

Estado del Arte de Concepto de Movilidad Sostenible con el Enfoque en Medios no Motorizados
para un Medio Ambiente Sano en la Ciudad de Bucaramanga

Sergio Nicolás Archila Castro

Laura Daniela Peña Bayona

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Estado del Arte de Concepto de Movilidad Sostenible con el Enfoque en Medios no Motorizados
para un Medio Ambiente Sano en la Ciudad de Bucaramanga

Sergio Nicolás Archila Castro

Laura Daniela Peña Bayona

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniería Civil

Directora

Sandra Milena Cote Vargas

Maestría en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Dedicatoria a cargo de Nicolás Archila

A mis padres, María Eugenia y Henry, a mis hermanos Jessica Liliana y Fabián Alejandro por ser ellos el apoyo incondicional y que siempre han estado a mi lado para ayudarme en mis logros.

A mis demás familiares porque siempre han creído en mí, me han apoyado y han aportado un granito de arena para poder salir adelante.

A mis amigos y compañeros porque siempre han creído en mí, por el apoyo que me han brindado y por la amistad incondicional.

Dedicatoria a cargo de Daniela Peña

Este proyecto está dedicado especialmente mis padres Eddyth Mireya Bayona Rodríguez y Nestor Alfonso Peña Álvarez y mi hermano Luis Alfonso Peña Bayona, por su cariño y apoyo incondicional, quienes siempre me han apoyado sin medida, han sido guías en mi camino y quienes han puesto toda su confianza para lograr un objetivo más en mi vida.

A mi familia, porque me han brindado su apoyo incondicional; a mi prima Alejandra Pulido Peña porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañó en todos mis sueños y metas.

A mis amigos, con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas, aquellos amigos que fueron indispensables en cada meta trazada quienes contribuyeron con un granito de arena para culminar con éxito la meta propuesta, especialmente a Johana Rey por demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros a la vez.

Agradecimientos

A cada uno de los docentes de la Universidad Industrial de Santander por ayudarnos a instruirnos como profesionales, de manera especial a la ingeniera Sandra Milena Cote, por sus directrices y su apoyo para la realización del presente proyecto.

A nuestra familia, por habernos dado la oportunidad de formarnos en esta prestigiosa universidad y haber sido nuestro apoyo durante todo este tiempo.

A todos nuestros amigos y futuros colegas que nos ayudaron de una manera desinteresada, gracias su ayuda y buena voluntad.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo General	14
1.2 Objetivos Específicos	14
2. Metodología	15
2.1 Fase descriptiva	15
2.2 Fase constructiva	15
2.3 Fase interpretativa	16
3. Resultados y discusión	17
3.1 Movilidad sostenible	17
3.2 Medios de transporte no motorizados	18
3.2.1 Ventajas de medios no motorizados	20
3.3 Medios de transporte seleccionados para la implementación de la guía	21
3.4 La bicicleta como medio de transporte no motorizado en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.	24
3.4.1 La bicicleta como medio de transporte no motorizado alrededor del mundo	25
3.4.2 Ventajas del uso de la bicicleta	26
3.4.3 Desventajas del uso de la bicicleta	27
3.5 Scooters eléctricos como medios de transporte no motorizados en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.	28
3.5.1 El scooter eléctrico como medio de transporte no motorizado alrededor del mundo	29

ESTADO DEL ARTE DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN MEDIOS NO MOTORIZADOS	7
3.5.2 Ventajas del uso del scooter eléctrico	30
3.5.3 Desventajas del uso del Scooter eléctrico	31
3.6 Las estrategias planteadas para fomentar el uso de medios no motorizados en diferentes ciudades:	31
3.7 Estrategias que se han implementadas en Colombia, para incentivar el uso de los medios no motorizados	35
3.8.1 Objetivo de la guía	38
3.8.2 Contextualización del contenido de la guía.	38
3.8.2.1. Planificación colaborativa.	38
3.8.2.2. Seguridad en el uso de la bicicleta en materia de urbanismo y ordenación del territorio	40
3.8.2.3. Planificación a largo plazo.	41
3.8.2.3.4. Principales impactos que se generan por la implementación de las estrategias planteadas en la guía	41
3.8.3 Elaboración de la guía.	42
Conclusiones	44
Referencias Bibliográficas	46
Apéndices	¡Error! Marcador no definido.
Anexos	51

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Estadísticas de referencias de los medios no motorizados	22

Lista de Imágenes

Imagen 1. La Bicicleta	24
Imagen 2. La bicicleta como medio de transporte	25
Imagen 3. El Scooter eléctrico	28
Imagen 4. Estadísticas del uso del Scooter en el mundo	29
Imagen 5. Impacto ambiental del Scooter.....	30

Resumen

Título: Estado del arte de concepto de movilidad sostenible con el enfoque en medios no motorizados para un medio ambiente sano en la ciudad de Bucaramanga*

Autor: Laura Daniela Peña Bayona y Sergio Nicolás Archila Castro**

Palabras Clave: Guía estratégica, Movilidad sostenible, Medios no motorizados, Transporte

Descripción: El desarrollo social, cultural y económico de la población mundial, ha sido posible gracias al desplazamiento de los seres humanos hacia otros lugares del mundo y al intercambio de productos y servicios a través de los diferentes medios de transporte. Desde el inicio de la humanidad, las necesidades humanas han sido, interrelacionarse entre sí, dando paso a la búsqueda de estrategias para minimizar costos, tiempo y maximizar utilidades y beneficios. Los medios de transporte han sido, una de las invenciones más importantes para la civilización y evolución humana, dando paso al intercambio cultural, demográfico y a la globalización tecnológica actual.

Las modalidades de transporte son diversas, como el bus, el auto, la moto, la bicicleta, el barco, el avión, entre otros, los cuales cumplen una función particular: transportar, llevar personas y/o cosas, unos más rápidos y otros más lentos. El presente artículo, busca identificar y caracterizar los parámetros y/o estrategias que inciden de forma directa e indirecta en el desarrollo de la movilidad sostenible con enfoque en medios no motorizados en el mundo para ser aplicado a través de estrategias en la ciudad de Bucaramanga, con el propósito de mejorar la calidad de vida, mejorar el transporte y movilidad en la ciudad, dinamizar el crecimiento económico, social y ambiental de sus habitantes. Para la recolección de datos se hizo a través de la metodología de análisis sistemático de fuentes bibliográficas, de donde se tomó la información sobre modelos utilizados en otras ciudades, a nivel mundial y que pueden llegar a ser posibles alternativas para implementar y así mejorar el servicio de tránsito y transporte urbano. Por último, se diseñó una guía estratégica para disminuir el uso del transporte motorizado, a través de medios no motorizados, que sean implementados en la ciudad de Bucaramanga.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingeniería Fisicomecánica. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas. Maestría en Ingeniería Civil.

Abstract

Title: State of the art of the concept of sustainable mobility with a focus on non-motorized means for a healthy environment in the city of Bucaramanga *

Author(s): Laura Daniela Peña Bayona and Sergio Nicolás Archila Castro **

Key Words: Transportation, sustainable mobility, Non-motorized means, Strategic guidance.

Description: The social, cultural and economic development of the world population has been possible thanks to the movement of human beings to other parts of the world and the exchange of products and services through different means of transport. Since the beginning of humanity, human needs have been interrelated, giving way to the search for strategies to minimize costs, time and maximize profits and benefits. The means of transport have been one of the most important inventions for civilization and human evolution, giving way to cultural and demographic exchange and current technological globalization.

The modes of transport are diverse, such as the bus, the car, the motorcycle, the bicycle, the boat, the plane, among others, which fulfill a particular function: transport, carry people and / or things, some faster and others slower. This article seeks to identify and characterize the parameters and / or strategies that directly and indirectly affect the development of sustainable mobility with a focus on non-motorized means in the world to be applied through strategies in the city of Bucaramanga, with the purpose of improving the quality of life, improving transportation and mobility in the city, boosting the economic, social and environmental growth of its inhabitants. For the data collection, it was done through the methodology of systematic analysis of bibliographic sources, from which the information on models used in other cities, worldwide, was taken and that may become possible alternatives to implement and thus improve the service. Traffic and urban transport. Finally, a strategic guide was designed to reduce the use of motorized transport, through non-motorized means, to be implemented in the city of Bucaramanga.

