los motociclistas.

Según las cifras obtenidas del observatorio nacional de seguridad vial, durante el año 2022 se presentaron en Colombia 8264 muertes en accidentes de tránsito de las cuales 4914 fueron usuarios de motocicletas, lo que representa un aproximado del 60% de las víctimas afectadas en los siniestros viales ocurrientes en nuestro país. [8]. Además, se presentan cifras de las lesiones presentadas en accidentes de tránsito, en las que más de 29000 afectados fueron motociclistas, cifras del año 2022.

El factor realmente alarmante es que, como el motociclista presenta todo su cuerpo expuesto sobre el vehículo, es estadísticamente más probable que sufra alguna lesión, daño o incluso la muerte en accidentes que pueden ir desde un choque leve hasta situaciones más graves. Por esto mismo existe una recomendación, y en varios casos, una regulación que exige unos elementos básicos de protección personal. En Colombia, es obligatorio el uso de casco certificado que permita la protección de la cabeza y cumpla los criterios de seguridad y visibilidad para el usuario. En algunas ciudades, como en Bucaramanga, es necesario el uso de un chaleco reflectivo para las condiciones de baja luminosidad, en este caso, en los horarios nocturnos. Dicho elemento debe garantizar la visibilidad del usuario, por parte de los otros actores viales en las condiciones en que la luz sea precaria o que ya no se presente luz solar diurna.

---

<sup>1</sup> ALCALDIA DE BUCARAMANGA. El parque automotor de Bucaramanga y el área metropolitana asciende a los 760.746 vehículos. 2021

<sup>2</sup> MEDINA, M. En Colombia hay más de 18 millones de vehículos registrados, la mayoría son motocicletas. 2023

En el ámbito internacional, la OMS recomienda un kit de indumentaria de seguridad para motociclistas mínimo que consta de casco, chaleco con protección, rodilleras, pantalones, chaquetas y zapatos adecuados para conducir estos vehículos<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta este contexto, la presente investigación busca establecer un estado del arte de las investigaciones realizadas sobre el tema, los documentos que resultaron y su relevancia para este tema y futuras investigaciones.

Para esto se realiza una búsqueda en la base de datos Scopus, que tiene amplio reconocimiento e influencia científica, y a la cual la Universidad Industrial de Santander tiene acceso, por lo tanto, es la base de datos óptima para la búsqueda. Una vez ajustada la búsqueda y obtenido una cantidad de documentos satisfactoria, se realizan los filtros y el análisis bibliométrico pertinente que permita clasificar y elegir los documentos de mayor relevancia y aporte científico. De esta manera se obtienen los artículos que han contribuido al desarrollo de la investigación y que permiten establecer el estado del arte sobre el tema.

Adicionalmente, se busca determinar causas y percepción de los motociclistas en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga, considerando la cantidad de motocicletas registradas y que la mayoría de conductores pertenecen a los estratos 1, 2 y 3, implementando para este fin una encuesta que consta de 15 preguntas y con la cual se busca caracterizar la indumentaria que utilizan los motociclistas en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga y, al mismo tiempo, establecer que factores y consideraciones se tiene en cuenta para el uso o no uso de estas prendas de seguridad.

## **1. METODOLOGIA**

Para el desarrollo de este proyecto se decidió tener en cuenta dos momentos, el primero donde se utilizó la metodología de revisión sistemática, la cual adopta

---

<sup>3</sup>ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD. Seguridad vial. s. f.

métodos explícitos y sistemáticos para la identificación, selección y evaluación crítica de la información sobre un tema de interés, garantizando así una investigación rigurosa de la literatura presente al día de hoy; en el segundo momento se genera una caracterización de la población de interés en la ciudad de Bucaramanga respecto al tema a tratar, extrayendo una muestra considerable que permita tener conclusiones acertadas.

## **1.1 Revisión Bibliográfica**

Inicialmente se tienen 2000 documentos procedentes de la búsqueda inicial, con una ecuación de búsqueda sencilla como lo es MOTORCYCLE CRASHES AND SECURITY CLOTHES.

Revisando de manera preliminar que existe una cantidad bastante grande de documentación, se procede a refinar la ecuación de búsqueda, para lo cual se especifica los factores de riesgo y la indumentaria utilizada por los motociclistas.

MOTORCYCLE AND CLOTHES AND INJURY AND PROTECTIVE CLOTHES.

De esta manera se obtiene un número más pequeño de resultados, al ser analizados dentro de la plataforma de Scopus

Aplicando el primer núcleo de la ley Bradford en la plataforma de bibliometrix, se obtienen 70 documentos que se consideran de mayor influencia, para los 204 artículos en la búsqueda mejorada.

Observando que, aunque nuestro grupo de documentos objetivos se hace más pequeño, aun es un número elevado para hacer un análisis de cada documento, por lo que se recurre nuevamente a Scopus.

Haciendo un filtrado en Scopus mediante las mismas herramientas que la plataforma brinda, se obtienen un total de 47 documentos que corresponden a artículos publicados en los últimos 10 años, competentes al área de ingeniería y que contienen

las palabras clave: PROTECTIVE CLOTHING, MOTORCYCLES y TRAFFIC ACCIDENTS.

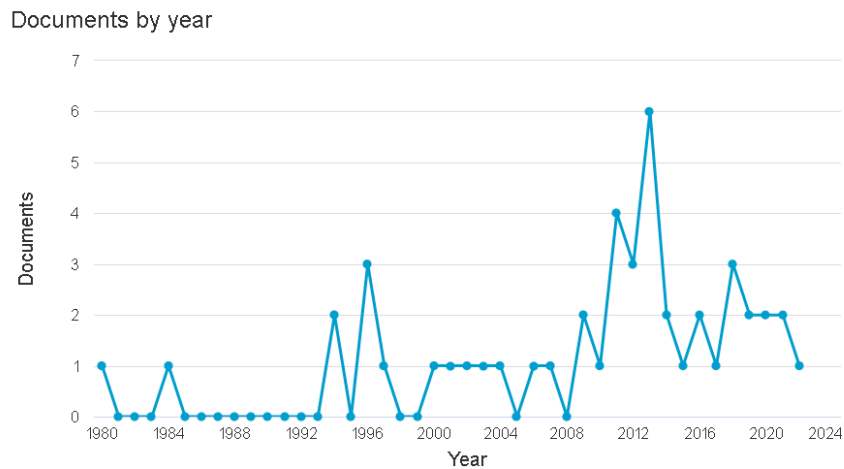
Los documentos obtenidos durante todo este proceso se presentan resumidamente en la tabla 1.

**Tabla 1. Documentos analizados mediante las herramientas y técnicas bibliométricas.**

	<b>Documentos</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Autores</b>
<b>Búsqueda inicial</b>	2000	767	7746
<b>Ecuación refinada</b>	204	136	552
<b>Ley Bradford</b>	70	136	180
<b>Filtrado de Scopus</b>	47	12	180

Se observa en Scopus como a través del tiempo, ha incrementado la investigación sobre la indumentaria y los riesgos presentes en los motociclistas, pero, además, hay que resaltar que, en la última década, periodo que creemos de grana aporte, se han publicado en promedio 3 artículos por año, y por ello, toda la documentación relevante e influyente para el caso, se encuentra publicada desde 2012 en adelante.

**Figura 1. Análisis de documentos publicados por año. SCOPUS.**

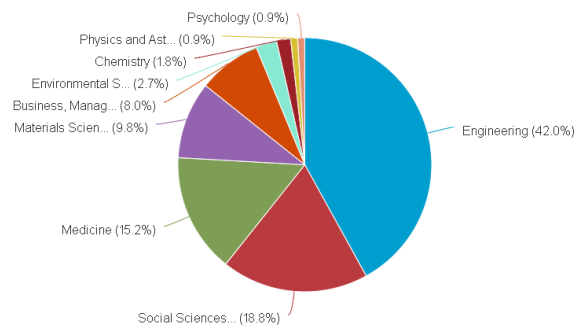


Se observa en el gráfico de la ley de Bradford, las zonas de mayor interés para los investigadores, teniendo 19 documentos en la zona 1 y 11 en la zona 2, por lo tanto, siendo de igual interés para nuestro estudio. Esto se hace para los artículos filtrados a través de Scopus, en donde se obtienen 47 documentos de interés entre los cuales se destaca el área de prevención y análisis de accidentes y el estudio de las heridas generadas por los mismos, tal y como se muestra en la imagen 1 e imagen 2 del anexo B.

