

# ESTUDIO DE LA ACCIDENTALIDAD EN BICICLETA EN EL MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA-COLOMBIA

**Padilla Ávila, Jair Arley**

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Madrid, Colombia

Jair.padilla@uniminuto.edu.co

ORCID: 0009-0004-8406-5414

**Rincon Jimenez, Anyi Lorena**

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Madrid, Colombia

anyi.rincon@uniminuto.edu.co

ORCID: 0009-0003-2357-8518

## RESUMEN

En el municipio de Madrid, Cundinamarca, la bicicleta se ha convertido en el medio de transporte predominante entre los trabajadores debido a su economía y la ausencia de gastos significativos. Sin embargo, se enfrentará a graves problemas de seguridad, especialmente durante el turno de noche, debido a la falta de iluminación en las carreteras y la falta de infraestructura diseñada para bicicletas. Este problema ha resultado en un alto porcentaje de accidentes en bicicleta. La falta de infraestructuras seguras para bicicletas es un factor que aumenta el riesgo de accidentes. Además, la falta de conciencia por parte de los conductores de automóviles sobre la presencia de ciclistas en la carretera es un problema común. La baja adopción de medidas de seguridad, como el uso de cascos, por parte de los propios ciclistas también contribuye a esta preocupante estadística. Finalmente, el exceso de velocidad, el consumo de alcohol y el uso de dispositivos móviles mientras se conduce una bicicleta son factores adicionales que aumentan el riesgo de accidentes. Una combinación de factores relacionados con la infraestructura y la falta de conciencia por parte de los conductores ha creado un entorno peligroso para los ciclistas, quienes comparten el espacio con vehículos motorizados. Para abordar este problema, se propone la implementación de un sistema de iluminación de seguridad para ciclistas. Este producto consiste en un sistema de iluminación LED alimentado por paneles solares, diseñado para mejorar la seguridad de los ciclistas.

**Palabras claves:** Bicicleta, iluminación, transporte, panel solar

## ABSTRACT

In the municipality of Madrid, Cundinamarca, the bicycle has become the predominant means of transportation among workers due to its economy and the absence of significant expenses. However, you will face serious safety problems, especially during the night shift, due to the lack of lighting on the roads and the lack of infrastructure designed for bicycles. This problem has resulted in a high percentage of bicycle accidents. The lack of safe bicycle infrastructure is a factor that increases the risk of accidents. Furthermore, lack of awareness on the part of car drivers about the presence of cyclists on the road is a common problem. The low adoption of safety measures, such as the use of helmets, by cyclists themselves also contributes to this worrying statistic. Finally, speeding, alcohol consumption and the use of mobile devices while riding a

bicycle are additional factors that increase the risk of accidents. A combination of factors related to infrastructure and a lack of driver awareness has created a dangerous environment for cyclists, who share space with motor vehicles. To address this problem, the implementation of a safety lighting system for cyclists is proposed. This product consists of an LED lighting system powered by solar panels, designed to improve the safety of cyclists.

**Keywords:** Bicycle, lighting, transportation, solar panel

## 1. INTRODUCCIÓN

El uso de la bicicleta como medio de transporte ha experimentado un notable aumento en los últimos años, motivado por su atractivo costo, facilidad de acceso y los innegables beneficios que aportan tanto a la salud individual como al medio ambiente. Sin embargo, este crecimiento también ha venido acompañado de un preocupante incremento en los accidentes de tráfico relacionados con el uso de bicicletas.

Particularmente, en el Parque Industrial Santo Domingo de Colombia, hemos observado un alza en la tasa de mortalidad en desplazamientos en bicicleta, una cifra que refleja la proporción de personas que pierden la vida en relación con el número total de individuos expuestos al riesgo. Este incremento se atribuye a diversos factores, siendo uno de los principales la falta de señalización y la iluminación insuficiente en algunas áreas, lo que dificulta la visibilidad de los ciclistas y, por ende, aumenta el peligro de accidentes. Además, la falta de educación vial tanto por parte de ciclistas como de conductores de vehículos motorizados contribuye significativamente a esta alta tasa de mortalidad. La ignorancia de las reglas de tráfico para bicicletas y la incapacidad para compartir la carretera de forma segura generan situaciones peligrosas que incrementan el riesgo de colisiones.

