

Caracterización de los riesgos de movilidad en bicicleta en una institución de educación superior en la localidad de Engativá

Characterization of the risks of mobility in bicycle in an institution of higher education in the location of Engativá

Juan David Jiménez Castro¹, Tania Camila Díaz Anacona², Sonia Meneses Veloza³

¹Universidad Libre, Bogotá, Colombia, juandjimenezc@unilibrebog.edu.co

²Universidad Libre, Bogotá, Colombia, taniac.diaza@unilibrebog.edu.co

³Universidad Libre, Bogotá, Colombia, sonial.menesesv@unilibrebog.edu.co

Fecha de recepción: 09/06/2017

Fecha de aceptación del artículo: 06/11/2017



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

DOI: doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.1282

Cómo citar:

Jiménez Castro, J., Díaz Anacona, T., & Meneses Veloza, S. (2017). Caracterización de los riesgos de movilidad en bicicleta en una institución de educación superior en la localidad de Engativá. AVANCES: Investigación en Ingeniería, 14, 46-61. doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.1282.

Resumen

En esta investigación se identificaron y se caracterizaron los riesgos a los que están expuestos los bici usuarios de la Universidad Libre sede Bosque Popular en el recorrido desde sus casas hasta la universidad y viceversa, teniendo en cuenta los riesgos de carácter ambiental, social y tecnológico. Para ello se diseñó una encuesta que analizaba variables como género, edad, consideración de la malla vial en su ruta diaria, si han tenido lesiones y/o accidentes, entre otros que fue aplicado a 160 bici usuarios. Los resultados indicaron que la percepción del riesgo es mayor dependiendo del lugar de origen del bici usuario, asimismo que el mal estado de las ciclo rutas aumenta la percepción del riesgo al cometer actos inseguros. El hurto es el riesgo social que más afecta a la bici usuarios, de los riesgos ambientales la lluvia es el de mayor percepción de riesgo y el riesgo tecnológico más relevante es el daño mecánico.

Palabras claves: Caracterización, Bici usuario, Movilidad en bicicleta, Riesgos, Transporte sostenible.

Abstract

This research identified and characterized the risks to which the users of the Free University in the Popular Forest are exposed during their journey from their home to the university and vice versa,

taking into account the environmental, social and technological risks. For this, a survey was designed to analyze variables such as gender, age, consideration of the road network in its daily route, if it had suffered injuries and / or accidents, among others that were applied to 160 user bicycles. The results indicated that the perception of the risk is greater depends on the place of origin of the user of the bike, that the poor state of the cycle routes increases the perception of risk when committing unsafe acts. The theft is the social risk that most affects the bike users, the environmental risks rain is the one with the highest risk perception and the most relevant technological risk is the mechanical damage.

Keywords: Characterization, User bike, Bicycle mobility, Risks, Sustainable transport.

1. Introducción

Actualmente la bicicleta es una alternativa de movilidad sostenible, es versátil, eficiente, saludable, que consume menos espacio de tránsito y parqueo, rápido y seguro en contextos de ciudades congestionadas, apropiado para viajes cortos, economiza el consumo de combustibles no renovables y fáciles de implantar como sistema de transporte urbano. Según estudios del World Watch Institute, un viaje de ida y vuelta en bicicleta de 6,5 kilómetros libera el aire que respiramos cerca de 7 kg de contaminantes. Su uso masivo como medio de transporte impulsa la movilidad, la economía doméstica, la competitividad de la ciudad, la cultura urbana y la salud pública; favorece la movilización de los peatones, se ajusta a distintas necesidades de viaje del usuario y puede articularse con el transporte masivo.

Grandes ciudades europeas como Barcelona, Lyon, Copenhague, entre otras han demostrado que la bicicleta es una alternativa real de transporte, que ha requerido tiempo, educación y continuidad de políticas para consolidarse como estrategia de transporte urbano. En estas ciudades la bicicleta es una medida principal para garantizar la movilidad, ello contrasta con que la población ha dejado de usar medios masivos de transporte como el carro o los buses; generando un ambiente saludable con bajas emisiones,

ambientalmente amigables, modernas y de alta competitividad. Teniendo en cuenta los beneficios de la bicicleta como medio de transporte, las características de la ciudad, las condiciones de la población y las características de los viajes cotidianos, se observa que este modo de transporte es una alternativa viable para un segmento de la población bogotana, entre ellos una gran cantidad de estudiantes de la Universidad Libre sede Bosque popular ubicada en la localidad de Engativá.

En Bogotá disponemos de más de 392 Km de ciclo rutas donde según las estadísticas de Medicina Legal sobre lesionados o muertos a causa de accidentes, en el momento de transporte, los que usan la bicicleta se encuentran entre el 5% y el 7% lo cual está población cuando sucede un accidente tienden a tener un alto porcentaje que sufra la muerte, ya que su protección básica no es adecuada, además que no solo está el riesgo de accidente sino diferentes riesgos que generan que el usuario no elija este medio de transporte sino que siga con el tradicional. Según datos de National Parking la población de bici usuarios en la Universidad Libre sede Bosque Popular es de 450. Estos estudiantes utilizan la bicicleta como medio de transporte desde su casa hasta la universidad, ya que es un modo de transporte mucho más económico que los tradicionales y además tienen un

gran ahorro de tiempo. Actualmente en la ciudad de Bogotá esta modalidad de transporte ha tomado fuerza por brindar innumerables beneficios, pero como se mencionaba anteriormente es uno de los entes con mayor vulnerabilidad a sufrir daños y un alto riesgo de que si hay un accidente puede llegar hasta la muerte por su escasa protección.

A pesar de numerosos estudios que investigan las barreras para escoger la bicicleta como medio de transporte [1, 2, 3, 4, 5, 6]; actualmente hay poca comprensión sobre el riesgo de tráfico percibido más allá del hallazgo general de que muchas personas temen andar en bicicleta junto a los vehículos y las motocicletas [3, 5, 6, 7]. Por ejemplo, los bici usuarios de la Universidad Libre sede Bosque Popular y los usuarios de este medio de transporte en general tienen poco conocimiento empírico sobre ciertos aspectos del riesgo a los que pueden estar expuestos utilizando la bicicleta como medio de transporte. Tal es el caso que en la Universidad Libre sede Bosque Popular no hay un programa donde capaciten a esta población de cómo utilizar correctamente los diferentes elementos de seguridad, de cuáles deben ser sus cuidados y deberes como bici usuarios en la ciudad de Bogotá. Este desconocimiento conlleva a que los estudiantes bici usuarios tengan mayor posibilidad de accidentes en su proceso movilidad.

Para abordar este problema y contribuir a un mayor conocimiento epistemológico el objetivo principal de este trabajo fue determinar y caracterizar los riesgos a los que se enfrentan los bici usuarios en su proceso de movilidad desde su casa

hasta la universidad y viceversa, con el fin de resolver problemas de accidentalidad y contribuir al bienestar del bici usuario teniendo en cuenta daños a la persona, propiedad y medio ambiente.