Los Documentos pertenecientes al área de ingeniería dentro del total de documentos encontrados, corresponde al 42% del total y para estos casos se constituyen 47 documentos de los cuales, se hace la selección fina l de 30 artículos que son más influyentes para la investigación y que se relacionan fuertemente con el objetivo de esta búsqueda.

**Figura 2. Análisis por área. SCOPUS.**

Documents by subject area



Como lo muestra la imagen anterior, podemos concluir que la ingeniería es la mayor fuente de investigación del tema a tratar, lo que demuestra un gran interés de la misma por el análisis de todos los factores que puedan incurrir en fenómenos que afecten el tránsito, la movilidad y la vida de los usuarios de vehículos, así mismo se encuentra un gran interés por parte de la medicina y las ciencias sociales, estas últimas se cree van motivadas más al factor cultural y a la afectación que pueden generar los accidentes de tránsito en los sistemas de salud y en la cultura y sociedad en general.

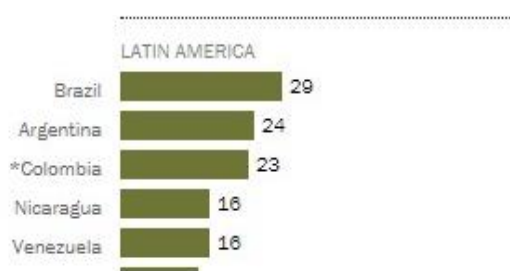
También se utilizó el software VOSviewer, como una herramienta de análisis para construir y visualizar redes bibliométricas, para destacar las palabras claves por cada autor, encontradas con la ecuación general. Como se observa en la siguiente figura:



### 1.1.1 Criterios de selección y filtrado

Para esta revisión bibliográfica se establecen criterios de selección basados en la disposición de estudios realizados, lamentablemente no se da mucha importancia en la academia latinoamericana a este tema específico salvo por algunas excepciones en Brasil y Argentina, que sirven como una importante referencia pues Brasil es el país latinoamericano con más motos por habitantes (29%) seguido de Argentina (24%) y Colombia (23%), y debido a las similitudes socioeconómicas de estos países se puede aterrizar los estudios realizados en estos aquí a Colombia; en la figura se puede apreciar los países con mayor cantidad de motos en Latinoamérica

**Figura 4. Porcentaje de motos por habitante en países latinoamericanos.**



Sumado a eso y en aras de tener una información adecuada que permita establecer el objetivo planteado en el trabajo de investigación, se toman en cuenta estudios realizados en países como estados unidos, Australia y España, puesto que estos son los países que más han generado estudios en este tema e incluso patentes en nuevos materiales para indumentaria para motociclistas.

Con base en lo anterior se genera una búsqueda en distintos idiomas como el español, inglés y portugués que permitan ampliar los resultados y generar una mejor revisión bibliográfica.

### 1.1.2 Criterios de inclusión y exclusión

A continuación, se presentan los criterios de inclusión y exclusión tenidos en cuenta:

✓ Año de publicación: Se incluyeron documentos publicados en cualquier año.

✓ Título: Se incluyeron artículos y estudios cuyo título expresaba relación con la indumentaria en motociclistas al momento de accidentes de tránsito

✓ Resumen: se hace lectura del resumen del artículo con el fin de definir relación o no con el tema en cuestión

✓ Contenido: Lectura total de artículos y estudios que presenten relación con los factores de riesgo en motociclistas debido a su indumentaria.

#### Criterios de exclusión

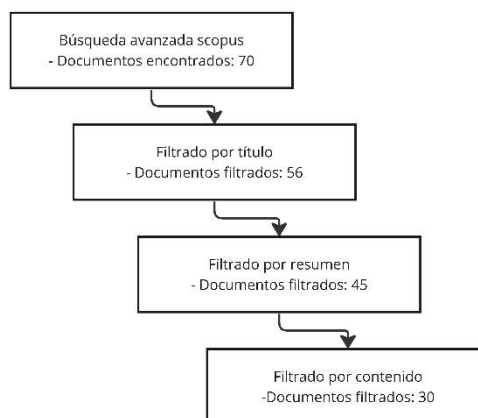
✓ Título: Se descartaron artículos y estudios cuyo título no expresaba relación con la accidentalidad en motociclistas y su indumentaria

✓ Resumen: Lectura del resumen de cada artículo con el fin de excluir documentos no relacionados con el tema de investigación.

### **1.1.3 Organización de los datos**

Al tener definidos los criterios de inclusión y exclusión se inicia una nueva búsqueda se genera una revisión a detalle de los 70 documentos establecidos en la búsqueda por Scopus, generando como se mencionó anteriormente, una revisión de su título en primera instancia, luego de su resumen y por último de su contenido, dando como resultado 30 artículos o estudios que consideramos relevantes para el tema en cuestión, en la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo de este proceso

**Figura 5. Proceso de filtrado de los documentos encontrados. Fuente: Elaboración propia.**



#### **1.1.4 Revisión y organización de documentos**

En aras de mantener una organización sistemática en la información encontrada se crea una estructura tipo tabla (se adjunta como anexo) para generar un modelo más eficiente en la búsqueda, en esta se incluyen ítems de separación como: título, autor, doi, resumen, población, año de publicación, cita, entre otros, que permiten tener un mayor control del aporte que genera cada artículo o estudio a la profundización del conocimiento en los factores de riesgo presentes en los motociclistas debido a su indumentaria.

Al generar la búsqueda de bibliografía relevante al tema se puede concluir que el factor más determinante al momento del filtrado de textos es el resumen de los mismos, puesto que dan una idea total de lo que se encuentra en el texto, permitiendo así realizar una inclusión para estudio a detalle o descarte por irrelevancia del texto, de una manera eficaz.

#### **1.1.5. FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN LA ACCIDENTALIDAD EN MOTOCICLISTAS DEBIDO A SU INDUMENTARIA**

### **1.1.5.1 Indumentaria en motociclistas**

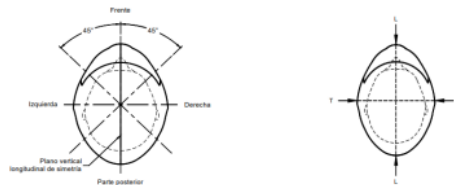
La indumentaria en motociclistas son todos esos elementos tipo ropa que contribuyen a la protección del mismo mientras este se encuentra encima del vehículo, su principal función es la de mitigar las lesiones en caso de que se presenten colisiones y prevenir la muerte; el elemento de indumentaria para motociclistas más conocido es el casco, puesto que es el único exigido por la ley colombiana a lo largo de todo el tiempo que el conductor se encuentre sobre la motocicleta, sin embargo dentro de este grupo de elementos encontramos otros igual de necesarios y muchas veces dejados de lado por los conductores, como lo son los chalecos, chaquetas, botas, pantalones y airbag, este último como elemento de innovación y que salvaría muchas vidas, pero no ha ganado terreno dentro del gremio motero a nivel global. A continuación, les presentamos a detalle las definiciones, componentes y especificaciones técnicas de cada elemento de indumentaria expuesto y de qué manera puede contribuir a minimizar las lesiones presentadas durante los accidentes de tránsito

#### **- Cascos**

Los cascos se definen como objetos de material rígido y formas circulares que cubren la cabeza con el fin de mitigar heridas en la misma al momento de accidentes.; Dentro de la normativa colombiana se encuentran regulados por la resolución 23385 de 2020, donde se presentan las condiciones mínimas de seguridad que debe cumplir un casco para que pueda ser comercializado, así como las condiciones de uso para los motociclistas, en Colombia deben cumplir con las especificaciones encontradas en la norma NTC 4533, que a su vez es una adaptación de la normativa ECE 2205 de las naciones unidas, en esta se establecen los requisitos generales para los cascos en Colombia, entre los más importantes encontramos que los estos deben ser construidos con una coraza exterior dura que a su vez contenga elementos adicionales que permitan absorber impactos de manera eficiente, además, deben permitir una correcta visión periférica. Para determinar si lo hace se usa el casco de menor tamaño para realizar ensayos de visión, sumado a eso, se deben garantizar áreas reflectantes en cada dirección de la siguiente figura de al menos 18 cm

cuadrados y debe poder soportar cargas de hasta 630 N a lo largo de sus ejes longitudinal y transversal, descritos en la siguiente figura