* Degree Work

**** School of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas. Master's Degree in civil engineering.

Introducción

La movilidad es una parte fundamental de los seres humanos para trasladarse de un lugar a otro, sea por trabajo, estudio, diversión o cualquier tipo de actividad, haciendo indispensable, el uso de los medios de transporte, sin embargo, el uso excesivo de los medios de transporte motorizados, en los últimos años, han agudizado los problemas ambientales, ocasionados por la emisión de gases, el ruido y la congestión vial.

Uno de los transportes más promovidos a nivel mundial es la bicicleta, en especial en los países occidentales, siendo referente, como un modelo efectivo, en especial en el área urbana. Desde mediados del siglo XX, se ha venido planificando en la transformación de las ciudades para el uso de vehículos privados, aumentando el número de vehículos, alcanzado valores máximos en las primeras décadas del siglo XXI. (Correa-Henao and Ramírez-Piñeros 2017)

No solo, el uso de la bicicleta ha sido promovido como medio de transporte no contaminante, el scooter eléctrico, vehículos eléctricos y con energía solar, también hacen parte de las nuevas tecnologías en movilidad. La pandemia trajo consigo la necesidad de cambiar hacia sistemas más responsables con el medio ambiente, que permitan un futuro más eficiente, por eso, muchos gobiernos han priorizado el uso de dichos vehículos. (Sura 2022)

La movilidad sostenible busca un equilibrio armónico entre la ocupación del territorio por medio de la infraestructura del transporte, la disminución de gases de efecto invernadero de los modos de transporte motorizados y la mejora de la salud humana por medio de la inclusión de una movilidad no motorizada basada en el caminar, el ciclismo y el uso del transporte público como modo primario de largos desplazamientos.

Para obtener la información, se realizó una revisión de fuentes bibliográficas, con el fin de buscar y analizar los modelos y guías que han sido implementadas en otros países y que han contribuido a minimizar el impacto ambiental, por el uso de transporte con medios no motorizados.

El presente proyecto es un referente para demás estudios sobre el tema, para nuevas investigaciones en otros proyectos y para incentivar a la población a la protección del medio ambiente, a través de medio no motorizados, en las ciudades de mayor flujo vehicular. Tiene un alcance geográfico, demográfico, ambiental y social, con una cobertura poblacional de la ciudad de Bucaramanga y sus alrededores, incluyendo todos los estratos sociales.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Desarrollar el estado del arte, sobre la movilidad sostenible con enfoque en medios no motorizados para un medio ambiente sano, con el fin de proponer una guía estratégica, aplicable en la ciudad de Bucaramanga.

1.2 Objetivos Específicos

Identificar las diferentes fuentes bibliográficas centradas en el tema de movilidad sostenible con enfoque en medios no motorizados, teniendo en cuenta año de publicación.

Revisar las estrategias planteadas para fomentar el uso de medios no motorizados en diferentes ciudades y cuáles de dichas estrategias se puedan implementar en la ciudad de Bucaramanga.

Desarrollar una guía aplicable para incentivar el uso de medios no motorizados en la ciudad de Bucaramanga.

2. Metodología

En este capítulo se describe la metodología correcta para tratar la temática, en consecuencia, se programan tres fases del procedimiento: Descriptiva, Constructiva e interpretativa.

2.1 Fase descriptiva

Investigación en diferentes fuentes bibliográficas del significado concreto de una ciudad con movilidad sostenible.

Consulta de bibliografía con temas relevantes a la investigación, sus aportes, beneficios, estrategias e innovaciones en la movilidad sostenible empleando medios no motorizados.

Clasificación del material preseleccionado, teniendo en cuenta el año de publicación de los documentos, así como su incidencia de la aplicación en las estrategias para una ciudad con movilidad sostenible y estas puedan ser implementadas en la ciudad de Bucaramanga.

2.2 Fase constructiva

Revisar campañas o medios empleados a nivel nacional e internacional para impulsar el uso de medios no motorizados, adicional, a la previa documentación de bibliografía relevante al concepto.

Teniendo seleccionados los artículos más relevantes, y con más utilidad para su aplicación en nuestra investigación de movilidad sostenible con medios no motorizados, se realiza una lectura minuciosa de estos.

Consolidar la información detallando en cada lectura el objetivo de los temas abordados en el presente trabajo de investigación.

2.3 Fase interpretativa

Realización de una guía física y digital dirigida especialmente al usuario con estrategias aplicables a la ciudad de Bucaramanga para incentivar el uso de medios no motorizados para una ciudad sostenible.

3. Resultados y Discusión

A través de la información recolectada con las fuentes bibliográficas consultadas, se presenta a continuación de manera sistematizada para el cumplimiento de los objetivos generales del proyecto de investigación.

3.1 Movilidad Sostenible

La movilidad sostenible es un concepto que se originó a raíz del aumento de la población mundial y de los medios de transporte. Las políticas públicas en aras de solucionar la congestión vial y los problemas ambientales, se ocuparon de gestionar estrategias para el desarrollo de alternativas que logren armonizar el medio ambiente y el desarrollo económico.

Movilidad sostenible se define como el conjunto de acciones y procesos orientados a desplazar personas y bienes en el territorio para lograr acceder a actividades y servicios (Gonzalez 2010). Según Guillamón & Hoyos, “el modelo de movilidad basado en la sostenibilidad se define como la integración de límites ambientales no sólo en la política de transporte sino en todas las políticas con repercusiones sobre la movilidad”.

Otro concepto de movilidad sostenible es integrar el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente; de esta forma, se garantiza una mejor calidad de vida para la población actual y futura, sin aumentar el uso de recursos naturales más allá de la capacidad de la naturaleza para proporcionarlos indefinidamente. (Herrera Machado 2018)

La movilidad sostenible en Colombia se sigue consolidando, haciéndose evidente por el aumento de vehículos híbridos y/o eléctricos, al igual que por la planificación e inversión en infraestructura para la adecuación de ciclo-vías.

En la ciudad de Bucaramanga, a pesar de los esfuerzos para cambiar los paradigmas de movilidad, el proceso ha sido muy lento, sin embargo, la administración sigue trabajando para

darle un giro total, al manejo de esta política pública, que por lo menos en las últimas dos décadas ha sido, en contra de una movilidad sostenible. (Linares García and Vásquez Santos 2018)

3.2 Medios de Transporte no Motorizados

Los medios de transporte no motorizados son aquellos que se caracterizan por desplazarse con fuerza de propulsión que no proviene de un motor, es decir, por fuerza humana.

Con base a las investigaciones realizadas, los medios de transporte no motorizados a nivel mundial son: la bicicleta (CONUEE 2018), el monociclo (CONUEE 2018), el triciclo (Moreno-pallares and Industrial 2020), desplazamiento a pie (Ecologistas en Acción 2019), las motocicletas eléctricas (Secretaría Distrital de Movilidad 2013), las patinetas skateboard (WILHEIM 2013), el scooter eléctrico, los patines, el Segway, el Hoverboard (Babycoches 2021) y el carro eléctrico. (Informativa 2015)

El ser humano desde sus orígenes siempre ha tenido necesidad de desplazarse para satisfacer sus necesidades y deseos. Los medios de transporte han ido evolucionando a la par que la tecnología. El espectacular desarrollo tecnológico reciente tiene su expresión en los actuales medios de transporte, y éstos en el desarrollo urbano de la segunda mitad del siglo pasado. (WILHEIM 2013)

El transporte motorizado, es el principal causante de la pérdida de calidad de vida de las ciudades (WILHEIM 2013). Se ha convertido en uno de los principales emisores de compuestos contaminantes en el mundo y en una de las causas fundamentales del efecto invernadero. Actuar en este campo es actuar sobre el cambio climático. (Unión Europea 2010)

Para tomar medidas sobre el calentamiento global se presenta como alternativa los medios de transporte no motorizados, los cuales se caracterizan por desplazarse con fuerza de propulsión que no proviene de un motor, es decir, por fuerza humana (Universidad Nacional de

Cuyo 2017), que no generan e contaminantes (Pardo and Calderón 2014), como, por ejemplo: andar en bicicleta, monopatín, caminar, etc.

Otros vehículos que cumplen con esta definición son los bicitaxis y las bicicletas de carga. De igual manera, se debe aclarar que las bicicletas eléctricas y otros vehículos que se asemejan a la bicicleta, pero que tienen algún tipo de motor, estos no forman parte de los medios de transporte no motorizados y no deben tratarse como tal. (Pardo and Calderón 2014)

Los medios no motorizados sirven para mejorar las condiciones de habitabilidad en los entornos servidos (Secretaría Distrital de Movilidad 2013) y también son una alternativa efectiva para reducir la congestión y la accidentalidad, mientras se optimizan y reducen los viajes motorizados innecesarios. (Pardo and Calderón 2014)

Tal y como se ha venido señalando anteriormente, es claro que, para avanzar hacia una movilidad sostenible, resulta imprescindible fomentar los desplazamientos teniendo en cuenta los medios de transporte anteriormente citados, porque se caracterizan porque el impacto es más irrelevante.