Luego de la presente introducción en la sección 2 se presenta una teoría relevante para el artículo; en la sección 3 se aborda la metodología propuesta para esta investigación, posteriormente en la sección 4 los principales resultados obtenidos, la caracterización de los riesgos y a partir de allí se plantean análisis y discusiones, finalmente se presentan las conclusiones del estudio.

2. Desarrollo

La Cámara de Comercio en su estudio anual de Movilidad en Bicicleta en Bogotá, en el año 2009 clasificó los factores que influyen en el usuario de este modo de transporte como; factores externos y factores internos. Algunos factores externos son: infraestructura de ciclo rutas, las características sociodemográficas, la distancia del vehículo motorizado hacia el bici usuario, factores ambientales como; la lluvia y material particulado entre otros mencionados en la (Figura 1) y factores Internos como: Condición física del bici usuario, sexo, edad, experiencia en el manejo de la bicicleta entre otros mencionado en la (Figura 2). Estos factores intervienen en los procesos de movilidad del bici usuario condicionando su movilidad y pueden ser causales de diferentes eventos que puede experimentar el bici usuario en su proceso de movilidad y pueden constituir factores de riesgo.

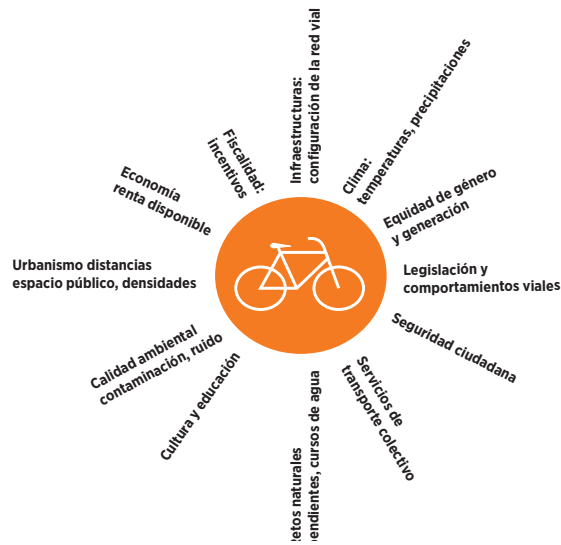


Figura 1. Entorno externo de la movilidad ciclista.

Fuente: Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombiana, Ministerio de Transporte, pag. 31, ISBN Digital: 978-958-57674-9-2, Bogotá, Colombia, 2016.

2.1. Factores externos

2.1.1. Condicionantes externos

El estado de las vías y ciclo rutas influye en el número de bici usuarios que utilizan la bicicleta como medio de transporte. Si la infraestructura está en mal estado, mayor será el riesgo y el número de bici usuarios que frecuenten esa ruta será menor, según una encuesta de la Secretaría de Movilidad se realizan más de 600.000 viajes en bicicletas y el 74% de la bici usuarios consideran que las ciclo rutas están en mal estado, obstáculos en las ciclo rutas, inaccesibilidad, desniveles, hundimientos, malos drenajes, cajas de servicios públicos sin tapas y mala señalización. Esto se convierte en un factor principal condicionante que genera riesgo en los bici usuarios, se reduce el confort en el desplazamiento y la experiencia no es satisfactoria.

Un aspecto importante para considerar es el impacto de la contaminación sobre los ciclistas. Esto implica que muchos ciclistas perciben la contaminación del aire como un factor de riesgo para la salud. [8].

2.1.2. Seguridad ciudadana

El riesgo de robo o sustracción es uno de los grandes inconvenientes manifestados por los usuarios en bicicletas junto con la seguridad vial, constituye grandes preocupaciones a los ciclistas y les restan autonomía ante el temor de sufrirlos, limitando muchas veces su uso en determinados momentos del día y/o zonas de la ciudad.

2.1.3. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas influyen como factor de riesgo, la lluvia, lloviznas y granizo, influyen negativamente en los bici usuarios ya que al incrementarse los (mm) de precipitación el número de ciclistas es menor [9]. Las investigaciones explican esto al afirmar que la elección del modo de transporte depende del clima de la mañana. Asimismo, los estudiantes por tener menores recursos financieros son menos propensos a tener automóviles, adicionalmente tienen menos dinero para gastar en transporte aumentando su dependencia de la bicicleta. Pero la lluvia no solo es problemática por las incomodidades sino porque aumentan las situaciones de riesgo a causa del efecto firme mojado de las ciclo rutas y/o vías. Lo cual puede conllevar a riesgos de accidentes por el efecto firme mojado de la vía, además de charcos y/o hundimientos como caídas, golpes, raspones entre otros que causarían un gran daño a los usuarios de este medio de transporte.

2.2. Factores internos

2.2.1. Conductas de riesgo

Las imprudencias y/o conductas de riesgo no están exentas como un factor que incrementa la accidentalidad, en aquellas relacionamos el comportamiento del bici usuario en la vía, viajar a mayor o menor velocidad, la violación de las normas de tránsito y el sentido de obligación de respetar las normas y ciertos sesgos en la percepción y acatamiento de estas. [10].

2.2.2. Uso de elementos de protección personal

Una de las más grandes limitaciones frente al uso de la bicicleta como medio de transporte, es que no ofrece elementos de protección al bici usuario frente a siniestros de tránsito, lo cual les genera menor protección y mayor vulnerabilidad frente a accidentes. Asimismo, la escasa capacidad de carga de la bicicleta no permite cargar mucho peso al bici usuario, ya que si carga un peso indebido es un evento que puede constituir un factor de riesgo. Además, se ha demostrado que el empleo de elementos de protección personal y elementos que aumenten la visibilidad del bici usuario pueden reducir considerablemente el riesgo de sufrir un accidente. Algunos de estos elementos son el empleo de ropa reflectante y el uso del casco; su uso constante puede llegar a reducir la accidentalidad del 37% al 24% respectivamente [11].

2.2.3. Experiencia

En la Figura 2 se puede observar que saber andar en bicicleta es un factor interno que interviene en el proceso de movilidad ciclista, la inexperiencia como usuario de

este medio de transporte, se ha asociado a un mayor riesgo de accidentalidad. [12, 18]. Algunos autores afirman que los usuarios de este medio de transporte sin experiencia en el manejo de la vía, conocimiento de la misma y/o andar en compañía con otros vehículos motorizados, carecen de ciertas habilidades elementales importantes, en consecuencia, esto hace que en muchas ocasiones sean incapaces de tener la destreza necesaria en las vías.