**Figura 6. Áreas reflectivas y ejes del casco.**



El proceso de fabricación de un casco se puede dividir en 3 etapas, primero el diseño, donde se determinan todos los componentes, dimensiones y materiales de cada casco, posterior a eso se procede a la manufactura del casco, en este proceso se elaboran las corazas externas de materiales rígidos y las corazas internas echas de espumas o poliestireno, así como se agregan elementos decorativos, de ventilación y visores, como etapa final el casco es sometido a pruebas de resistencia según la normativa que determina si es apto o no para su uso por parte de los motociclistas

#### - Chalecos

Los chalecos para motos son elementos que más allá de realizar una protección real al motociclista lo que le da es una protección indirecta al aumentar su visibilidad para otros actores viales en momentos donde las condiciones externas no permitan que el motociclista sea detectado fácilmente; Sumado a eso se encuentra la ley 739 de 2002 donde se establece que el uso del chaleco es obligatorio para todos los motociclistas entre las 6 pm y 6 am o en cualquier situación de poca visibilidad en la carretera como apagones, presencia de neblina, entre otros, además el ministerio de transporte en el 2012 establece la norma técnica NTMD-0327 para chalecos en el territorio colombiano, en ella se estipula que el chaleco debe estar elaborado en 3 piezas, dos frontales y una trasera, además que debe tener al menos dos cintas reflectivas color plata ubicadas de forma horizontal en el chaleco por debajo de la sisa de la manga

#### - Chaquetas y pantalones

Estos elementos tienen el mismo diseño que prendas de vestir, pero se encuentran desarrollados en materiales más resistentes que permiten una mayor protección para el motociclista, está demostrado que usar chaquetas y pantalones de materiales resistentes diferentes a la tela convencional, de al menos 1 mm de espesor, reduce significativamente las lesiones leves presentadas por raspaduras o quemaduras en los accidentes de tránsito que involucran motociclistas, lastimosamente en la ley colombiana no se encuentra regulado el uso de las mismas y en muchas ocasiones se convierte en un gasto alto para motociclistas que tienen su vehículo como un medio de transporte considerado económico.

- Botas y guantes

De igual forma que las chaquetas, usar guantes de al menos 1 mm de espesor de algún material resistente, sea cuero o tela más resistente que la habitual, reduce hasta un 70% las posibilidades de raspones y quemaduras durante accidentes de tránsito, así mismo protegen del clima y rayos uv las manos de los motociclistas; por su parte las botas para motociclistas están diseñadas de tal forma que cubran pies, tobillos y canillas, disminuyendo así la posibilidad de lesiones como torceduras de tobillos y rotura de huesos dentro de este grupo específico al momento de tener accidentes a bordo de una motocicleta, estas suelen estar elaboradas de una combinación de materiales entre cuero y plásticos rígidos para mayor protección, su uso tampoco se encuentra regulado en la norma colombiana

### **1.1.5.2 Accidentalidad en motociclistas**

#### **Cifras a nivel mundial**

El último reporte lanzado por la organización mundial de la salud en el año 2018, da a conocer que en el mundo hay alrededor de 1,3 y 1,4 millones de fallecidos en accidentes de tránsito por año y aproximadamente 50 millones de lesionados en los

mismos<sup>4</sup>, es preocupante que la mitad de los afectados sean actores viales vulnerables, tales como son peatones, ciclistas y motociclistas, estos últimos teniendo actualmente el 28% de participación en siniestros a nivel mundial<sup>5</sup>, lo que se traduce en 380 mil muertes anuales

Es pertinente agregar que la mayoría de estas muertes se concentran en países de bajos ingresos o emergentes<sup>6</sup> ya que, al ser un medio económico de transporte, estos concentran el 90% de la flota mundial de motos.

Esta situación ha llevado a que la misma OMS lance una serie de medidas en su plan “*SALVE VIDAS*”, donde se exponen estrategias que abordan los factores de riesgo presentes en los accidentes viales que involucran cualquier vehículo y su aplicación permitiría una reducción considerable en la mortandad por este motivo de aquí a 2030, trazándose como meta el ambicioso objetivo de reducir al 50% el número de defunciones y traumatismos generados en accidentes de tránsito<sup>7</sup>; así mismo se espera que a finales del 2023 se entregue un nuevo informe de accidentalidad a nivel global para ir midiendo la efectividad de las medidas adoptadas.

### **Cifras accidentalidad en Colombia**

Colombia sigue la tendencia mundial en el apartado de seguridad vial, según el observatorio nacional de seguridad vial, en Colombia durante el año 2022 se presentaron 8264 muertes en accidentes de tránsito de las cuales 4914 fueron usuarios de motocicletas y siendo Bogotá la ciudad donde más fallecidos se presentaron con un número de 612<sup>8</sup>.

La cuestión que preocupa a las autoridades y las organizaciones de salud del país es que esta cifra ha venido en aumento a lo largo de los años, teniendo una pequeña

---

<sup>4</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Traumatismos causados por el tránsito. 2022

<sup>5</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Traumatismos causados por el tránsito. 2022

<sup>6</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Traumatismos causados por el tránsito. 2022

<sup>7</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Traumatismos causados por el tránsito. 2022

<sup>8</sup> ANSV. Historico cifras víctimas en Colombia. 2022

disminución en el año 2020, se presume por la cuarentena y generando un repunte los dos años siguientes como se muestra en la figura.

**Figura 7. Histórico de cifras de fallecidos en accidentes de tránsito en Colombia.**



Como la OMS presentaba en su informe, los usuarios más afectados en Colombia también son los considerados vulnerables, representando más del 60% de las víctimas en siniestros viales como se muestra en la siguiente figura

**Tabla 2. Fallecidos por actor vial en el año 2022.**

Usuario	Cifra	Porcentaje
	<b>2022</b>	
Peatón	1.799	21,77%
Sin información	44	0,53%
Usuario bicicleta	453	5,48%
Usuario de moto	4.914	59,46%
Usuario de otros	65	0,79%
Usuario de V, individual	632	7,65%
Usuario de T carga	219	2,65%
Usuario de T. pasajeros	138	1,67%

Además de eso, la cifra de lesionados en 2022, último año de reporte, también genera un repunte respecto a los dos años anteriores, pero también una disminución respecto a época antes de 2020, como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 8. Histórico cifras lesionados accidentes de tránsito 2022 en Colombia.**



Esto en términos sociológicos y de análisis puede ser visto como algo positivo al generarse la idea que los accidentes viales se están reduciendo, o puede ser visto como algo negativo si se analiza teniendo en cuenta las cifras de fallecidos presentadas anteriormente, se podría concluir que el número de lesionados es menos que en años anteriores, porque más personas mueren en los accidentes viales.

### **1.1.5.3. Relación entre la accidentalidad en motociclistas y le uso de indumentaria adecuada**

Al hacer uso de un vehículo tipo motocicleta, se genera un factor de riesgo no mencionado pero evidente y es la exposición total del cuerpo al exterior y todo lo que este pueda traer, factores climáticos, agentes externos que puedan golpear al conductor y por supuesto, accidentes; al no tener una protección brindada por el vehículo en sí, es necesario generar otro tipo de protección adicional para el motociclista en aras de salvaguardar su integridad.

Todas las protecciones mencionadas anteriormente en este artículo han venido siendo adoptadas por los diferentes usuarios de motocicletas, pero en ocasiones se pone en duda su efectividad respecto al cuidado del motociclista; un estudio realizado en el año 2013 en una pista de motocross en Estados Unidos, llegó a la conclusión que no había una diferencia significativa entre cantidad de heridos y gravedad de lesiones entre los usuarios de la pista que usaban un kit de protección completa y los que solo usaban el casco como elemento básico, esto los llevó a concluir que el uso de indumentaria adecuada y calificada para el manejo de motocicletas no es suficiente al momento de salvaguardar la vida de un conductor de estos vehículos y se requiere indagar más a fondo respecto al tema<sup>9</sup>, cabe recalcar que el estudio citado se generó en una situación específica donde el riesgo aumenta debido a las maniobras necesarias para el desarrollo de este deporte.