Es fundamental ampliar el ámbito de acción y reflexión del transporte al desarrollo urbanístico, a la prestación de servicios y al modelo de ciudad. (WILHEIM 2013)

Más bicicleta y mejor transporte público, alternativas de movilidad en ciudades del futuro. (Departamento Nacional de Planeación 2015)

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, se contemplan varias acciones para promover el uso de los medios no motorizados y tecnologías limpias para superar crisis de movilidad urbana.

Se construirá infraestructura en entornos intermunicipales, ingresos a grandes ciudades y terminales de transporte para que bicicletas y tricimóviles sean 'alimentadores' de los Sistemas de Transporte Masivo. (Caballero and Ramos 2017)

En Colombia apenas el 8% de los ciudadanos utiliza la bicicleta como medio de transporte, mientras el 30% de la población hace viajes a pie.

Existen alternativas para la movilidad en medios no motorizados como el uso de la bicicleta, los desplazamientos en tricimóvil y los viajes a pie, que se impulsarán en las ciudades del país para incentivar los modos sostenibles, fortalecer el transporte público colectivo y mejorar la calidad de vida de los usuarios.

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, busca incentivar el uso de bicicleta y tricimóviles, estableciendo metas como plazos para que el Ministerio de Transporte reglamentara la prestación del servicio de transporte público en tricimóviles de tracción humana y se constituya en medio de alimentación a los diferentes sistemas de transporte masivo (SETP, SITP y SITR). (Caballero et al. 2014)

3.2.1 Ventajas de medios no motorizados

Personas movilizándose en bicicletas y a pie no solo generan beneficios económicos, ambientales y de salud, sino que contribuyen a tener ciudades más amables con movilidad sostenible, lo que redundará en mejores condiciones de vida para sus habitantes.

Además de ser un medio de mucho menor costo que los otros vehículos, la bicicleta ocupa menos espacio para circular, disminuye la congestión en las calles, lo cual representa ahorros en tiempo para los ciudadanos y economiza el consumo de combustibles no renovables.

Desde lo ambiental, movilizarse en bicicleta no contamina la atmósfera ni produce ruido y ahorra energía, y contribuye a evitar el cambio climático.

Según estudios del World Watch Institute, un viaje de ida y vuelta en bicicleta de 6,5 kilómetros libera el aire que se respira cerca de 7 kg de contaminantes.

Para la salud, la práctica regular de actividad física moderada, como usar bicicleta, es beneficiosa para la mayoría de las personas y reduce el riesgo de sufrir o morir de enfermedades cardíacas, diabetes, cáncer de colon e hipertensión arterial.

3.3 Medios de Transporte seleccionados para la implementación de la guía

Dentro de los medios de transporte no motorizados más comunes se encuentran la bicicleta (Bulla 2018), el triciclo (Urbanos 2001), carros eléctricos (Ecologistas en Acción 2019), el Scooter eléctrico (Maulana 2017), entre otros, todos ellos contribuyen a disminuir la contaminación y a mejorar la movilidad.

En base a la bibliografía recolectada, encontramos que el 63% de los artículos consultados hacen relación al uso, incentivos y reglamentación de las bicicletas a nivel mundial, es decir que es el medio más utilizado por la población, además, en segundo lugar, quedo seleccionado el Scooter con un 13%. De los demás medios de transporte no motorizados referenciados anteriormente se tiene poca información teniendo en cuenta en qué países los hayan implementado dentro de la política pública para ayudar a proteger el medio ambiente, así que estos cuentan con una pequeña participación en cuanto a referencias, mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 1. Estadísticas de referencias de los medios no motorizados

Medio de transporte no motorizado	Cantidad de referencias recolectadas	Porcentaje (%)
Bicicleta	34	63%
Scooter eléctrico	7	13%
Triciclo	3	5,5%
Motocicleta eléctrica	2	3,7%
Carro eléctrico	2	3,7%
Patineta skateboard	1	1,9%
Hoverboard	1	1,9%
Monociclo	1	1,9%
Segway	1	1,9%
Patines	1	1,9%
desplazamiento a pie	1	1,9%
Total referencias	54	100%

Fuente. Elaboración propia

Por consiguiente, decidimos realizar la guía de implementación de medios no motorizados en la ciudad de Bucaramanga en base a la bicicleta y el scooter eléctrico.

Con la llegada de la pandemia, ocasionada por el COVID-19, se intensificó el uso de la bicicleta, la cual contribuye al distanciamiento social y la disminución del contagio. En los países de Asia, Europa y América, la demanda de más movilidad y ejercicio en medio de los cambios de estilo de vida impuestos por esta pandemia, han resultado en una preferencia por el uso de la bicicleta como no se había visto antes. Existe aún incertidumbre y miedo al usar el transporte público. (Asdeporte 2020)

La bicicleta es uno de los medios de transporte no motorizados más antiguos del mundo, data del año 1817, y su invención se le atribuye al barón Karl von Drais de Sauerbrun de Alemania. A través de la historia ha sufrido grandes modificaciones en sus diseños y técnicas de uso. Sin embargo, sigue siendo el medio más usado por la humanidad por sus grandes ventajas y en especial por el cuidado del medio ambiente.(Bulla 2018)

Se puede precisar que hoy en día hay más de mil millones de bicicletas en el mundo y la mitad están en China y es una cifra que sigue creciendo a diario. En el mundo hay 12 países que producen bicicletas, pero hay 5 productores principales: China, India, UE, Taiwan y Japón, solo estos países son los responsables del 87% de las bicicletas que terminan en las tiendas y China en actualidad produce hoy más del 60% del mercado mundial de bicicletas. (Ruedas 2020)

Por otra parte, el Scooter eléctrico no ha tenido una evolución tan positiva como la bicicleta, sin embargo, en los últimos años la tendencia al uso ha venido en aumento, por la innovación, economía y facilidad (Portal Movilidad 2021). Se proyecta que el tamaño del mercado mundial de scooters eléctricos y motocicletas eléctricas alcancen las 5,948 mil unidades para 2027. (Portal Movilidad 2021)

A nivel mundial, en algunos países de Europa, América latina y Norteamérica, el Scooter eléctrico, ha sido fomentado y legislado, haciendo que su uso sea más restringido, debido a la alta accidentalidad que se presenta, debido a la exposición frente a otros medios de transporte.

El uso de los demás medios de transporte no motorizados, no son tan frecuentes, debido al alto costo y porque no han sido incluidos en la legislación de cada uno de los países del mundo. (Muvter n.d.)

A través del análisis de la información recolectada, se determinó que la bicicleta y el Scooter eléctrico son los medios de transporte no motorizados, más usados en el mundo. Por tanto, el estudio se basa en el diseño de una guía para incentivar el uso de estos dos medios de transporte en la ciudad de Bucaramanga.

Según el Plan Maestro de Movilidad Bucaramanga 2010 – 2030, se han establecido estrategias para mejorar la estructura física, con el fin de adecuar el espacio público para darle movilidad a los medios de transporte no motorizados y así descongestionar la ciudad y contribuir a descontaminar el aire.

El objetivo es convertir el plan en el escenario ideal para la construcción de una apuesta de ciudad, a través de la recuperación, la adecuación y la generación del espacio público en la ciudad, en el marco de La piel de la democracia.(Gobernación de Santander 2018)

3.4 La bicicleta como medio de transporte no motorizado en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

Imagen 1. La Bicicleta



Fuente: Diario AS

A diferencia de los medios de transporte motorizados, la bicicleta no tiene consecuencias negativas para el ambiente y contribuye a disminuir la congestión vehicular. Además, posee efectos restaurativos para el individuo y estimula la actividad física beneficiando a la salud. (Caballero Valbuena and Ramos Medina 2017).

La ciudad de Bucaramanga y el territorio metropolitano han evolucionado a través de la implementación de los programas y estrategias de uso y apropiación de los sistemas de transporte que no generan contaminación al entorno como lo es la bicicleta.