2.2.4. Edad

Como se puede observar en la (Figura 2). La edad del bici usuario también influye en el entorno individual de la movilidad ciclista. Según estadísticas de Medicina Legal las muertes en accidentes de transporte en bicicleta en Colombia fueron para los jóvenes del 13,1 % del total mientras que para los adultos fue del 43,5% y la de los adultos mayores fue del 32,5 % [13]. Existen diferentes posiciones frente al riesgo de morir debido a la gravedad del accidente en donde se plantea, a mayor edad, mayor riesgo. Teniendo presente la fragilidad y vulnerabilidad de las personas mayores en un accidente de tránsito [14]. En contraposición se dan opiniones donde no se tienen en cuenta la gravedad intrínseca del accidente, esté determina que a mayor edad menor riesgo de morir en accidentes de movilidad en bicicleta. Esto se debía a la poca participación de personas mayores como conductoras de estas [15].

2.2.5. Género

Diferentes estudios demuestran que las mujeres suelen tener un mayor control y tomar más precauciones en la vía que los hombres, según [16], las lesiones fatales en bicicleta en Colombia por parte de los hombres fue un 95,3 % mientras que la

de las mujeres es del 4,7%. En la figura 2 se observa que el tipo de sexo del bici usuario influye en el proceso de movilidad ciclista y debe evaluarse.



Figura 2. Entorno Interno de la movilidad ciclista.

Fuente: Guía de ciclo-infraestructura para ciudades Colombia, Ministerio de Transporte, pag. 31, ISBN Digital: 978-958-57674-9-2, Bogotá, Colombia, 2016.

3. Metodología

Se estableció como población de estudio los estudiantes de la Universidad Libre sede Bosque Popular matriculados en el segundo semestre del 2016 que utilizan la bicicleta como medio de transporte. Son 450 personas según datos proporcionados por National Parking.

3.1. Muestra

Se realizó la muestra del total de bici usuarios de la universidad para poder realizar la encuesta. La muestra por el método probabilístico aleatorio simple nos arrojó entrevistar a 159 estudiantes

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + K^2 * p * q} \quad (1)$$

K= 1,96 (seguridad del 95 %)

p= Proporción esperada o probabilidad de éxito (en este caso 80%=0,80)

N=Total de la población (450)

q= Probabilidad de fracaso 1-p (en este caso 1-0,80=0,20)

e= precisión en este caso 0,05.

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,8 * 0,2 * 450}{(0,05^2 * (450 - 1)) + 1,96^2 * 0,8 * 0,2} \quad (2)$$

Aplicando la formula n= 159

3.2. Material y métodos

Sobre el segmento de población a analizar:

Información primaria:

La estrategia utilizada para la caracterización se basó en datos del individuo, sobre el cual se identifican capas de información a conocer para identificar el proceso de movilidad con enfoque de riesgo, la Figura No. 3 Muestra las capas utilizadas en el instrumento de recolección de información

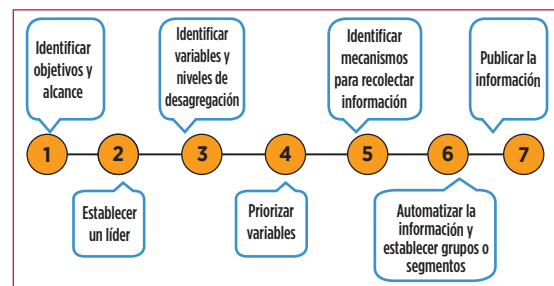


Figura 3. Pasos para la Caracterización.

Fuente: Guía para la caracterización de usuarios de las entidades públicas, noviembre 2011. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, pag 7.

Con las variables Geográficas se recolectó información sobre la localidad, barrio de

origen del viaje y se tomó como único destino la sede de la Universidad en la localidad de Engativá. En esta capa también se tomó en cuenta el nivel climático de la zona de la ciudad donde se analiza el segmento de Biciusuarios.

En las variables demográficas se preguntaron aspectos como género, edad, estrato socioeconómico. Con respecto a las variables Intrínsecas al proceso de Movilidad de los bici usuarios, se preguntó por las razones de uso de la bicicleta para movilidad, condiciones de infraestructura, elementos de protección personal, aseguramiento, tiempo de viaje, días de la semana de uso, entre otros. Por último, sobre el comportamiento se preguntó sobre varias situaciones de exposición a riesgos ya sea por sus consecuencias como los robos o daños, y desde la perspectiva de exposición al riesgo por condiciones de infraestructura y por actos inseguros.

Se realizó la recolección de datos de manera presencial por 6 personas miembros del semillero G -RISK. Esta fue realizada la semana del 26 de septiembre del 2016 hasta el 30 de septiembre de ese mismo año. Para los 159 bici usuarios del estudio; ellos fueron escogidos aleatoriamente, comenzando con estrategias de acercamiento como la bici clínica un evento realizado en la universidad con el fin de que los estudiantes conocieran herramientas de mecánica básica de bicicletas y poder acercarlos a que participaran en el proyecto para finalmente terminar realizando las encuestas en el parqueadero de bicicletas de la Universidad durante toda la semana entre las 7 am y las 3 pm.

Con las encuestas aplicadas se elaboró una base de datos en el programa Excel 2015 (Microsoft Corporación). Para describir las variables de razón se emplearon

medias de tendencia central (promedios), y de dispersión (desviación estándar), la variable de proporción se describió mediante tablas de frecuencia. Para desplegar la información se emplearon graficas de barra en una y dos variables. La participación de los estudiantes fue totalmente voluntaria, anónima y no influyó en labores académicas ya que se realizó en horas extra clase, garantizando la confidencialidad y el fin investigativo del proyecto. Los riesgos ambientales, tecnológicos y sociales fueron previamente identificados por nosotros.

Por medio del programa Mendeley se sistematizó la revisión bibliográfica que recogimos de investigaciones y/o papers relacionados con la temática de gestión del riesgo en movilidad. Esto nos permitió tener referentes bibliográficos que nos permitieron analizar los factores tanto externos como internos que influyen en la movilidad en bicicleta.

Sobre el tratamiento de datos:

Por la naturaleza de los datos, y en función del análisis basado en las variables cualitativas, en la primera parte de los resultados se muestra el análisis descriptivo.

4. Resultados y análisis

En el estudio participaron un total de 159 estudiantes. De los participantes el 22,5 % son mujeres y el 77,5% son hombres. Por lo cual los hombres son más frecuentes a utilizar este medio de transporte más que las mujeres. Respecto a la localidad; el 55,6% respondieron que su localidad de procedencia es Engativá, el 13,1% Kennedy y el 8,7% Suba, estas son las localidades escogidas para nuestro análisis (Figura 4)

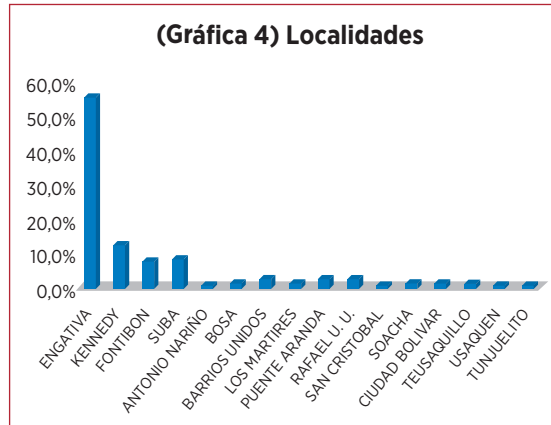


Figura 4. Localidad donde provienen los bici usuarios.