Por otro lado, moviéndonos a un escenario más cotidiano se estableció una división entre motociclistas haciendo 3 subgrupos, aquellos que usan protección completa, compuesta por casco, guantes, chaqueta y pantalones, protección parcial donde solo usan casco y chaqueta y protección básica que es el uso únicamente del casco; así mismo, se pudo evidenciar que el día de hospitalización requerida para la recuperación después de un accidente es inversamente proporcional al nivel de protección que se usa y la probabilidad de recuperación completa es directamente proporcional al uso de indumentaria de protección<sup>10</sup>

Esto nos enfrenta al escenario que la motocicleta tiene distintos usos donde la eficiencia de la protección dada por la indumentaria puede ser puesta en jaque, generalmente va relacionada con el uso de estos vehículos para competencias acrobáticas, de velocidad o en terrenos inhóspitos, escenarios donde la indumentaria muchas veces se queda corta al momento de proteger al conductor debido al riesgo que se genera al practicar estos deportes, siendo que un 30% de practicantes de ATV reportan haber sufrido algún tipo de lesión realizando este deporte de motor,

---

<sup>9</sup> STILES, R. Evaluation of Protective Equipment Used Among Motorbike Riders. PubMed Central. 2018

<sup>10</sup> DE ROME, L., IVERS, R., FITZHARRIS, M., HAMWORTH, N., HERITIER, S., & RICHARDSON, D. Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders' health outcomes in the six months following a crash. *Injury-international Journal of The Care of The Injured*. 2012

dividiéndose así, 21% lesiones menores y 9% lesiones mayores que llevaron a días de recuperación en hospitales<sup>11</sup>, dicho esto, se debe tener en cuenta factores distintos a la protección que brinda la indumentaria y hacer un análisis mayor respecto a ciertos comportamientos y practicas al conducir motocicletas durante la realización de estos deportes.

Teniendo en cuenta que la mayoría de las personas que usan la motocicleta, no la usan como herramienta de deporte sino como medio de transporte, se plantea un enfoque a partir del uso cotidiano de la misma, donde la indumentaria puede generar una protección significativa en todos sus niveles por lo que se dispone a analizar esto a partir de cada uno de ellos dividiendo el uso de indumentaria así:

- Nivel completo: uso de casco complementado con chaqueta, guantes, botas, pantalón y chaleco reflectivo
- Nivel incompleto: uso únicamente de casco más un complemento

### **Nivel completo de protección**

Los motociclistas tienen un riesgo 34 veces mayor de lesiones y muerte en accidentes de tránsito que los conductores de otros vehículos motorizados<sup>12</sup> por ende requieren de un mayor cuidado al salir a rodar en cualquier situación, como se ha mencionado anteriormente en este artículo, generar una protección completa para un motociclista requiere de hacer uso de elementos complementarias al elemento básico de seguridad que es el casco, este complemento es el uso de guantes, botas, chaqueta y pantalón de un material grueso que permita una protección adecuada contra lesiones en articulaciones y raspaduras y quemaduras en zonas lisas de la piel, como se muestra en la figura.

---

<sup>11</sup> MAGNUS, R. S., SIMONS, C. J., JACOBSON, L. E., STREIB, E. W., & GOMEZ, G. Current helmet and protective equipment usage among previously injured ATV and motorcycle riders. 2004

<sup>12</sup> LIN, M. R., & KRAUS, J. F. A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. Accident Analysis & Prevention. 2009

**Figura 9. Kit completo indumentaria motociclista.**



Cuando un motociclista cuenta con un kit completo de indumentaria en el momento de sufrir un accidente es significativamente menos propenso a ser hospitalizado<sup>13</sup>, de igual manera si se toma cada parte del cuerpo de forma individual, por ejemplo, pies, manos, torso, y rodillas, el resultado es el mismo, las personas con protecciones en estas áreas tienen una reducción significativa en el impacto recibido por su cuerpo al momento de un siniestro vial, de la misma manera se reducen las probabilidades de muerte.

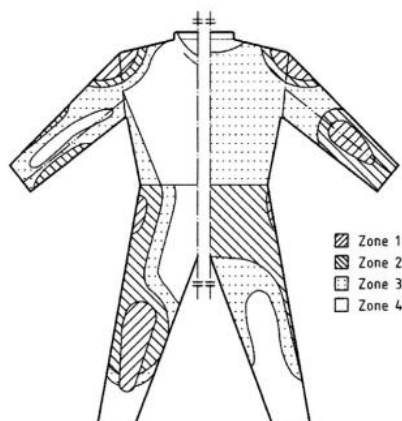
Actualmente los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en el grupo de personas entre 15 y 29 años<sup>14</sup> sumado a eso generan lesiones fuertes como contusiones, esguinces, heridas abiertas en tejidos blandos y fracturas óseas, entre otras, al dividir el cuerpo en zonas especificadas en EN 13595, como se muestra en la figura, se nota una considerable reducción de estas afectaciones mencionadas anteriormente cuando se usa indumentaria de protección.

---

<sup>13</sup> DE ROME, L., IVERS, R., FITZHARRIS, M., Du, W., HAWORTH, N., HERITIER, S., & RICHARDSON, D. B. Motorcycle protective clothing: ¿Protection from injury or just the weather? Accident Analysis & Prevention. 2011

<sup>14</sup>DE ROME, L., IVERS, R., FITZHARRIS, M., Du, W., HAWORTH, N., HERITIER, S., & RICHARDSON, D. B.. Motorcycle protective clothing: ¿Protection from injury or just the weather? Accident Analysis & Prevention. 2011

**Figura 10. Zonas corporales.<sup>15</sup>**



### **Nivel incompleto de protección**

En el contexto cotidiano donde la motocicleta es un vehículo que muchos ciudadanos prefieren usar debido a su practicidad, se encuentra una respuesta reacia de conductores a usar indumentaria completa debido a factores como el tiempo que se pierde al usarla y la incomodidad que puede llegar a generar en ciertas condiciones climáticas, muchos motociclistas alegan que dentro de su experiencia no es necesario el uso de prendas reflectivas debido a que esto no genera un cambio en el actuar de los conductores de otros vehículos motorizados<sup>16</sup>, se estima que el 82,6% de motociclistas no usan trajes de protección de cuero por términos de costo e incomodidad térmica, este factor es clave al momento de controlar la negativa de la mayoría de motociclistas al usar la indumentaria completa, ya que la ropa protectora limita la capacidad del cuerpo humano para regular la temperatura, lo que puede provocar una fatiga severa, deterioros en el estado de ánimo y en la capacidad cognitiva<sup>17</sup>, todo esto podría causar incluso más accidentes y lesionados de los que se evitan al usarlo.

---

<sup>15</sup> ENGLISH, D. Protective clothing for professional motorcycle riders-Jackets, trousers and one-piece or divided suits-Part 1: General requirements. 2002

<sup>16</sup> ZWOLINZKA, M. Thermal subjective sensations of motorcyclists. Accident Analysis & Prevention. 2013

<sup>17</sup> DE ROME, L. Could wearing motorcycle protective clothing compromise rider safety in hot weather? Accident Analysis & Prevention. 2019

Sin embargo, como se mencionaba en el ítem anterior, las reducciones del impacto generado por los accidentes en motociclistas que usan indumentaria o no, son evidentes, por lo que este punto se va a centrar en los beneficios que trae el uso de al menos el elemento básico de seguridad que es el casco

El área que más necesita protección al momento de conducir una motocicleta es la cabeza pues las contusiones generadas por impactos a alta velocidad pueden generar la muerte instantánea, en países como Colombia, se crearon regulaciones de seguridad para el uso del casco debido al bajo número de motociclistas que hacían uso de un casco adecuado, se estima que los motociclistas que no usan casco o hacen uso inadecuado del mismo, tienen una tasa mayor de fracturas (75,5%)<sup>18</sup>, esto pone en evidencia la importancia del mismo.

El uso del elemento básico de protección (casco) al momento de conducir una motocicleta tiene una efectividad del 37% para prevenir la muerte y del 65% para prevenir lesiones<sup>19</sup>, esto según un estudio realizado en estados unidos.

Actualmente se llevan a cabo el desarrollo de tecnologías que permitan hacer del casco y la ropa protectora, elementos aún más cómodos, eliminando la sensación térmica alta al momento de usarlas y aumentando la absorción de sudor y la transpirabilidad de estas<sup>20 21</sup>, esto puede generar un atractivo mayor para el motociclista que se resiste a usar estos elementos y permitiría una reducción considerable en las lesiones que generan incapacidades, discapacidades e incluso la muerte.