Como cualquier otro medio de transporte, el uso de la bicicleta también significa legitimar derechos y asumir deberes que nos permitan construir y desarrollar conductas responsables para convivir pacíficamente en el espacio público y seguir posicionando el ciclismo

urbano como el cambio necesario para el mejor vivir en nuestro territorio. (Carreón, Martínez, and Treviño 2011)

3.4.1 La bicicleta como medio de transporte no motorizado alrededor del mundo

Imagen 2. La bicicleta como medio de transporte



Fuente. Elaboración propia

En la actualidad existe una gran diferencia acerca de los niveles de utilización de las bicicletas entre los países de Europa Occidental, América del Norte y Australia, esto se debe al nivel de cultura que tiene la población sobre el sistema de transporte alternativo amigable con el hábitat. (Quichimbo 2019)

Mientras que en Amsterdam o Copenhague las bicicletas son utilizadas diariamente por hasta el 32% y el 29% de la población, respectivamente, en otras ciudades europeas como Madrid el porcentaje de personas que se desplazan regularmente en este medio desciende al 6%. (Área Metropolitana de Bucaramanga, Alcaldía de Bucaramanga, and ONU-Habitat 2018)

Por otro lado, en América Latina, la cultura de la bicicleta sigue desarrollándose a medida que los gobiernos locales trabajan para mejorar su infraestructura. En São Paulo, más del 5% de los habitantes circulan regularmente en dos ruedas, contra el 4% de los bogotanos. (Área Metropolitana de Bucaramanga et al. 2018)

En las diferentes partes de Latino América, se implementan varias medidas a estimular el uso de la bicicleta, con el objetivo de fomentar la movilidad ecológica y saludable.

En las ciudades importantes se han impulsado políticas, sobre la aplicación de medidas cautelares para fomentar el uso del velocípedo como uno de los principales medios para la circulación dentro de los centros históricos, con el propósito de contrarrestar los problemas del tráfico urbano. (Quichimbo 2019)

3.4.2 Ventajas del uso de la bicicleta

A diferencia de los medios de transporte motorizados, la bicicleta no tiene consecuencias negativas para el ambiente y contribuye a disminuir la congestión vehicular. Además, posee efectos restaurativos para el individuo y estimula la actividad física beneficiando a la salud. (Procimo 2013)

Cuenta con una inversión asequible en comparación a otros medios de transporte como los autos o motocicletas.

Permite un desplazamiento rápido en distancias moderadas (hasta 5 km).

Ofrece la posibilidad de mantenimiento fácil y de bajo costo. (Caballero et al. 2014)

Debido a su pequeña capacidad de generar daños, la bicicleta produce una menor peligrosidad de las calles y vías en relación al tráfico motorizado.

El ruido de la circulación de bicicletas por la ciudad no genera problemas de salud o molestias a la población circundante o que transita por la misma calle. Es decir, no genera contaminación auditiva. (Universidad de la laguna; ITDP; 2008)

En cuanto al tema de salud de la población, se beneficia de una mayor utilización de la bicicleta

La bicicleta ocupa 5 veces menos espacio que un automóvil, permitiendo invertir menos tiempo en los llamados embotellamientos, con lo cual se estaría ahorrando mucho tiempo si se compara con el transporte como por ejemplo en buses o taxis, los cuales por su tamaño se ven obligados a invertir tiempo extra en dichas coyunturas y por ende tienden a demorarse más en recorrido cortos. (Diputación Foral de Bizkaia 2016)

3.4.3 Desventajas del uso de la bicicleta

Dificultades según la topografía de la ciudad.

Las limitaciones de sitios de estacionamiento seguros. (Trujillo Aristizabal 2015)

El riesgo de accidente, algunos desplazamientos en vías con tráfico compartido con los automóviles.(Abarca 2021)

Obstáculos, escalones, iluminación reducida, limitaciones de conectividad. (Jordi 2017)

Limitación del uso de la bicicleta más de dos personas, en ocasiones solo una la puede usar.

Exposición a los cambios climáticos. (Jordi 2017)

3.5 Scooters eléctricos como medios de transporte no motorizados en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.

Imagen 3. El Scooter eléctrico



Fuente. Linio.com

Los scooters eléctricos, son vehículos ligeros que se caracterizan por estar potenciados de un motor eléctrico y almacenar energía en una batería. Estos pueden venir en configuración de 2 ruedas y por lo general están diseñados para que el usuario se movilice a pie, aunque en algunos casos también existen posibilidades donde el diseño incluye un sillín para la comodidad del usuario. Teniendo en cuenta los altos índices de contaminación del aire que actualmente se registran en las diferentes ciudades del país, los expertos sugieren a la población optar por medios alternativos de movilidad. (Daghero 2019)

Muchas personas relacionan esta sugerencia con el uso bicicleta, mientras que otros tantos con el uso de patinetas eléctricas o ‘scooter’ eléctrica.

En Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, aún son muy pocas las que circulan por las calles, inverso a como sucede actualmente en la ciudad de Bogotá. La ciudadanía confirma que si bien las ha visto operar y son de fácil adquisición.

3.5.1 El scooter eléctrico como medio de transporte no motorizado alrededor del mundo.

Imagen 4. Estadísticas del uso del Scooter en el mundo



Fuente: idealo.es enero 2019-2020

Los scooters eléctricos se encuadran dentro de los vehículos VMP (vehículos de movilidad personal), y han adelantado por la derecha a otras soluciones como los monociclos eléctricos o las bicicletas eléctricas y plegables.

Los scooters eléctricos se venden e implementan principalmente en los países en desarrollo como una alternativa asequible a otras opciones de transporte, como los autobuses y trenes de transporte público.

Se proyecta que el tamaño del mercado mundial de scooters eléctricos y motocicletas alcance las 5,948 mil unidades para 2027, de un estimado de 861 mil unidades en 2020, a una tasa compuesta anual de 31.8%. (World Economic Forum n.d.)

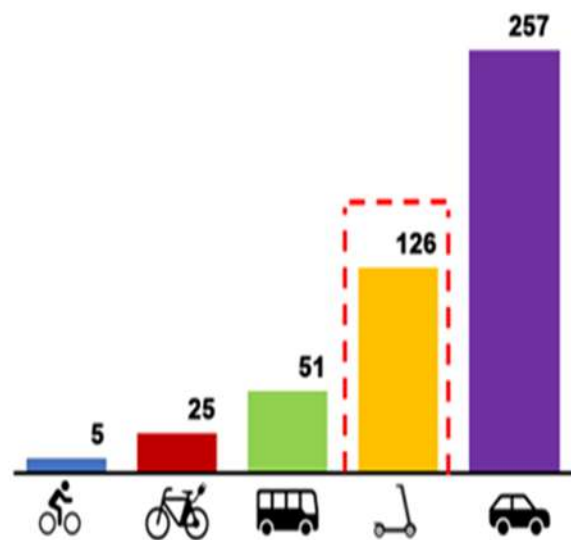
3.5.2 Ventajas del uso del scooter eléctrico

Disminución de congestión, ya que reducen el tiempo de traslado, pues pueden estar en carriles especiales donde no existe el tráfico porque casi nadie los transita. El Scooter contribuye a disminuir la contaminación ambiental y tiene impactos positivos. Ver imagen 6. (Pike Scooters 2022).

Imagen 5. Impacto ambiental del Scooter

Impactos ambientales de patinetes eléctricos

en comparación con otros modos de transporte | Co₂ en g/km



Fuente. Elaboración propia con base a (Hollingsworth et al., 2019) y (Stalinsky, 2019)

Transmiten una imagen ecológica.

Estacionamientos flexibles

Son vehículos ligeros, otro de los puntos fuertes con los que cuenta este transporte, es que, al ser tan práctico y relativamente pequeño, puede introducirse en cualquier lugar de la gran ciudad, lo que significa que pueden evitar el pesado tránsito y llegar a su destino en menor tiempo. (Erazo 2018).

Pueden venir en configuración de 2 ruedas y por lo general están diseñados para que el usuario se movilice a pie, aunque en algunos casos también existen posibilidades donde el diseño incluye un sillín para la comodidad del usuario. (Portal Movilidad 2021).

3.5.3 Desventajas del uso del Scooter eléctrico

Pérdida de calidad por un rápido crecimiento.

Invasión de espacio público.

La velocidad es uno de las principales limitantes de este medio de transporte, todos los scooters cuentan con una velocidad crucero de fábrica.

El tiempo de carga es uno de los puntos más débiles del scooter eléctrico ya que le toma varias horas en reponer su carga para su funcionamiento.

Poca duración de la batería.

Es individual, solo puede ser usada por una persona.