Fuente: Semillero G-Risk, Ponencia Redcolsi Nacional – Cúcuta, Paula Lemus y Edwar González, Universidad libre 2016.

En la Figura 5 se observa un histograma de las edades de los bici usuarios que participaron en el estudio. Se destaca que la mayoría de los bici usuarios son jóvenes es decir una población entre los 15 y 25 años, ya en menor proporción de los 25 hasta los 30 y casi mínimo los mayores de 30 años. Esto nos indica que los jóvenes son más propensos a tener un riesgo de accidente por ser más frecuentes usuarios de este medio de transporte. Mientras que las personas a mayor edad son poco frecuentes de usar la bicicleta como su medio de transporte.

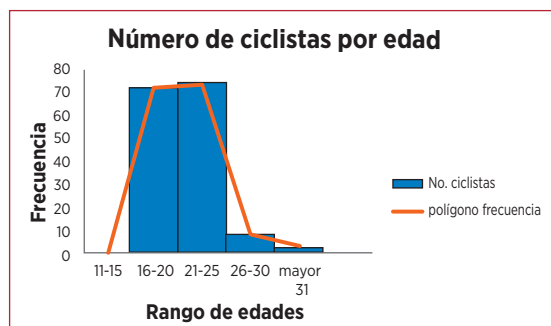


Figura 5. Histograma rango de Edades.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jimenez, Universidad libre 2017.

En la (Figura 6) se observa un Histograma realizado el cual observamos que la mayoría de la bici usuarios tiene un tiempo de recorrido entre de 19 a 32 minutos para llegar a su destino, lo cual nos permite inferir que entre más tiempo de recorrido su percepción de riesgo puede aumentar.

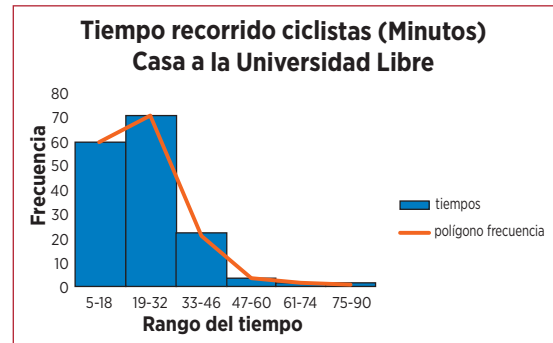


Figura 6. Tiempo Recorrido.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jimenez, Universidad libre 2017.

Se logró determinar que la accidentalidad es más propensa en hombres que en mujeres Figura 7, por lo cual los bici usuarios hombres tienen mayor nivel de riesgo de accidentalidad que las mujeres. Las mujeres son más precavidas usando este medio de transporte, esto concuerda con el estudio de [19].

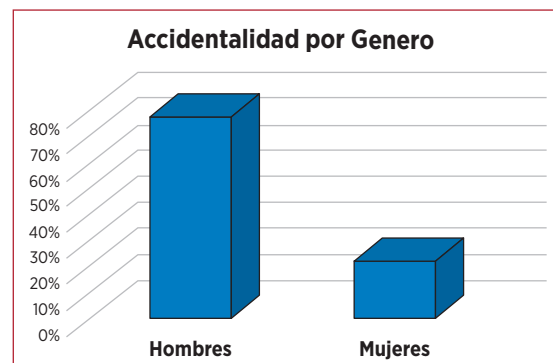


Figura 7. Accidentalidad por genero.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jimenez, Universidad libre 2017.

En la Figura 8 logramos identificar que los bici usuarios que provienen de la localidad de Engativá tienen un mayor riesgo de accidentalidad por el estado de la infraestructura, en su mayoría está regular o en mal estado, podemos inferir que al

evitar la ciclo ruta en mal estado los bici usuarios pueden cometer actos inseguros como pasarse a la vía de los vehículos o perder el control de la bicicleta. De igual manera para la localidad de Kennedy y de Suba en menor proporción.

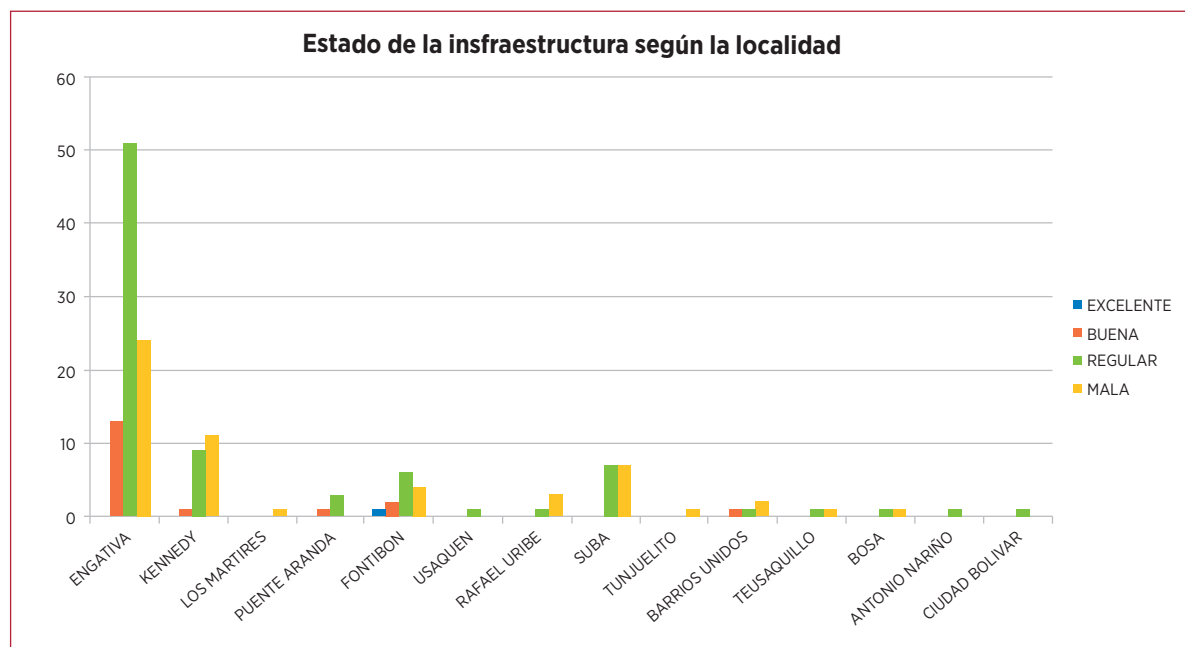


Figura 8. Estado de la Infraestructura por localidad.

Fuente: Semillero G-Risk, Redcolsi Nacional - Cúcuta, Paula Lemus y Edwar González, Universidad libre 2016.