---

<sup>18</sup> AIRES, C. P., DE ARAÚJO, H. T., DE SOUZA, R. F., SANTOS, A. J. F. D., DE HOLANDA VASCONCELLOS, R. J., & VASCONCELOS, B. C. D. E. Relationship between the use and types of helmets with facial injuries - a prospective study. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2023

<sup>19</sup> MAYROSE, J. The effects of a mandatory motorcycle helmet law on helmet use and injury patterns among motorcyclist fatalities. *Journal of Safety Research*. 2008

<sup>20</sup> BOLLSCHWEILER, N., MARZEN, S., & EHRMANN, A. New method to measure abrasion of motorcyclist protective clothing. 2018

<sup>21</sup> HALIMI, M. T., HASSEN, M. B., & SAKL, F. (2012). Design of a novel comfort liner for a motorcycle helmet. *International Journal of Sustainable Engineering*

#### **1.1.5.4. Factores que facilitan el uso o desuso de indumentaria de seguridad en motociclistas**

Es importante tener en cuenta que muchas veces los conductores de motociclistas omiten el uso de elementos de protección por diversos factores, entre los más fuertes son, los costos y características de estos elementos, factores socioculturales y factores personales y psicológicos<sup>22</sup>

Debido a que la mayoría del parque automotriz de motocicletas en el mundo se encuentra en países subdesarrollados, la economía juega un factor importante al momento de cualquier decisión de un habitante de los mismos, eso incluye lamentablemente la adquisición de elementos de seguridad; en Colombia, el elemento básico de seguridad como es el casco certificado, tiene un costo aproximado de 150.000 COP<sup>23</sup>, lo que representa el 12% de un salario mínimo legal vigente, teniendo en cuenta que el 43,1% de personas trabajadoras en Colombia reciben ingresos por debajo del salario mínimo, si puede ser un factor relevante al momento de adquirir este y otros elementos de seguridad usados para conducir motocicletas.<sup>24</sup>

Hablando de factores socioculturales, existe la creencia que estos elementos son necesarios puesto que no existe una legislación que regule y exija su uso, de la misma manera muchas personas debido a las condiciones culturales en las que se desarrollan consideran innecesario el uso del casco por incomodidad y razones estéticas<sup>25</sup>.

De la misma forma, la personalidad de cada individuo genera un apego a la seguridad o una sensación de adrenalina y confianza excesiva que los hace estar seguros de no

---

<sup>22</sup>ZAMANI-ALAVIJEH, F., BAZARGAN, M., SHAFIEI, A., & BAZARGAN-HEJAZ, S. The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. *Accident Analysis & Prevention*. 2011

<sup>23</sup> Casco Integral Ich 503 Certificado Dot Tipo Shox Mt Kontrol Color Negro Mate Tamaño Del Casco L. s. f.

<sup>24</sup> Ibáñez, Á. Salario Mínimo: ¿cuántos trabajadores y pensionados lo cobran en Colombia? *Diario AS*. 2022

<sup>25</sup>ZAMANI-ALAVIJEH, F., BAZARGAN, M., SHAFIEI, A., & BAZARGAN-HEJAZI, S The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. *Accident Analysis & Prevention*. 2011

necesitar estos elementos<sup>26</sup>, poniendo en riesgo su vida de formas mencionadas anteriormente en este artículo.

## **1.2 Aplicación de encuesta a comunidad de motociclistas en Bucaramanga.**

Debido a que se esperaba una poca o nula participación de la región en la que se desarrolla la presente investigación en los estudios referentes al tema en cuestión, como complemento a la revisión bibliográfica se plantea una caracterización de los motociclistas bumangueses respecto a su indumentaria, se toma en cuenta una población representativa y se plantean preguntas que permitan sacar conclusiones acertadas e importantes respecto al tema

### **1.2.1 Tamaño de la muestra**

Para definir el tamaño de la muestra se toma en cuenta el parque automotriz de motocicletas en la ciudad como población total y se plantea la ecuación para muestreo de poblaciones finitas siguiendo criterios de nivel de confianza y margen de error así:

✓ Nivel de confianza: 95%

✓ Margen de error: 5%

✓ Población total de motocicletas matriculadas área metropolitana: 462.996<sup>27</sup>

Luego de esto se aplica la ecuación de muestra para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{NE^2 + Z^2 * p * q}$$

---

<sup>26</sup> ZAMANI-ALAVIJEH, F., BAZARGAN, M., SHAFIEI, A., & BAZARGAN-HEJAZI, S. The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. Accident Analysis & Prevention. 2011

<sup>27</sup> ALCALDIA DE BUCARAMANGA. El parque automotor de Bucaramanga y el área metropolitana asciende a los 760.746 vehículos. 2021

Donde:

- Z= nivel de confianza
- N=población
- p=probabilidad a favor
- q= probabilidad en contra
- e= error de estimación
- n=tamaño de la muestra

Dando como resultado una muestra de **385** encuestas para nuestra caracterización.

### **1.2.2 Definición de preguntas**

Al realizar un análisis de la caracterización necesaria en nuestra labor investigativa y apoyados por distintas fuentes como Policía Nacional y escuelas de enseñanza de conductores además de investigación previa, se llegó a la conclusión que era necesario incluir variables que permitiesen segmentar los usuarios por género, cilindrada del vehículo, uso que le dan al mismo, para intentar hallar una correlación entre estos y el uso de indumentaria de protección, tal y como se muestra a detalle en el ANEXO C “encuesta aplicada”

### **1.2.3 Aplicación de la encuesta**

Para la aplicación de la encuesta se opta por medios digitales en aras de tener una fácil difusión apoyados de redes sociales y generar respuestas de múltiples sectores que no se centre en una población específica

### **1.2.4. Análisis de Datos estudio demográfico**

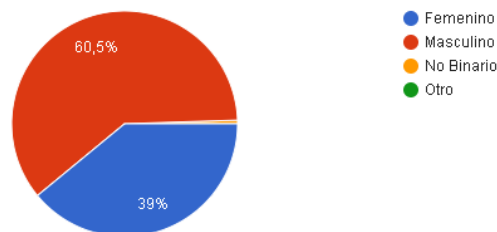
Lo mencionado en la sección anterior del artículo hace parte de la investigación y recopilación bibliográfica realizada donde lamentablemente se encuentra una deficiencia en investigación para esta área en nuestro país, por lo que se hace necesario el segundo momento de nuestro trabajo investigativo, que es dar el primer paso en la caracterización de la población motociclista respecto al uso de indumentaria, empezando por la población en la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

#### 1.2.4.1. Recopilación y análisis de datos extraídos de la encuesta realizada

##### 1. ¿Con qué género se identifica?

Se observa que la mayoría de los conductores de motocicleta en el área metropolitana se identifica con el género masculino, cuya proporción es del 60.5% de la población.

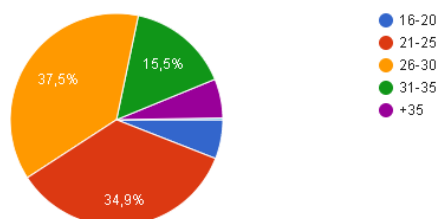
**Figura 11. Resultados pregunta 1.**



##### 2. ¿En qué rango de edad se encuentra?

Se puede inferir que la mayor parte de los motociclistas tienen una edad entre 26 y 30 años y que más del 50% de motocicletas en el área, tienen una edad menor a los 30 años

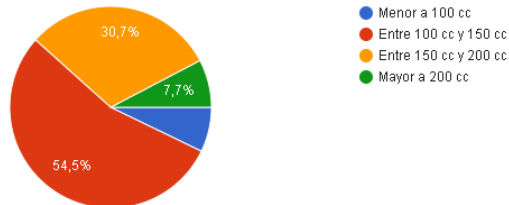
**Figura 12. Resultados pregunta 2.**



### 3. ¿Cuál es el cilindraje de su motocicleta?

Más de la mitad de los motociclistas tiene una motocicleta que se encuentra entre los 100cc y los 150 cc

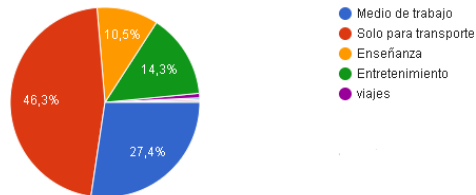
**Figura 13. Resultados pregunta 3.**



### 4. ¿Para qué principalmente utiliza su motocicleta?

Un 46,3% de los motociclistas utilizan la motocicleta únicamente para transporte, el siguiente uso que más se le da a la motocicleta es como instrumento de trabajo en el transporte de pasajeros en el área metropolitana de Bucaramanga.