No apta para desplazarse a otras ciudades. (Maulana 2017)

3.6 Las estrategias planteadas para fomentar el uso de medios no motorizados en diferentes ciudades:

A continuación, se presentan unas estrategias planteadas para generar un modelo sostenible de movilidad urbana y las ciudades donde más se destacan.

Bike sharing: Muchas ciudades han ido un paso más allá en el fomento del uso de la bicicleta. Han empezado a instalar sistemas que permiten su uso a personas que no tienen una. Estos sistemas se llaman «bike sharing» y permiten el uso compartido de las bicicletas por un periodo de tiempo. Copenhague es una de las ciudades que ha implementado este ejemplo de movilidad urbana sostenible. En su sistema, las bicicletas cuentan con una Tablet que incluye el servicio llamado Go Bike.

Con ello, tienen GPS, información de rutas y horarios de los sistemas de transporte de la ciudad. En España, ciudades como Vitoria, Barcelona y Sevilla son buenos ejemplos de implantación de estos sistemas de fomento de la bicicleta.

Intersecciones seguras: Grandes ciudades están trabajando ya en su planificación urbanística para mejorar su seguridad. En Portland, Estados Unidos, Nick Falbo ha diseñado un proyecto que pretende crear intersecciones seguras. El proyecto incluye esquinas en forma de isla, pasos de cebra exclusivos, barras de stop y señales de semáforo para ciclistas.

Car sharing: Este es un servicio que permite alquilar un coche por un tiempo determinado, lo que ayude a reducir el número de vehículos particulares y el tráfico. París cuenta con un gran ejemplo de movilidad urbana sostenible en esta categoría: Autolib. Tiene estaciones de aparcamiento y carga, y centros de información y alquiler. En ellos, se puede alquilar uno de los 2.000 coches eléctricos disponibles.

Peajes urbanos: Consiste en cobrar una tarifa a los vehículos particulares para poder transitar por las vías urbanas en determinados horarios. Así, se motivan a usar el transporte público o a compartir el vehículo. En Singapur ya han implementado esta medida de movilidad urbana sostenible. Cuentan con un sistema llamado Electronic Road Pricing System. Son una serie de peajes wireless distribuidos por las vías más transitadas. Funcionan todo el día y cobran una tarifa dependiendo del momento del día en el que se transite.

Sistemas inteligentes de estacionamientos: En los núcleos urbanos, muchos atascos se ocasionan por conductores que buscan estacionamiento. En Londres, para resolver este problema, instalaron el proyecto Smart Parking. Cuenta con unos 3.000 sensores en algunas de las vías de Westminster que indican a los conductores, vía app, dónde hay espacios para aparcar. Este sistema ayuda a agilizar el estacionamiento y así reducir el tráfico de la zona.

Uso del suelo y planificación del transporte: reducir la distancia de los desplazamientos o aumentar el uso de transporte público o medios no motorizados de transporte. Ejemplos: Singapur, Curitiba (Brasil), Friburgo (Alemania), Greenwich Millenium Village (Reino Unido) o Portland (EE.UU.).

Desarrollo de tecnologías de información y comunicación: telemática, teletrabajo, videoconferencias, comercio electrónico, educación a distancia, etc. Ejemplos: Cambrigde, Hertfordshire y Surrey (Reino Unido), Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Puesta en marcha de servicios de información a viajeros: ofrecer información precisa a los usuarios sobre condiciones de viaje, rutas y modos opcionales. Ejemplos: Holanda, Bélgica, Dinamarca y EE.UU.

Condiciones preferenciales para mejorar la velocidad, seguridad, fiabilidad, y atractivo de modos de transporte alternativos: carriles para autobuses, carriles bici, zonas peatonales. Ejemplos: Copenhague (Dinamarca), Dublín (Irlanda), Nogoya (Japón), Almere (Holanda), Pittsburg (EE.UU.), Melbourne (Australia), Salzburgo (Austria), Leeds (Reino Unido), etc.

Planificación colaborativa; Tanto en Estados Unidos como en Europa se observa un alto grado de coordinación y comunicación entre los diferentes niveles de gobierno para desarrollar iniciativas de movilidad. Los ministerios, las oficinas y/o departamentos de transportes federales, estatales y municipales, y las organizaciones operadoras de transporte público son los grandes aliados de las universidades en la concepción, implementación y financiamiento de estos programas.

Seguridad de peatones y ciclistas; las estrategias relacionadas con las mejoras de infraestructura y de iluminación para ciclistas y peatones y la promoción del uso de las bicicletas, son medidas de éxito tanto en los Estados Unidos como en Europa.

En ambos casos se ha invertido en la construcción de ciclovías y sendas peatonales, estacionamientos de bicicletas y comodidades como lockers y duchas para incentivar a las personas. Los programas para rentar bicicletas a bajo costo o asignarlas en forma gratuita a los estudiantes son las medidas más efectivas para atraerlos hacia este modo de transporte.

Cultura y educación: talleres, divulgación, cursos, programas de incentivos, creación de mensajes y campañas que informen, sensibilicen y promuevan la participación de los colaboradores para que promuevan el uso de los medios no motorizados y la movilidad sostenible en la ciudad de Bogotá.

En Argentina Gi Flybike™ desarrollaron una bicicleta eléctrica, la cual se dobla y controla a través de una aplicación móvil.

En Bélgica ABVV (y otros sindicatos) y en España Comisiones Obreras organizan cursos para delegados sobre movilidad sostenible. Algunos cursos forman parte de los programas generales de formación de delegados y contribuyen a aumentar la sensibilidad ante la movilidad sostenible entre los sindicalistas.

Permitir incentivos exentos de impuestos para los ciclistas.

Garantizar tarifas económicas del transporte público en los trayectos casa- trabajo.

(Unión Europea 2010)

Aumento de la vida útil de los patinetes eléctricos y bicicletas.

Alianzas con otros proveedores de movilidad y el transporte público.

En América Latina y del Caribe, hay 12 ciudades, como Bogotá, Rio de Janeiro, Guadalajara, Buenos Aires, Lima, México, Medellín, Quito, La Paz, Santiago, Montevideo, Cali, Sao Pablo, cuentan con una red de 12.942 bicicletas públicas, ayudando a incrementar el uso. Apoyar la intermodalidad, es decir, que las bicicletas estén integradas con el transporte

público masivo, mejora el acceso, ayuda a reducir los tiempos de viaje y espera, y crea ciudades con transporte más sostenible.

En Costa Rica, se han colocado estacionamientos para bicicletas, señalización vertical alertando sobre la presencia de bicicletas en las vías públicas, se han trazado los primeros carriles bici compartidos, con sus respectivos conectores viales y se apoyó la inauguración de la primera ciclo vía urbana. Se desarrolló y apoyó la realización de talleres foros, conferencias y paneles de discusión sobre ordenamiento territorial, cambio climático, movilidad urbana integral y sostenible.

En Santiago de Chile, Bogotá y Buenos Aires, se ha implementado la integración del uso de la bicicleta en todas las actividades de las mujeres.

En Villavicencio, Colombia se ha fomentado e incentivado el uso de la bicicleta en los estudiantes, docentes y padres de familia, a través del fortalecimiento desde la infraestructura vial, campañas de cultura ciudadana, respeto por el ciclista y disposición de parqueaderos por parte del plantel educativo.

La creación de una biciescuela y el fomento de los paseos nocturno. La biciescuela se encarga de la sensibilización del uso de la bicicleta como medio de transporte no motorizado. Los paseos nocturnos, se hacen, una vez se cierran algunas vías, implementados en Ciudad de México y Buenos Aires.

En Europa, la adecuación de la infraestructura en las zonas periféricas de la ciudad para el uso de la bicicleta.