4.1. Escenario “Situación actual”

La percepción del riesgo depende del lugar de procedencia de la bici usuarios, en la Figura 9 y Figura 10 se logra contrastar que en las regiones de las Ferias y Boyacá Real correspondiente a la localidad de Engativá se han tenido más heridos y muertos usuarios de este medio de transporte. Por lo cual la localidad de Engativá es la que mayor riesgo tiene para los usuarios de este medio de transporte seguido de Kennedy y Suba.

Sobre los mapas mostrados a continuación se aclara que los puntos enumerados son los puntos de partida y la estrella la universidad libre sede bosque popular.

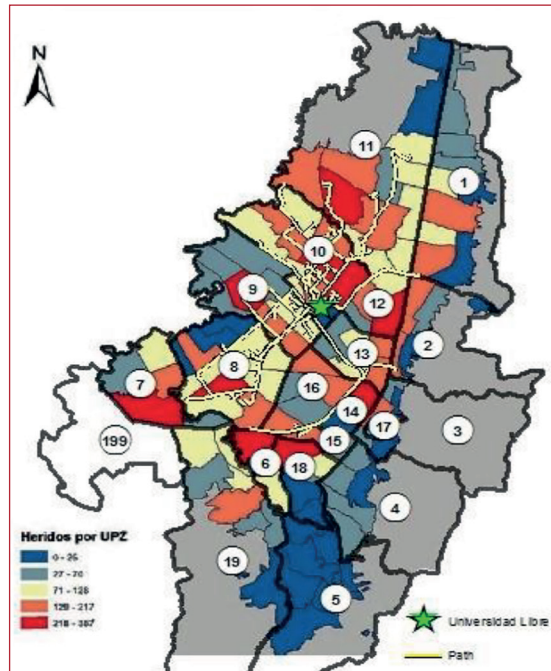


Figura 9. Bici usuarios heridos por UPZ en la ciudad de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia basado en el reporte anual de movilidad 2016. Apoyo de Geógrafo Gabriel González Puin.

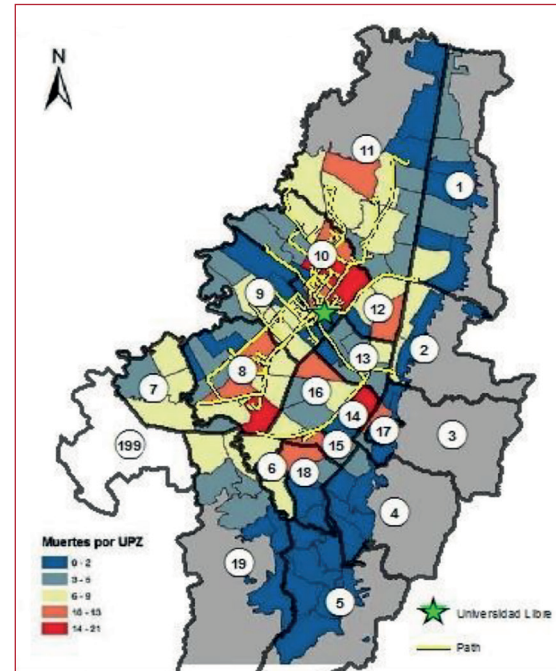


Figura 10. Bici usuarios muertos por UPZ en la ciudad de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia basado en el reporte anual de movilidad 2016. Apoyo geógrafo Gabriel González Puin. 2017.

En la Figura 11 se aprecia la red vial por donde transitan la bici usuarios de la Universidad Libre, las líneas resaltadas en amarillo son las vías por donde circulan los ciclistas para llegar a la estrella verde que es la Universidad Libre.

Se observa que las rutas de la bici usuarios se distribuyen en toda la ciudad y con mayor conglomeración en Engativá, pero la calidad de la infraestructura es catalogada como regular o mala. Las regiones color rojizo-claro son los lugares con mayor accidentalidad según el reporte anual de movilidad. Por lo cual las regiones de mayor accidentalidad se encuentran en las localidades de Engativá, Suba y Kennedy.

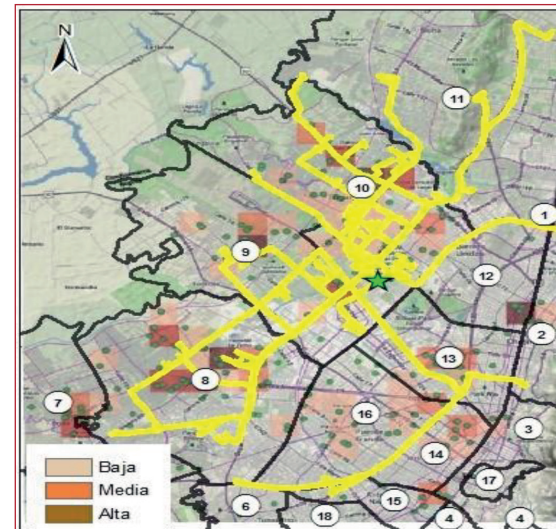


Figura 11. Ciclo rutas en la ciudad de Bogotá.

Fuente: Semillero G-Risk. Elaboración propia basado en el reporte anual de movilidad 2016.

4.2. Riesgos de los ciclistas y resultados

Estos fueron los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los bici usuarios de la universidad los cuales nos arrojó la siguiente información

En la Figura 12 se presenta un diagrama de barras los riesgos sociales que afectan los bici usuarios en su recorrido, el hurto con el 33 % es el riesgo social que más preocupa a los bici usuarios, ya que pasar por ciertos lugares en su recorrido puede ser peligroso por la cantidad de personas intimidantes que se pueden encontrar allí, además de los robos que pueden estar expuesto por pasar por esos lugares por lo cual su percepción de riesgo es mayor. Seguido de lesiones al bici usuario, por diferentes causas sociales que pueden afectar su recorrido. El 20 % de los estudiantes respondió que todas, esto explica que un gran porcentaje de ellos se siente afectado o amenazado por la combinación de estos riesgos sociales y que pueden afectar su calidad de vida.

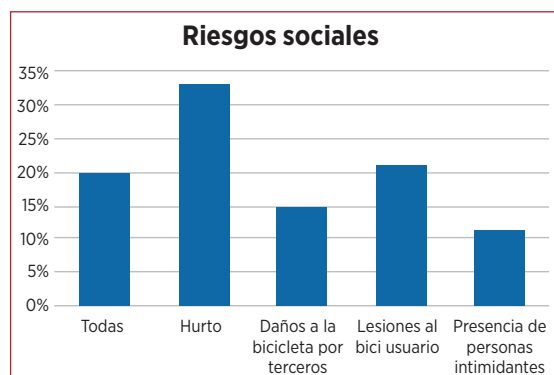


Figura 12. Riesgos Sociales.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jiménez, Universidad libre 2017.