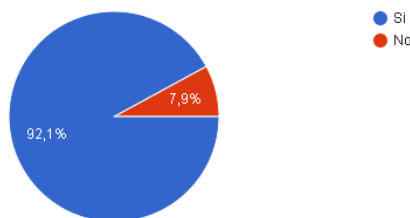
**Figura 14. Resultados pregunta 4.**



### 5. ¿Su casco cuenta con la certificación ICONTEC colombiana?

Más del 90% de los motociclistas afirman que su casco cuenta con la certificación requerida para el uso del vehículo

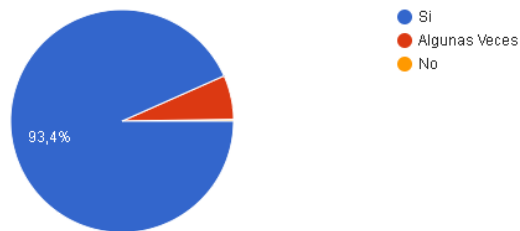
**Figura 15. Resultados pregunta 5.**



**6. ¿Usa siempre un casco como medida básica de protección al usar su motocicleta?**

De manera similar, la mayoría de los motociclistas (más del 90%) afirman que siempre usan el casco como medida principal de protección cuando conducen su vehículo

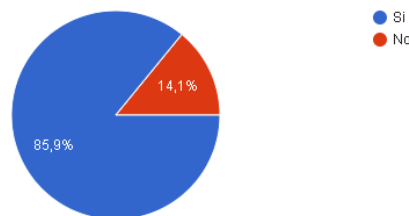
**Figura 16. Resultados pregunta 6.**



**7. ¿Cuenta con un chaleco reflectivo que cumpla con la normativa colombiana?**

Por el contrario, no todos los motociclistas cuentan con un chaleco reflectivo certificado según el código de tránsito, ya que a comparación del casco la cifra cae al 85.9%

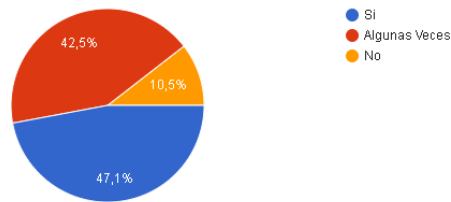
**Figura 17. Resultados pregunta 7.**



**8. ¿Siempre usa un chaleco reflectivo como medida básica de seguridad al usar su motocicleta?**

Se observa que el uso del chaleco reflectivo es menos considerado como medida de seguridad ya que únicamente el 47.1% de los encuestados manifiesta que si lo usa.

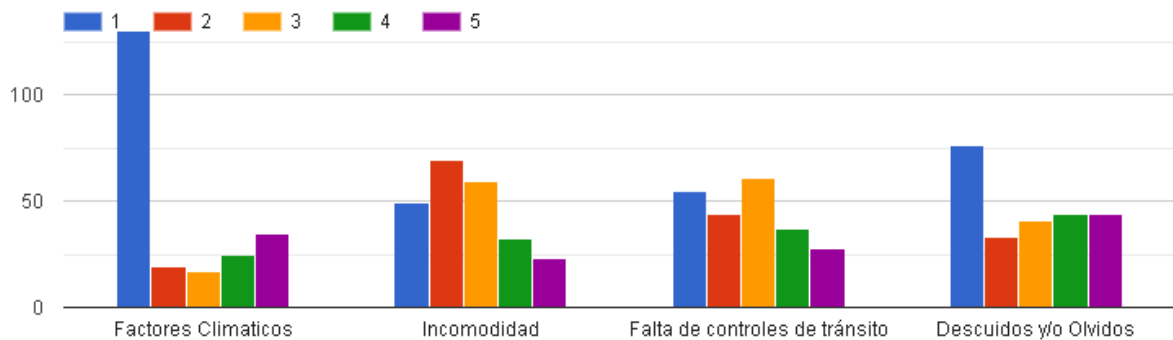
**Figura 18. Resultados pregunta 8.**



**9. Si respondió "Algunas veces" o "No" a las preguntas 6 o 8, ¿cuál es la principal razón por la que no utiliza un casco y/o chaleco al momento de conducir su motocicleta? Clasifique de 1 a 5 el factor que más influye en su decisión de no usar los elementos mencionados. Sea 1 la razón más influyente y 5 la menos influyente.**

Dentro de los factores que los usuarios de motocicleta consideran relevante para no usar los elementos básicos como el casco y/o el chaleco son los factores climáticos, ya que más de 100 encuestados lo manifestaron así. Además, otro factor considerable es debido a descuidos u olvidos por parte del usuario.

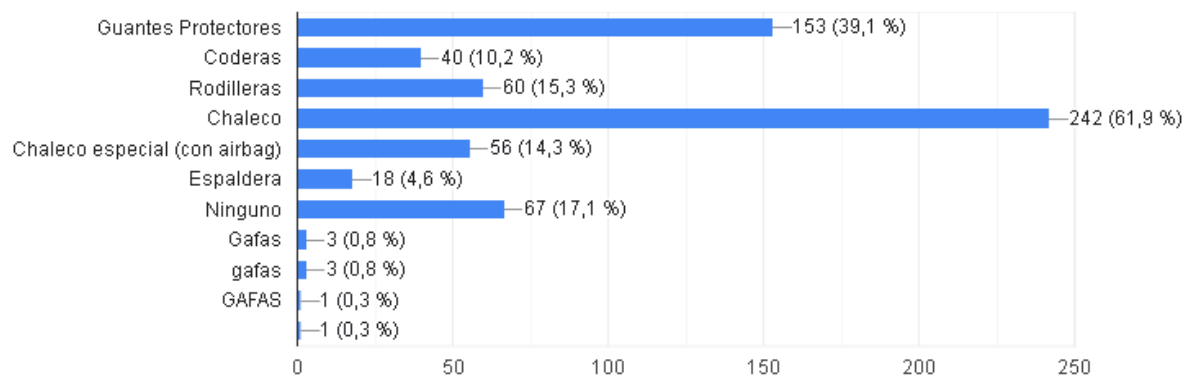
**Figura 19. Resultados pregunta 9.**



**10. Además del casco, ¿qué otro elemento de seguridad usa al momento de conducir su motocicleta? (Escoja una o varias).**

Los motociclistas del área metropolitana de Bucaramanga usan además del casco, el chaleco como medida de seguridad, pero también usan guantes para proteger sus manos como medida adicional de seguridad ya que el 39.1% de los encuestado usa este implemento.

**Figura 20. Resultados pregunta 10.**



**11. La OMS recomienda que los motociclistas usen un kit de protección completo para conducir estos vehículos. Si no cuenta con estos elementos, ¿cuál es la razón principal por la que no los utiliza o no los tiene? Clasifique cada factor de 1 a 5, siendo 1 la razón más importante para usted y 5, la menos importante.**

Mas de 250 motociclistas de los encuestados recalcan que el factor más influyente para obtener los elementos básicos de seguridad y adicionales, es el costo de dichos elementos.

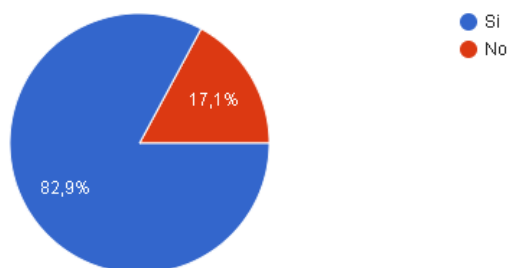
**Tabla 3. Resultados pregunta 11.**

Factores	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Precio	277	41	21	20	35
Calidad	101	130	94	41	28
Climáticos	73	61	109	90	63
No necesario	39	53	77	99	124
No hay regulación	58	71	67	66	131
Casco es suficiente	45	53	60	72	166

**12. ¿Considera que además del casco y chaleco reflectivo, deben ser obligatorios otro tipo de elementos de protección?**

Más del 80% de motociclistas encuestados consideran que deben ser obligatorios otro tipo de elementos de protección para la conducción de motocicleta en el área metropolitana de Bucaramanga.