3.7 Estrategias que se han implementadas en Colombia, para incentivar el uso de los medios no motorizados

En vista del aumento del parque automotor y de la movilización de las motos en Colombia, el Departamento Nacional de planeación, ha diseñado nuevas políticas para la

movilidad urbana y regional, con el fin de disminuir el la congestión vial y la contaminación ambiental, políticas que tienen que ver con la implementación del uso de los medios no motorizados, con una cobertura en las ciudades principales y secundarias. (Departamento Nacional de Planeación 2020)

Los sistemas de bicicletas compartidas se han venido implementado desde el 2015, en diferentes ciudades del país, programa que se ha desarrollado por fases, por el Ministerio de Transporte, logrando la descongestión vial y la reducción CO2. La bicicleta compartida consiste en la entrega de bicicletas en calidad de préstamo, para hacer un acompañamiento periódico (cada dos meses) durante un plazo inicial de un año y evaluar así el uso efectivo de las bicicletas y/o la promoción de este medio de transporte. Los resultados han sido efectivos, sin embargo, se requiere de mayor inversión en la infraestructura y cobertura nacional. (Ministerio de transporte 2015)

Por otra parte, la ciudad de Bogotá, en las políticas del gobierno local se ha implementado el uso de los medios no motorizados a través del uso masivo de la bicicleta. Todas las localidades de la ciudad, han sido beneficiadas porque se han construido redes de ciclorutas, infraestructura de parqueadero y semáforos. Estas obras han tenido como objetivo facilitarles a las personas que residen, estudian y trabajan en esta parte de la ciudad utilizar la bicicleta como una forma de transportarse en su cotidianidad. (Jaramillo, Juan; Pimienta 2019)

En Medellín, el propósito de sus gobernadores siempre ha sido convertir la ciudad en un espacio caminable, pedaleable y con tecnologías más limpias, por eso ha venido implementando desde el año 2014, un plan estratégico, denominado Ecociudad, en el que se le ha dado espacio a los medios no motorizados, con la prevalencia a la caminata, la bicicleta y al servicio público con tecnologías limpias para mejorar la calidad del aire, de la vida y como avance hacia una movilidad sostenible, para ello, ha mejorado y ampliado la infraestructura física, para la

movilidad en bicicleta y la y la renovación de algunos buses eléctricos. Medellín ha sido un ejemplo de movilidad sostenible. (Secretaria de movilidad de Medellín. 2020)

Al igual que en ésta ciudades en el resto del país también se ha venido incentivando el uso de los medios no motorizados para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En la ciudad de Bucaramanga, a través del plan de movilidad, se han venido implementando las siguientes estrategias:

Creación de la oficina de la bicicleta, sede ubicada en el Parque Didáctico Martin Sanabria dentro del Parque de los Niños.

Implementar y poner en marcha un plan piloto de un sistema de bicicletas públicas.

Institucionalización de la semana de la bicicleta

Ampliación de la biciescuela en otras zonas de la ciudad

Creación de la revista Biciudad

Ampliación de las redes de comunicaciones

Elaboración de un documento con la estructura metodológica para el Plan Local de Seguridad Vial - PLSV de Modos no Motorizados-MNM

Ciclo paseos urbanos nocturno

Implementar y adecuar áreas perimetrales para el uso de la bicicleta y el scooter

Creación de cuentas de comunicación oficial

Adecuación de otras vías para el uso de los medios no motorizados.

Acciones pro Bici

Incentivar el uso de 5 corredores peatonales

Plan de ubicación de Ciclo infraestructura secundaria para Bucaramanga

Creación de un museo para la exposición y conocimiento histórico del uso de las bicicletas y del scooter

Implementar 20 km de ciclorrutas para el transporte urbano

Estudios sobre movilidad sostenible y el uso de la bicicleta

Se hizo una alianza con la aplicación móvil llamada Biko.

3.8 Guía aplicable para incentivar el uso de medios no motorizados en la ciudad de Bucaramanga.

La guía se construyó siguiendo una lógica conceptual que recoge las mejores prácticas internacionales y nacionales en la promoción de la bicicleta como medio de transporte, (ver anexo A.). La Guía define unos objetivos y diseña un conjunto de ejemplos de prácticas que generan una movilidad sostenible agrupada en cuatro conjuntos temáticos.

De las estrategias planteadas en el Anexo B, el 80% hace parte de estrategias realizadas en las ciudades alrededor del mundo y el 20%, son las que se han implementado en Colombia. De dichas estrategias el 55%, se tienen en cuenta para desarrollar la guía para ser implementada en la ciudad de Bucaramanga.

3.8.1 Objetivo de la guía: La guía para implementar el uso de la bicicleta como medio no motorizado de transporte en Bucaramanga tiene como objetivo mejorar las condiciones para que la bicicleta y el Scooter, se puedan usar de manera segura y equitativa, al mismo tiempo que se mejoran las condiciones urbanas para toda la comunidad.

3.8.2 Contextualización del contenido de la guía. A continuación, se menciona la temática en la que se enmarcará la elaboración de la guía.

3.8.2.1. Planificación colaborativa. La estrategia número uno para incentivar el uso de la bicicleta debe ser el compromiso de la Administración, que debe definir un plan de trabajo y esquema institucional desde el cual se elaboren las distintas estrategias que permitan incrementar el número de usuarios. Se requiere de un alto grado de coordinación con todas las partes

involucradas (la ciudad, instituciones privadas, las asociaciones de vecinos, el gobierno, etc...).

(Camacho Mata 2016)

3.8.2.1.1 Recomendaciones en materia de planificación colaborativa:

Se deben potenciar las capacidades de los grupos activistas que existen en Bucaramanga, los cuales deben actuar como defensores de los usuarios y como participantes activos en los procesos de toma de decisión, en todo lo relacionado con las iniciativas para mejorar la experiencia y la seguridad de las personas que transitan la ciudad con sus bicicletas.

Presentar la bicicleta como un medio de transporte atractivo, de tal forma que su inserción en la infraestructura vial sea interesante para los usuarios

Integrar a otros modos de transporte a la red.

La comunidad debe solidarizarse con los ciclistas, desarrollando campañas de educación vial, talleres de divulgación, cursos, programas de incentivos etc.

Bike sharing: instalar sistemas que permiten su uso a personas que no tienen una. Estos sistemas se llaman «bike sharing» y permiten el uso compartido de las bicicletas por un periodo de tiempo.

Restricción del uso del automóvil en el centro urbano.

Discriminación fiscal positiva a los modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

Facilitar la reconversión de trabajadores y trabajadoras hacia modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

Aumento de la vida útil de los patinetes eléctricos y bicicletas.

Entrenamientos de seguridad al conducir.

Cursos para delegados sobre movilidad sostenible.

Permitir incentivos exentos de impuestos para los ciclistas.

Dar incentivos en descuentos por impuestos, tasas y contribuciones a los propietarios de carros que por lo menos uno o dos veces al mes utilice los medios de transporte no motorizados.

Crear biciescuelas que fomenten el aprendizaje, la capacitación, asistencia y asesoría, para el buen uso de los medios no motorizados, como la bicicleta y el Scooter.

3.8.2.2. Seguridad en el uso de la bicicleta en materia de urbanismo y ordenación del territorio. El uso de la bicicleta debe ser seguro. La mayoría de las ciudades intentan desarrollar un ambiente sano para peatones y ciclistas mejorando las condiciones de la ciclo-infraestructura para que las personas no consideren este vehículo como un modo de transporte peligroso, lo que se traduce en viajes sin problemas de atracos, robos o atropellamientos. (Rodríguez 2017)

Recomendaciones en materia de la seguridad de los peatones y ciclistas en materia de urbanismo y ordenación del territorio:

La ciudad debe apostarle a garantizar las condiciones de seguridad e iluminación del ciclo rutas, así como la entrega de chalecos, cintas reflectivas, cascos y luminarias para las bicicletas.

Incentivos adicionales como lockers y duchas.

Una fuerte presencia de policías en las ciclovías provee seguridad y confort a los peatones y ciclistas, y reduce el potencial robo de bicicletas.

Esquinas en forma de isla, pasos de cebra exclusivos, barras de stop, estacionamientos y señales de semáforo para ciclistas.

Establecer rutas lo más directas posibles para el ciclista, reduciendo los desvíos, y mejorando así el tiempo que pueden invertir los usuarios en los trayectos.

Aumento de los espacios peatonales y carriles-bici.

Mejoramiento de la red de calles, avenidas, autopistas, carreteras.

Bicicletas gratis para conectar con algunas estaciones en la ciudad.

Inversión en infraestructuras que favorezcan la intermodalidad e interoperabilidad entre modos de transporte.

3.8.2.3. Planificación a largo plazo. Las labores de planificación a largo plazo en las ciudades se basan mayormente en la elaboración de un plan maestro de movilidad, en el cual se aplican modelos de simulación para resolver problemas relacionados con la operación del tránsito vehicular, mejoras de infraestructura y aplicación de diversos programas de movilidad, al objetivo que se quiere llegar con esto es incentivar a la comunidad para que cambie su forma de moverse, y que en algunos años el porcentaje del uso de bicicleta en la ciudad aumente.