En la Figura 13 se presentan los riesgos ambientales que afectan a los bici usu-

rios en su recorrido. La lluvia es el riesgo ambiental más predominante con 55 % del total, al tener las ciclo rutas y/o carreteras mojadas tenían mayor riesgo de caída por los deslizamientos, además los charcos que se formaban por los huecos en las ciclo rutas y carreteras afectaban su recorrido. El siguiente riesgo ambiental con un 16 % es el material particulado, ellos al realizar su recorrido en compañía de los automóviles, buses, camiones entre otros, reciben directamente el material particulado de estos automotores siendo un riesgo para su salud y afectando su calidad de vida.

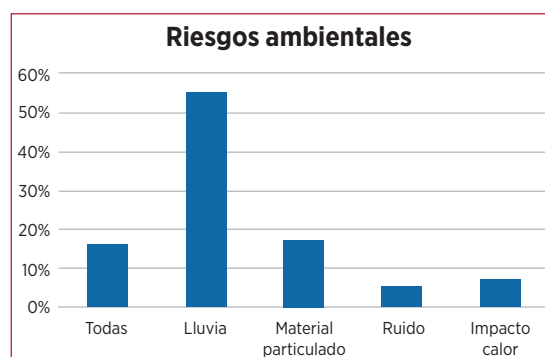


Figura 13. Riesgos Ambientales.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jiménez, Universidad libre 2017.

En la Figura 14 se presenta los riesgos tecnológicos que afectan a los bici usuarios en su recorrido, el riesgo tecnológico más predominante es el daño mecánico con un 30 %, esto se explica ya que el bici usuario al movilizarse en una bicicleta con falta de mantenimiento, fallas técnicas y desgaste en las llantas tendrá mayor percepción del riesgo y probabilidad de accidentalidad. El 20 % de los estudiantes respondieron todas, esto se debe a que la combinación de riesgos tecnológicos como la infraestructura inadecuada, mala señalización y cruces

de alto riesgo los afecta directamente y son causales directas de accidentalidad en su recorrido.

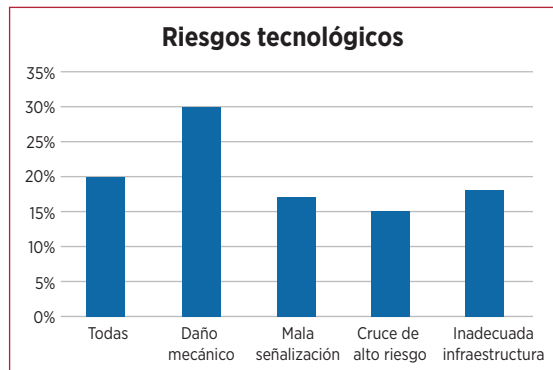


Figura 14. Riesgos tecnológicos.

Fuente: Semillero G-Risk, Tania Diaz y Juan David Jiménez, Universidad libre 2017.

4.3. Caracterización de los riesgos que están expuestos los bici usuarios de la Universidad Libre sede Bosque Popular

En la Figura 15 se presenta la caracterización de los riesgos sociales que están expuestos lo bici usuarios en su recorrido desde su casa hasta la universidad y viceversa; en ella se presenta los eventos que a su vez derivan en diferentes factores de riesgo que son causantes de una alta probabilidad de accidentes, lesiones y muerte. El evento más predominante el hurto conlleva factores de riesgo como; robos de bicicleta, inseguridad, robos de objetos personales y vandalismo. Estos factores de riesgo conllevan directamente a accidentes, lesiones, invalidez y hasta la muerte.

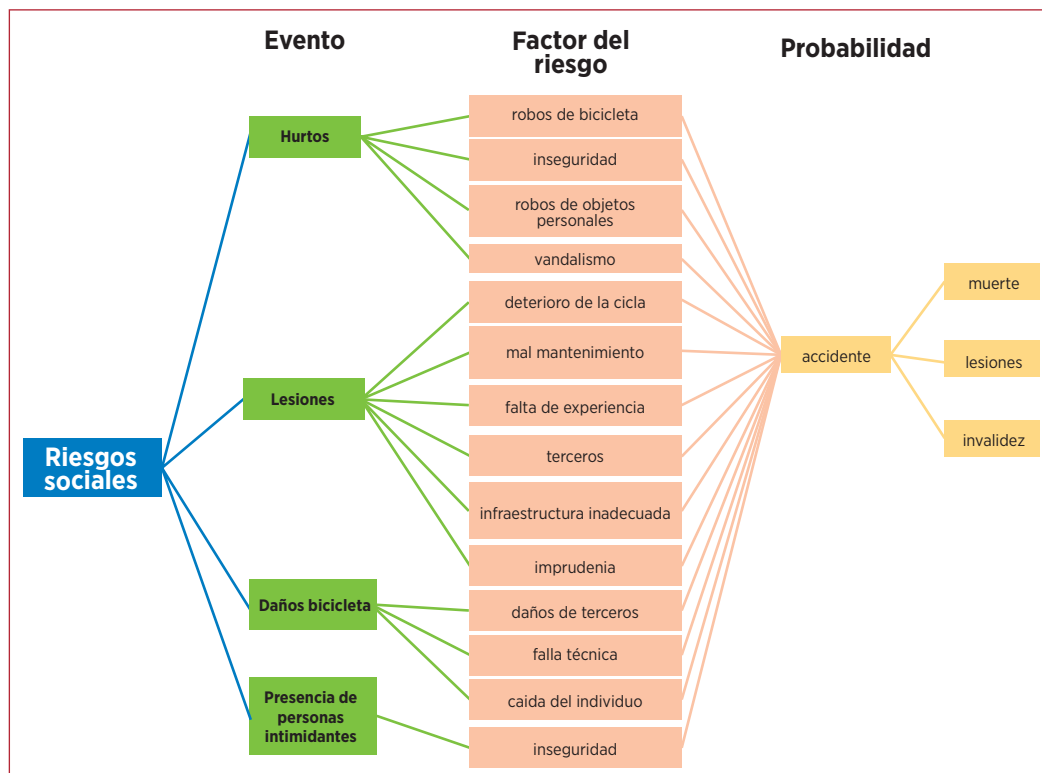


Figura 15. Caracterización Riesgos sociales.

Fuente: Semillero G-risk, elaborado por Tania Díaz y Juan David Jiménez, Universidad Libre, 2017.

Como se evidencia en la Figura 16, el evento ambiental más predominante la lluvia puede generar deslizamientos e inundaciones por causa de los huecos en las ciclo rutas y carreteras, estos a su vez son causales de accidentalidad por caídas y pueden generar lesiones y hasta la muerte. El material particu-

lado puede generar en los bici usuarios problemas respiratorios, irritación en los ojos y enfermedades, además del ruido que genera estrés, alteraciones, fatiga y falta de concentración que pueden derivar en una alta probabilidad de accidentes afectando al bici usuario en su recorrido.