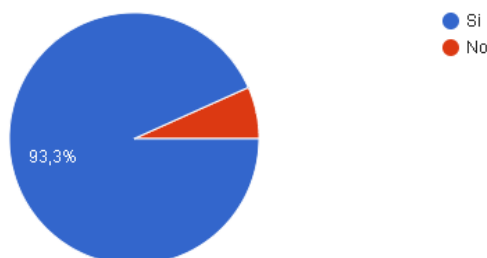
**Figura 21. Resultados pregunta 12.**



**13. ¿Cree que el chaleco reflectivo, además de permitir la visibilidad del motociclista en condiciones de baja luminosidad, debería proteger o salvaguardar las zonas que cubre, como el torso, la espalda y los hombros?**

La mayoría de motociclistas considera que el chaleco reflectivo debe cumplir una función adicional a la de permitir la visibilidad en condiciones nocturnas o de baja luminosidad y que debe salvaguardar la integridad de las zonas que cubre en el torso.

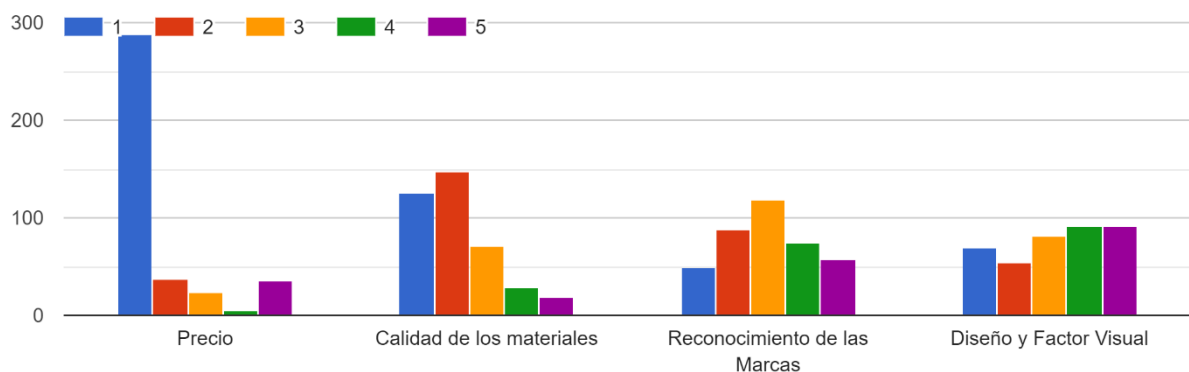
**Figura 22. Resultados pregunta 13.**



- 14. En caso de que los elementos de protección como chalecos con airbag, rodilleras, pantalones, guantes, chaquetas y zapatos especializados para la conducción sean obligatorios, ¿cuál sería el factor determinante para adquirirlos? Clasifique de 1 a 5, teniendo en cuenta 1 como el factor más determinante y 5 el menos determinante.**

El factor más relevante para adquirir elementos de seguridad por parte de los motociclistas es el precio, se puede ver una relación estrecha con la razón por la que no usan elementos adicionales al casco ya que el factor predominante en dicha pregunta también fue el precio.

**Figura 23. Resultados pregunta 14.**

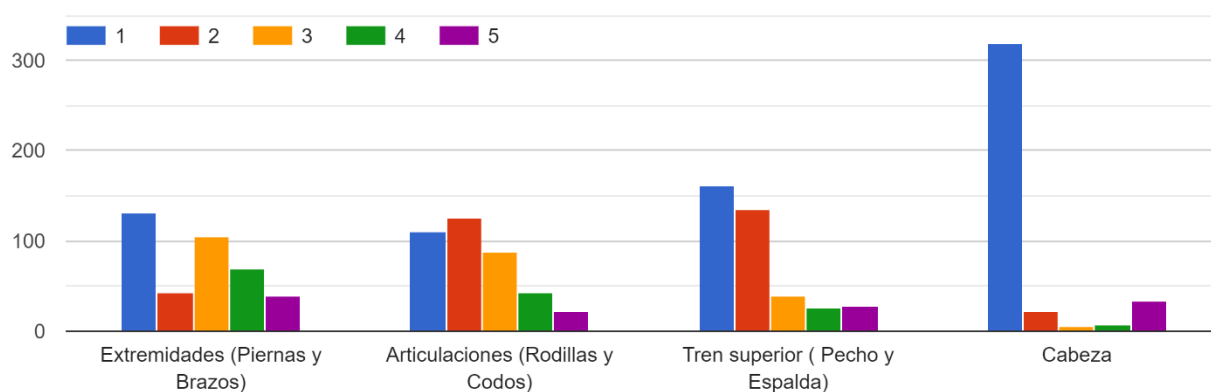


- 15. ¿Cuál es la parte del cuerpo que considera debe ser protegida con mayor prioridad y que debe ser adoptada como muy relevante a nivel cultural y normativamente? Clasifique de 1 a 5, teniendo en cuenta que 1 es la parte corporal que considera debe protegerse en mayor medida y 5, la que menor protección necesita.**

De acuerdo con la gran mayoría de motociclistas encuestados, la parte del cuerpo primordial que debe protegerse es la cabeza, lo que se correlaciona con que más del 90% de motociclistas cuenten con un casco certificado y lo usen siempre que conducen el vehículo. Un factor que también resulta interesante es el tren superior,

en donde más de 150 de los encuestados lo consideran como zona muy portante para proteger.

**Figura 24. Resultados pregunta 15.**



#### 1.2.4.2. Análisis del motociclista en Bucaramanga

En primera medida podemos inferir que la mayoría de los motociclistas en Bucaramanga son hombres que pertenecen a un rango de edad joven, inferior a 30 años, que cuenta con un vehículo motocicleta ubicado en la categoría de los 100 a los 150 centímetros cúbicos de motor y que utiliza su motocicleta como medio de transporte al trabajo o como herramienta de trabajo en sí, considerando que la mayoría se concentran en niveles socioeconómicos de estrato 1, 2 y 3.

Sumado a eso se muestra que el motociclista bumangués le da importancia al cumplimiento de las regulaciones establecidas por ley al usar cascos certificados y que incluso al no ser certificados hace uso de este en todo momento al montarse en su motocicleta, sin embargo, el uso intermitente y negativo de elementos reflectivos al manejar su motocicleta predomina, mayormente por descuidos u olvidos.

Otro aspecto para destacar del motociclista bumangués es que da importancia al uso de elementos adicionales de protección como guantes y coderas y rodilleras, sin

embargo, el factor más influyente al momento de adquirir los elementos necesarios para su protección es el costo de los mismos y considera que la medida más efectiva para incentivar el uso de estos elementos es hacerlos obligatorios.

Para finalizar, como era de esperarse, el motociclista bumangués considera que la cabeza es la parte del cuerpo que mayor protección debe tener por lo que se puede inferir que es la zona en la que está más dispuesto a invertir.

### 3. CONCLUSIONES

Cerrando este trabajo investigativo consideramos importante destacar la importancia que tiene el uso de indumentaria adecuada, certificada y completa al momento de conducir una motocicleta, diversos estudios y trabajos de investigación previos avalan la reducción que esto genera en el impacto negativo que se puede generar sobre el cuerpo y en general la vida del conductor.

Así mismo resulta preocupante que en Colombia no se realicen estudios de este tema puesto que somos el tercer país latinoamericano con la flota más grande de motocicletas de la región y contamos con distintos factores socioculturales y económicos que desincentivan el uso de estos elementos por parte de los motociclistas, consideramos pertinente se haga una caracterización de motociclistas en este aspecto por regiones para poder trascender en legislaturas y regulaciones que permitan salvaguardar la vida de los conductores, como ha pasado en países como Australia y Estados Unidos.

Al generar una caracterización del motociclista bumangués se puede denotar una tendencia a la prevención básica por parte de los mismos, sin embargo, consideramos que se debe hacer un estudio más a fondo en la población mototaxista que recientemente ha venido aumentando en la región y se ha vuelto protagonista frecuente de incidentes viales.

Es importante destacar que el proceso de revisión bibliográfica o estado del arte permite generar un punto de partida para posteriores investigaciones que decidan profundizar respecto a este tema específico.