3.8.2.3.1 Recomendaciones en materia de la planificación a largo plazo

Se debe empezar a realizar esta planificación desde las instituciones escolares, universidades, etc... Para que desde muy jóvenes ya se esté incentivando el uso de la bicicleta, haciendo planes de movilidad sostenible en estas instituciones. (Andes 2017)

3.8.2.3.4. Principales impactos que se generan por la implementación de las estrategias planteadas en la guía. El implementar estrategias de movilidad sostenible fomentando el uso de medios no motorizados en una ciudad, en este caso Bucaramanga, tiene como consecuencia tres tipos de impactos principales:

Impacto social: Al momento de implementar las estrategias para fomentar el uso de medios no motorizados se puede deducir que el impacto social es enorme, ya que lo que se quiere es concientizar a todas las personas para que empiecen a movilizarse de una forma más sana y segura para todos. (Alcaldía Mayor de Bogotá 2017)

Impacto económico: En el aspecto económico el impacto es abismal, ya que según las revisiones bibliográficas y los estudios realizados para el ciudadano los medios no motorizados no presentan un mayor gasto, por el contrario, el automóvil es el medio que más energía y

espacio consume por persona transportada, más accidentes ocasiona, provoca peor funcionamiento del transporte público, inhibe el uso de movilidad no motorizada. (Coppini 2018)

Impacto ambiental: El transporte motorizado consume alrededor del 40% de la energía primaria en los países industrializados y supone una parte equivalente, de participación creciente, en las emisiones de gases de efecto invernadero. Si se logra que estos porcentajes bajen, también se va a lograr que en la ciudad se respire un aire menos contaminado y se tenga un clima más adecuado para los seres vivientes. (Unión Europea 2010)

3.8.3 Elaboración de la guía

Constituye un documento impreso y digital, de manera didáctica y gráfica, en el que se incluyen las estrategias, mapa de la ciudad con los puntos de estacionamiento y parqueadero para implementar el uso de los medios no motorizados en la ciudad de Bucaramanga, con el fin de incentivar a todos los gremios comerciales, educativos y sociales, para rescatar, conservar y cuidar el medio ambiente de la ciudad. Además, ser un modelo de movilidad sostenible para otras ciudades principales y secundarias del país.

El documento contará con las principales ventajas, recomendaciones e información general para el uso adecuado de los medios no motorizados en la ciudad.

Además de la situación actual de la ciudad de Bucaramanga, en movilidad e infraestructura, la guía comprenderá un módulo con las siguientes estrategias:

La creación de una biciescuela en coordinación con la Secretaría de Tránsito y Transporte, en la que se fomente el la enseñanza y alquiler de bicicletas y Scooter, al igual que la asesoría en movilidad vial y la asesoría técnica y profesional para el uso de los medios de transporte.

La planificación anual de campañas, charlas y conferencias para incentivar el uso de la bicicleta y el Scooter.

En coordinación con la Alcaldía de Bucaramanga y la Secretaría de Tránsito y Transporte, fomentar e institucionalizar por lo menos tres veces al año, el día sin carro.

Diseñar un módulo con los diseños técnicos, de los parqueos, indumentaria para el usuario, reglamentación e información general, como señalización y demarcación de las vías.

Desarrollar campañas de sensibilización a toda la comunidad para la protección y seguridad del usuario de los medios no motorizados.

Fomentar el uso de la bicicleta en las empresas del sector privado, generando incentivos.

El documento, tendrá un cronograma de control para determinar los avances positivos y determinar las falencias en términos de movilidad, con el fin de seguir mejorando el uso de los medios no motorizados.

Dentro de la guía, crear de un programa de cultura ciudadana, acompañada de las medidas sancionatorias con el fin de garantizar el estricto cumplimiento y conocimiento, por parte de las autoridades competentes.

La guía será de uso público, para ello es necesario, la colaboración económica de las instituciones públicas que participan en los procesos de movilidad de la ciudad de Bucaramanga. Es necesario, la divulgación de las nuevas estrategias que se implementarán a través de las empresas de servicios públicos para que sea de conocimiento general.

Conclusiones

Queda reflejado que en el mundo no es una novedad ni un tema desconocido la movilidad sostenible, a lo largo de la historia ha tenido una gran importancia, la comunidad busca que se pueda movilizar con más comodidad y más eficiencia, además el cambio climático obliga a los seres humanos a utilizar un transporte que no dañe el medio ambiente pero que siga siendo efectivo y cómodo, como lo son los medios no motorizados, a éstos se le ha atribuido una gran importancia en los estudios por ser medios que brindan movilidad sostenible y refuerzan aspectos sociales, ambientales y saludables para el ser humano.

Se puede observar que alrededor del mundo se han venido implementando varias estrategias que fortalecen la movilidad sostenible, cada país tiene su forma de empezar un cambio respecto al tema, muchos de estos se enfocan en lo social, otros en lo urbanístico y demás, pero todo conlleva a que las personas en el mundo tomemos conciencia y empecemos a cambiar nuestro estilo de vida para mejorarla, varias de estas estrategias nos sirven de ejemplo para la implementación en la ciudad de Bucaramanga.

Con el diseño de la guía de movilidad de medios no motorizados en la ciudad de Bucaramanga se busca mejorar las condiciones para que la bicicleta y el scooter eléctrico o scooter se puedan usar como medios de transporte de manera alterna y segura, procurando mejorar las condiciones de movilidad para toda la comunidad.

Los scooters eléctricos y las bicicletas cumplen un rol crucial en la lucha contra el cambio climático, una estrategia mucho más amigable desde un punto de vista ambiental y económico será invertir en la infraestructura y los mecanismos de cumplimiento de la ley, necesarios para lograr maximizar los beneficios del uso de estos medios de transporte no

motorizados. En lugar de denunciar a quienes ya han optado por una forma más ética y eficiente de transporte urbano.

Teniendo en cuenta el proyecto realizado por la Unión Europea (2010), de la comparación de la distribución modal de los 4 países: España, Alemania, Italia y Bélgica se puede deducir: Los altos índices del uso del automóvil en Italia, el índice de uso del transporte público es igual para cada país, las bicicletas son muy populares en Bélgica y Alemania, pero casi inexistentes en Italia y España, alto índice de peatones en España y Alemania.

Aumentar el uso de las bicicletas en la ciudad depende del compromiso con el sector empresarial, el gobierno y la ciudadanía. Es fundamental avanzar en el marco normativo que regule y oriente el uso de las bicicletas como medio de transporte, brindándole así mayores garantías a las personas que las utilizan, y favoreciendo la articulación de sus ventajas para la salud, el medio ambiente y el uso del espacio público, con los planes de desarrollo territorial y los planes de movilidad.

Se recomienda que se dicten normas y decretos que favorezcan y protejan el uso de medios no motorizados o alternativos, en la ciudad de Bucaramanga y que se incluyan en el Plan Maestro de Movilidad de la ciudad.

Referencias Bibliográficas

- Abarca, Roberto Maldonado. 2021. “Fomentar El Uso de La Bicicleta Como Medio de Transporte En La Institución Educativa Liceo Mayor de Villavicencio.” *Nuevos Sistemas de Comunicación e Información* 2013–15.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. 2017. “¿Cómo Construir e Implementar Un Plan Integral de Movilidad Sostenible?” Retrieved December 5, 2021 ([https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Proyecto_de_Acuerdo_archivo/Guía PIMS Final.pdf](https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Proyecto_de_Acuerdo_archivo/Guía_PIMS_Final.pdf)).
- Andes, Universidad de los. 2017. “¿Cómo Impulsar El Ciclismo Urbano?” Retrieved January 28, 2022 (<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Cómo-impulsar-el-ciclismo-urbano-Recomendaciones-para-las-instituciones-de-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>).
- Área Metropolitana de Bucaramanga, Alcaldía de Bucaramanga, and ONU-Habitat. 2018. *La Bicicleta Como Medio de Transporte: Estrategia 2019-2030 Para Bucaramanga y Su Área Metropolitana*.
- Asdeporte. 2020. “Día Mundial de La Bicicleta: En Plena Pandemia El Uso de La Bici Se Dispara.” Retrieved January 17, 2022 (<https://web.asdeporte.com/contenido/interes/dia-mundial-la-bicicleta-plena-pandemia-uso-la-bici-se-dispara/>).
- Babycoches. 2021. “Hoverboard Como Medio de Transporte, Un 2021 Más Sostenible.” Retrieved (<https://www.babycoches.es/blog/hoverboard-medio-transporte-sostenible/>).
- Bulla, Deisy. 2018. “ESTRATEGIAS PARA LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS.” *Advanced Optical Materials* 10(1):55.