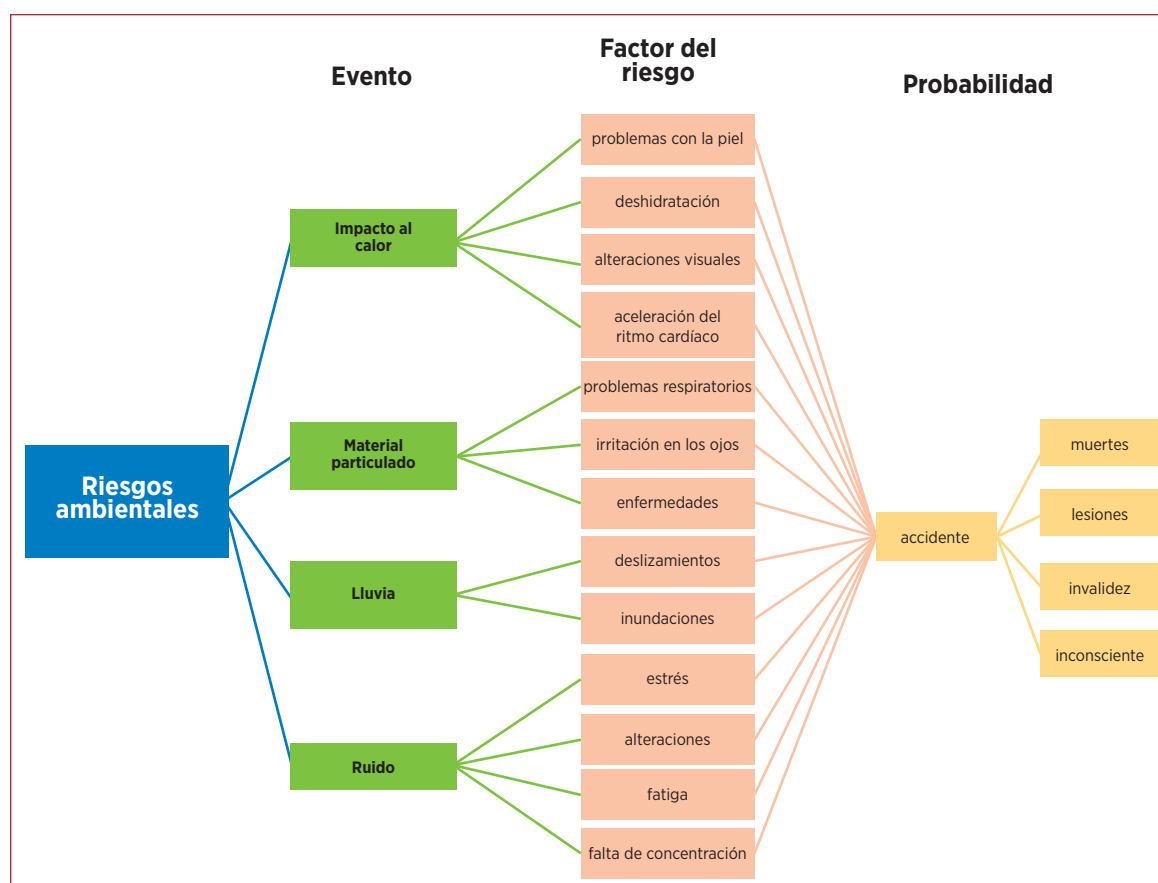


Figura 16. Caracterización Riesgos Ambientales.

Fuente: Semillero G-risk, elaborado por Tania Díaz y Juan David Jiménez, Universidad Libre, 2017.

Como puede observarse en la (Figura 17) el daño mecánico puede generarse por rotura de cable de freno, rotura de radios, pinchazos, desgaste de llantas y fallas técnicas en la bicicleta lo cual puede ser causal de accidentalidad en los bici usuarios. Asimismo, la infraestructura inadecuada puede ser

causante de accidentalidad por las vías en mal estado, las limitaciones de conectividad en las ciclo rutas, la iluminación reducida y la mala señalización. Los cruces de alto riesgo pueden generar descoordinación y colisiones en los bici usuarios pudiendo generar accidentes.

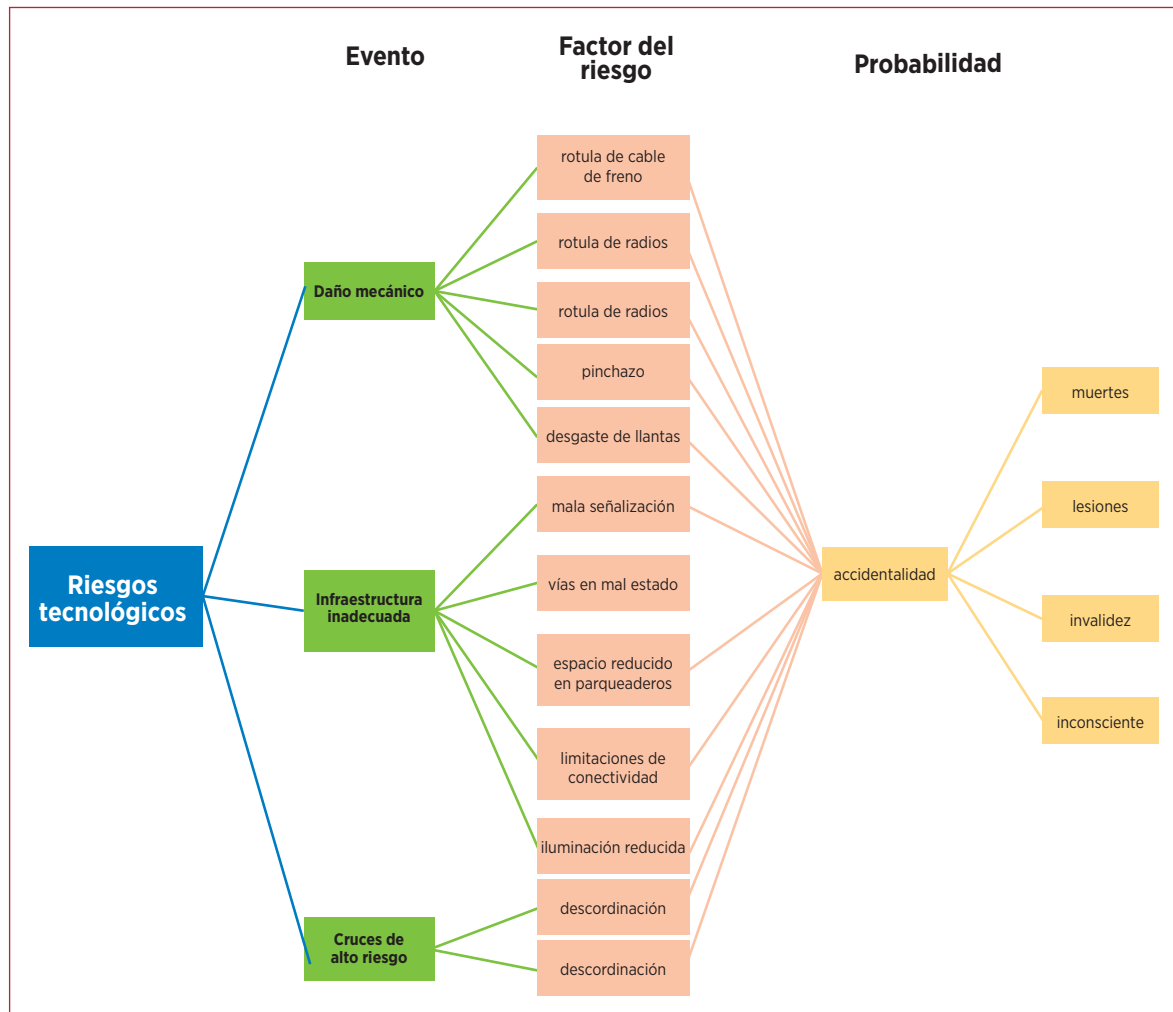


Figura 17. Caracterización Riesgos Tecnológicos.