Debido a que el factor más importante para la población de motociclistas estudiados es el precio de los elementos de protección, resulta pertinente enfocar futuras investigaciones respecto a indumentaria en motociclistas, en el estudio, diseño y posterior fabricación de elementos de alta resistencia y costo económico bajo al consumidor, de esta manera se podría crear una cultura de protección mayor dentro

de esta demografía, todo esto teniendo en cuenta que la mayor cantidad de motociclistas pertenecen a la clase trabajadora, es decir, estratos bajos y tienen como prioridad mantener una relación justa con el precio.

#### 4. RECOMENDACIONES

En aras de tener en cuenta un tema tan importante como lo es la protección y seguridad de un actor vial vulnerable como lo son los motociclistas, se recomienda partiendo de lo aquí expuesto, continuar haciendo estudios detallados de la siguiente manera:

- Estudios de materiales que permitan crear indumentaria de alta resistencia, pero a un costo bajo y permita que más personas puedan adquirir la indumentaria de protección completa.
- Estudios socioculturales que diseñen un plan de acción para generar un cambio en la percepción de inutilidad de la protección en motociclistas por parte de los conductores.
- Estudios en normativas de tránsito que permitan establecer la viabilidad de volver obligatorio el uso de todas las protecciones necesarias para los motociclistas.
- Estudios por parte de diseño industrial que permitan crear indumentarias que no afecten de manera negativa la temperatura corporal de los motociclistas.
- Estudios médicos que relacionen el uso de protecciones con la accidentalidad en Bucaramanga.
- Es pertinente recalcar que a futuro se debería plantear un estudio en el que se sectorice la información para cada municipio que conforma el área metropolitana de Bucaramanga y obtener datos y perfiles específicos de los motociclistas para cada municipio.
- Es necesario de igual forma, involucrar información que recopile la ocupación de los conductores, debido a que el mototaxismo y los domiciliarios constituyen una parte importante de los actores viales y usan su motocicleta principalmente como herramienta de trabajo.
- Dado que no estaba contemplado dentro del alcance de este trabajo, a futuro se puede considerar indagar un poco más en motociclistas de estratos altos quienes seguramente pueden invertir mucho más en su seguridad, pero al ser un grupo reducido, para este estudio no supone un cambio mayor en la información recolectada.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] De Bucaramanga, A. (2021). El parque automotor de Bucaramanga y el área metropolitana asciende a los 760.746 vehículos. Alcaldía de Bucaramanga. <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/el-parque-automotor-de-bucaramanga-y-el-area-metropolitana-asciende-a-los-760-746-vehiculos/>
- [2] Medina, M. (2023, 1 febrero). En Colombia hay más de 18 millones de vehículos registrados, la mayoría son motocicletas. infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2023/02/01/en-colombia-hay-mas-de-18-millones-de-vehiculos-registrados-la-mayoria-son-motocicletas/#:~:text=En%20cifras%20concretas%3A%20Colombia%20cerr%C3%B3,son%20maquinaria%2C%20remolques%20y%20semirremolques.>
- [3] Seguridad vial. (s. f.). OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial>
- [4] World Health Organization: WHO. (2022). Traumatismos causados por el tránsito. www.who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- [5] World Health Organization: WHO. (2022). Traumatismos causados por el tránsito. www.who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- [6] World Health Organization: WHO. (2022). Traumatismos causados por el tránsito. www.who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- [7] World Health Organization: WHO. (2022). Traumatismos causados por el tránsito. www.who.int. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- [8] Historico cifras víctimas en Colombia. (2022). ANSV.GOV.CO. <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/historico-victimas>

[9] Stiles, R. (2018, 1 mayo). Evaluation of Protective Equipment Used Among Motorbike Riders. PubMed Central (PMC).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5962319/>

[10] De Rome, L., Ivers, R., Fitzharris, M., Haworth, N., Heritier, S., & Richardson, D. (2012). Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders' health outcomes in the six months following a crash. *Injury-international Journal of The Care of The Injured*, 43(12), 2035-2045. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.10.025>

[11] Mangus, R. S., Simons, C. J., Jacobson, L. E., Streib, E. W., & Gomez, G. (2004). Current helmet and protective equipment usage among previously injured ATV and motorcycle riders. *Injury Prevention*, 10(1), 56-58.

<https://doi.org/10.1136/ip.2003.002626>

[12] Lin, M. R., & Kraus, J. F. (2009). A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 710-722.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.03.010>

[13] De Rome, L., Ivers, R., Fitzharris, M., Du, W., Haworth, N., Heritier, S., & Richardson, D. B. (2011). Motorcycle protective clothing: ¿Protection from injury or just the weather? *Accident Analysis & Prevention*, 43(6), 1893-1900.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.04.027>

[14] De Rome, L., Ivers, R., Fitzharris, M., Haworth, N., Heritier, S., & Richardson, D. (2012). Effectiveness of motorcycle protective clothing: Riders' health outcomes in the six months following a crash. *Injury-international Journal of The Care of The Injured*, 43(12), 2035-2045. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.10.025>

[15] ENGLISH, D. (2002). Protective clothing for professional motorcycle riders- Jackets, trousers and one-piece or divided suits-Part 1: General requirements.

- [16] Zwolińska, M. (2013). Thermal subjective sensations of motorcyclists. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 1211-1220. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.09.021>
- [17] De Rome, L. (2019). Could wearing motorcycle protective clothing compromise rider safety in hot weather? *Accident Analysis & Prevention*, 128, 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.04.011>
- [18] Aires, C. P., De Araújo, H. T., De Souza, R. F., Santos, A. J. F. D., De Holanda Vasconcellos, R. J., & Vasconcelos, B. C. D. E. (2023). Relationship between the use and types of helmets with facial injuries - a prospective study. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 49. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20223387-en>
- [19] Mayrose, J. (2008). The effects of a mandatory motorcycle helmet law on helmet use and injury patterns among motorcyclist fatalities. *Journal of Safety Research*, 39(4), 429-432. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2008.07.001>
- [20] Bollschweiler, N., Marzen, S., & Ehrmann, A. (2018). New method to measure abrasion of motorcyclist protective clothing. *Tekstilec*, 61(3), 152-161. <https://doi.org/10.14502/tekstilec2018.61.152-161>
- [21] Halimi, M. T., Hassen, M. B., & Sakli, F. (2012). Design of a novel comfort liner for a motorcycle helmet. *International Journal of Sustainable Engineering*, 5(2), 128-134. <https://doi.org/10.1080/19397038.2011.602438>
- [22] Zamani-Alavijeh, F., Bazargan, M., Shafiei, A., & Bazargan-Hejazi, S. (2011). The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1562-1569. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.03.016>
- [23] Casco Integral Ich 503 Certificado Dot Tipo Shoxx Mt Kontrol Color Negro Mate Tamaño Del Casco L. (s. f.). Envío gratis. <https://www.mercadolibre.com.co/casco-integral-ich-503-certificado-dot-tipo-shoxx-mt-kontrol-color-negro-mate-tamano-del->

[casco-](#)

[/p/MCO19935830?pdp\\_filters=category:MCO21947#searchVariation=MCO19935830&position=4&search\\_layout=stack&type=product&tracking\\_id=7ca4b528-8a7b-4a83-8686-2e0d159b938a](#)

[24] Ibáñez, Á. (2022, 6 diciembre). Salario Mínimo: ¿cuántos trabajadores y pensionados lo cobran en Colombia? Diario AS.

<https://colombia.as.com/actualidad/salario-minimo-cuantos-trabajadores-y-pensionados-lo-cobran-en-colombia-n/>

[25] Zamani-Alavijeh, F., Bazargan, M., Shafiei, A., & Bazargan-Hejazi, S. (2011b). The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1562-1569.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.03.016>

[26] Zamani-Alavijeh, F., Bazargan, M., Shafiei, A., & Bazargan-Hejazi, S. (2011b). The frequency and predictors of helmet use among Iranian motorcyclists: A quantitative and qualitative study. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1562-1569.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.03.016>

[27] De Bucaramanga, A. (2021b). El parque automotor de Bucaramanga y el área metropolitana asciende a los 760.746 vehículos. Alcaldía de Bucaramanga.

<https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/el-parque-automotor-de-bucaramanga-y-el-area-metropolitana-asciende-a-los-760-746-vehiculos/#:~:text=Algunas%20cifras%20de%20inter%C3%A9s%20sobre,Hay%20462.996%20motocicletas.>