- Caballero, Romina, Paul Franco, Alba Mustaca, and Adriana Jakovcevic. 2014. "Uso de La Bicicleta Como Medio de Transporte: Influencia de Los Factores Psicológicos. Una Revisión de La Literatura." *Psicologia Ambiental* 45(3):316–27.
- Caballero Valbuena, Luisa Alejandra, and Camila Andrea Ramos Medina. 2017. "La Bicicleta y El Triciclo Como Modos de Transporte de Carga y Domicilios En El Centro Histórico de Bogotá." 198.
- Camacho Mata, Sandy Julieth. 2016. "El Uso De La Bicicleta Como Medio De Transporte En La Ciudad Bogotá: ¿Qué Deben Hacer Las Empresas Y El Gobierno Colombiano Para Incentivar Su Utilización?" 1–27.
- Carreón, Areli, Agustín Martínez, and Xavier Treviño. 2011. *Manual Del Ciclista Urbano de Bucaramanga*.
- CONUEE. 2018. "Movilidad Urbana Sostenible." 6.
- Coppini, Maria Victoria. 2018. "Movilidad Sostenible: ¿Cómo Fomentarla?" Retrieved December 3, 2021 (<https://geoinnova.org/blog-territorio/medioambiente-como-fomentar-movilidad-sostenible/>).
- Correa-Henao, Gabriel Jaime, and Álvaro Andrés Ramírez-Piñeros. 2017. "Prototipo de Bicicleta Para Transporte Urbano Individual Sostenible." *Lámpsakos* 1(17):40. doi: 10.21501/21454086.2255.
- Daghero, Mario Daniel. 2019. "Proyecto Final Scooter Eléctrico." *Ria* 0.
- Departamento Nacional de Planeación. 2015. "Más Bicicleta y Mejor Transporte Público, Alternativas de Movilidad En Ciudades Del Futuro." Retrieved January 17, 2022 (<https://www.dnp.gov.co/Paginas/Más-bicicleta-y-mejor-transporte-público,-alternativas-de-movilidad-en-ciudades-del-futuro.aspx>).
- Departamento Nacional de Planeación. 2020. "En Marcha Una Nueva Fase Para La Movilidad

Urbana y Regional.” Retrieved January 18, 2022 (<https://www.dnp.gov.co/Paginas/En-marcha-una-nueva-fase-para-la-movilidad-urbana-y-regional.aspx>).

Diputación Foral de Bizkaia. 2016. “Principales Ventajas y Obstáculos de La Bicicleta Como Medio de Transporte.” 1–11.

Ecologistas en Acción. 2019. “El Vehículo Eléctrico En El Contexto de La Descarbonización Del Transporte Documento de Posición de Ecologistas En Acción.” *Ecologistas En Accion*.

Erazo, Diego. 2018. “Ventajas y Desventajas DeL Scooter Eléctrico.” 1–2.

Gobernación de Santander. 2018. “Síntesis Del Plan Maestro de Espacio Público de Bucaramanga.”

Gonzalez. 2010. “Movilidad Urbana Sostenible: Un Reto Energético y Ambiental.” *Obra Social Caja Madrid* 74.

Herrera Machado, Javier Andres. 2018. “Análisis Sobre La Implementación de Movilidad Sostenible En Zonas Urbanas.” 1–14.

Informativa, Nota. 2015. “Segway Se Sitúa Al Frente Del Transporte Personal Para Uso Profesional.” 1–2.

Jaramillo, Juan; Pimienta, Laura. 2019. “La Bicicleta Como Un Medio de Transporte Que Ayuda a Mitigar Los Problemas de Movilidad En La Localidad de Chapinero.” 1:105–12.

Jordi, Mario. 2017. “Estudio de Percepciones Sobre La Salud En Usuarios de La Bicicleta Como Medio de Transporte.” *Salud Colectiva* 13(2):307–20. doi: 10.18294/sc.2017.1164.

Linares García, Johana, and Karen Brigitte Vásquez Santos. 2018. “Ciudades Inteligentes: ¿materialización de La Sostenibilidad o Estrategia Económica Del Modelo Neoliberal?” *Agora U.S.B.* 18(2):479–95. doi: 10.21500/16578031.3134.

Maulana, Muhammad Sahidin Rizal. 2017. “Diseño de Un Monoplaza Eléctrico Tipo Scooter Como Medio Alternativo de Transporte Urbano.” *Ekp* 13(3):1576–80.

- Ministerio de transporte. 2015. “Programa Nacional de Bicicletas Compartidas.” Retrieved January 18, 2022 (file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Programa Nacional de Bicicletas Compartidas Fase 2.pdf).
- Moreno-pallares, Rodrigo Rigoberto, and Ingeniero Industrial. 2020. “Análisis y Diseño de Un Monociclo Eléctrico Que Ayude a La Movilidad Sostenible Analysis and Design of an Electric Unicycle That Helps Sustainable Mobility Análise e Projeto de Um Monociclo Eléctrico Que Auxilia Na Mobilidade Sustentável.” 5(10):163–75. doi: 10.23857/pc.v5i10.1795.
- Muvter. n.d. “LEGISLACIONES PARA LOS SCOOTERS ELÉCTRICOS A NIVEL MUNDIAL.” Retrieved (<https://muvter.com/blogs/muvter/legislaciones-para-los-scooters-electricos-a-nivel-mundial>).
- Pardo, Carlosfelipe, and Patricia Calderón. 2014. *Integración de Transporte No Motorizado y DOTS*.
- Pike Scooters. 2022. “¿Vale La Pena Tener Un Scooter Eléctrico?” Retrieved February 9, 2022 (<https://www.pike.cl/ventajas-scooters-electricos>).
- Portal Movilidad. 2021. “Proyectan Ventas Por Un Millón de Scooters Eléctricos y Motocicletas Por Año Hacia 2027.”
- PROCIMO, Promocion del ciclismo. 2013. “Ventajas Del Uso de La Bicicleta.” 1–6.
- Quichimbo, Sergio. 2019. *Estudio de La Viabilidad Del Uso de La Bicicleta Como Medio de Movilidad Alternativa En Rutas Preestablecidas En La Ciudad de Cuenca*.
- Rodriguez, Manuel; Pinto, Ana. 2017. “¿Cómo Promover El Buen Uso de La Bicicleta?” Retrieved November 28, 2021 (<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Como-promover-el-buen-uso-de-la-bicicleta-Exposicion-del-ciclista-en-ambito-urbano-Diagnostico-y->

recomendaciones.pdf).

Ruedas, Gordas. 2020. “¿Cuántas Bicicletas Se Han Fabricado Este Año y Cual Es El Primer País Productor?”

Secretaria de movilidad de Medellín. 2020. “Medellín Futuro: Una Ciudad Caminable, Pedaleable y Con Tecnologías Más Limpias.” Retrieved January 18, 2022 (<https://www.medellin.gov.co/movilidad/component/k2/medellin-futuro-una-ciudad-caminable-pedaleable-y-con-tecnologias-mas-limpias>).

Secretaría Distrital de Movilidad. 2013. “Transporte No Motorizado.” 12.

Sura. 2022. “La Movilidad Eléctrica: ¿el Futuro Del Transporte Urbano?” Retrieved January 16, 2022 (<https://segurossura.com/blog/movilidad/transformacion-digital-en-latinoamerica/>).

Trujillo Aristizabal, Brayhan David. 2015. “El Desempeño de La Bicicleta En Los Campos de: La Salud, La Movilidad Urbana y La Recreación.” 1–107.

Unión Europea. 2010. “Estrategias Para Una Movilidad Sostenible En Los Desplazamientos En Europa Estrategias Para Una Movilidad En Europa.” 1–137.

Universidad de la laguna; ITDP; 2008. “Beneficios Del Uso de La Bicicleta.” *La Rueda. Hoja de Hechos*. 4(4):6.

Universidad Nacional de Cuyo. 2017. “Medios de Transporte Urbano.” *UNCUYO Universidad Nacional de Cuyo* 1(1):40.

Urbanos, L. O. S. Desplazamientos. 2001. “Los Desplazamientos Urbanos.” 19.

WILHEIM, JORGE. 2013. “Transporte Público.” *Estudios Avanzados* 27(79):625–43.

World Economic Forum. n.d. “La Invasión de Los Scooters Eléctricos.” 2022. Retrieved February 9, 2022 (<https://es.weforum.org/agenda/2019/04/la-invasion-de-los-scooters-electricos/>).