Fuente: Semillero G-risk, elaborado por Tania Díaz y Juan David Jiménez, Universidad Libre, 2017.

5. Conclusiones

La población bici usuaria mostro interés en el proyecto ya que los motiva a implementar mejores prácticas de seguridad en la vía, a través de charlas y prácticas. Es importante resaltar que la falta de información y promoción de EPP (Elementos de protección personal) por parte de la universidad ha llevado a la población bici usuaria a tener mayor riesgo de accidente en la vía.

El estado de la infraestructura de las ciclo vías en la ciudad de Bogotá afecta la movilidad de los bici usuarios, siendo factor principal de riesgo de accidentalidad. Sin embargo, aplicando medidas de seguridad vial y teniendo un mejor estado de las ciclo rutas se obtendría una disminución de accidentes y una percepción de riesgo menor.

El hurto se presenta como el riesgo social que más afecta a los bici usuarios con un

33% del total, conllevando factores de riesgo como inseguridad, vandalismo y robos a la bicicleta, esto contrasta con las cifras oficiales de la Policía Nacional en la cual resalta que entre enero y noviembre del año 2016 se robaron 1634 bicicletas, 56 más que el año inmediatamente anterior.

En tanto a los riesgos ambientales, la lluvia es el evento que más afecta a los bici usuarios con un 55%, conllevando factores de riesgo como deslizamientos e inundaciones en las ciclo vías, condicionando el recorrido del bici usuario siendo factor principal de caídas y accidentes en su recorrido.

Los bici usuarios al efectuar actos inseguros y la presencia de obstáculos en el trayecto eleva la probabilidad de la ocurrencia de los riesgos sociales y tecnológicos. Asimismo, la probabilidad de riesgo es mayor dependiendo del lugar de origen; en este caso las localidades con mayor percepción de riesgo son Engativá, Kennedy y Suba

El presente estudio aporta evidencia novedosa acerca de un tema poco explorado en la universidad, por tal motivo es importante que estudios posteriores tomen como base este estudio y analicen a fondo el material particulado al que están expuestos los bici usuarios, con el fin plantear mejoras y recomendaciones para mejorar su bienestar y calidad de vida. Es importante que la Universidad Libre tome como base este tipo de estudios, para que pueda plantear estrategias de prevención y control de los riesgos que están expuestos los bici usuarios ya que esta población tiene desconocimiento de las medidas de prevención de riesgos en su ruta diaria.

6. Referencias

- [1] Cervero, R., Duncan, M., 2003. Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from the San Francisco Bay Area. *Am. J. Public Health* 93 (9), 1478-1483.
- [2] Dill, J., Carr, T., 2003. Bicycle commuting and facilities in major U.S. cities, if you build them, commuters will use them. *Transport. Res. Rec.* 116-123.
- [3] Dill, J., Voros, K., 2007. Factors affecting bicycling demand: initial survey findings from the Portland, Oregon, region. *Transport. Res. Rec.* 9-17.
- [4] Emond, C.R., Tang, W., et al., 2009. Explaining gender difference in bicycling behavior. *Transport. Res. Rec.* 2125, 16-25.
- [5] Dill, J., McNeil, N., 2013. Four types of cyclists? examination of typology for better understanding of bicycling behavior and potential. *Transport. Res. Rec.* 2387, 129-138.
- [6] Winters, M., Davidson, G., et al., 2010. Motivators and deterrents of bicycling: comparing influences on decisions to ride. *Transportation* 1-16.
- [7] Sener, I.N., Eluru, N., et al., 2009. Who are bicyclists? why and how much are they bicycling?. *Transport. Res. Rec.* 2134, 63-72.
- [8] D. R. Rueda, «Ciclismo Urbano, Contaminación del aire y salud,» Daphnia, 2012.
- [9] E. A. Velandia Durán, La bici y la ebike alternativas de transporte sustentable para Bogotá, Bogotá: Kreatif S.A.S, 2014.
- [10] D. Yagil, «Beliefs motives and situational factors related to pedestrians self-reported behavior at signal-controlled crossings,» Elsevier, Oxford, 2000.
- [11] S. Wells, M. Bernadette, R. Norton, J. Congley, J. Connor, R. Lay-Yee y R. Jack-

- son, «Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: Case Control Study,» *BMJ*, 2004.
- [12] T. Wong, J. Lee, W. Phoon, P. Yiu, K. Fung y J. Mclean, «Driving Experience and the risk of traffic accident among motorcyclist,» 1990.
- [13] M. L. «Comportamiento de muertes y lesiones para accidentes de transporte,» Bogotá, 2015.
- [14] C. D. López, «Factores de Riesgo de mortalidad y morbilidad en accidentes de tránsito de ciclomotores y motocicletas,» Editorial de la Universidad de Granada, Granada, 2006.
- [15] B. Therese, «Risk factor for motorcycle injure the role of age, gender, experience, training and alcohol,» Editorial University of Auckland, Auckland, 1997.
- [16] M. E. Perdomo, «Death in Traffic Accidentes in Colombia,» Bogotá, 2000.
- [17] B. B. Majumbar y S. Mitra, «Investigating the relative influence of various factors in bicycle mode choice,» *Procedial Social and Behavioral Sciencies*, pp. 1120-1129, 2013.
- [18] Esko Lehtonen, Ville Havia, Anna Kovanen, Miika Leminen, Emma Saure. «Evaluating bicyclists' risk perception using video clips: Comparison of frequent and infrequent city cyclists,» *Transportation Research Part F* 41 pp. 195-203, 2016.
- [19] Virginia Martínez-Ruiz, Eladio Jiménez-Mejías, Carmen Amezcua-Prieto, Rocío Olmedo-Requena, Juan de Dios Luna-del-Castillo, Pablo Lardelli-Claret «Contribution of exposure, risk of crash and fatality to explain age- and sex-related differences in traffic-related cyclist mortality rates,» *Accident Analysis and Prevention* 76 (2015) pp. 152-158, 2015.