Por último, no podemos pasar por alto el comportamiento imprudente de algunos ciclistas, quienes, al desatender las señales de tráfico, ponen en riesgo tanto su seguridad como la de otros usuarios de la vía. Esta conducta irresponsable no solo aumenta las posibilidades de accidentes, sino que también contribuye al preocupante panorama de la accidentalidad en bicicletas. En este contexto, es imperativo abordar la seguridad de los ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo. La implementación de un sistema de iluminación LED de seguridad, alimentado por energía solar, se presenta como una solución innovadora y sostenible. Este sistema podría incluir elementos que aborden la seguridad vial, proporcionando información relevante sobre estadísticas de accidentes y regulaciones locales, con el fin de concientizar a los usuarios de la vía. Además, aprovechar la energía solar para su funcionamiento no solo reduciría la dependencia de combustibles fósiles, sino que también contribuiría a la preservación del medio ambiente. El análisis de la eficiencia y el costo de los paneles solares, así como los beneficios ambientales que conlleva su implementación, son aspectos cruciales para considerar en esta propuesta.

**Objetivo General:**

Reducir significativamente la tasa de mortalidad en el parque industrial Santo Domingo al mejorar la seguridad y promover el uso seguro de bicicletas.

**Objetivos específicos:**

1. Diseñar acciones que ayuden al desarrollo de las actividades de concientización del buen uso de la bicicleta
2. Lanzar campañas de concientización dirigidas a los trabajadores y usuarios del parque industrial sobre las normas de tránsito específicas para bicicletas, los peligros potenciales y las mejores prácticas de seguridad al desplazarse en bicicleta
3. Establecer programas de incentivos que promuevan el uso responsable de la bicicleta como medio de transporte dentro del parque industrial.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

**Salvaguardia de Vidas:** La investigación se centra en abordar un problema crítico de seguridad vial que afecta directamente la vida y el bienestar de los ciclistas en Mosquera Cundinamarca. Al comprender las causas y factores que contribuyen a los accidentes de bicicleta, se busca reducir la tasa de mortalidad y las lesiones graves, lo que, en última instancia, puede salvar vidas y preservar la salud de los bici-usuarios.

**Sostenibilidad y Medio Ambiente:** La implementación de un sistema de iluminación LED alimentado por energía solar, propuesto en la investigación, no solo tiene el potencial de mejorar la seguridad de los ciclistas, sino que también contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir la dependencia de combustibles fósiles. Esto es esencial en un contexto donde la conservación del medio ambiente es una preocupación global.

**Conciencia y Educación Vial:** La concienciación es un pilar importante en la investigación. Al destacar la necesidad de campañas de concienciación y programas de incentivos, se pretende promover un cambio cultural en la forma en que los ciclistas y otros usuarios de la vía se relacionan con la seguridad vial. Esto fomenta un comportamiento más responsable y seguro.

**Colaboración Interinstitucional:** La investigación también resalta la importancia de trabajar en colaboración con las autoridades de tráfico y la Secretaría de Movilidad. Esta colaboración puede resultar en la implementación efectiva de regulaciones y políticas que promueven la seguridad de los ciclistas.

**Ejemplo para Otras Comunidades:** Los hallazgos y recomendaciones de esta investigación pueden servir como un modelo a seguir para otras comunidades que enfrentan desafíos similares en cuanto a la seguridad de los ciclistas. Al compartir los resultados y las soluciones propuestas, se puede contribuir a la mejora de la seguridad vial en un ámbito más amplio.

1. **Bicicleta como medio de transporte:** Definición de la bicicleta como un medio de transporte económico y ecológico utilizado por un segmento significativo de la población en el municipio.

2. **Accidentabilidad:** Concepto de accidentabilidad, que se refiere a la probabilidad de que ocurran accidentes relacionados con el uso de bicicletas en las vías públicas.

3. **Factores de Riesgo:** Identificación y descripción de los factores de riesgo que contribuyen a la accidentalidad de los ciclistas, incluyendo la falta de iluminación, la educación vial deficiente y el comportamiento imprudente.

4. **Seguridad Vial:** Explicación de la importancia de la seguridad vial en general y su relevancia para los ciclistas como usuarios vulnerables de la vía.

5. **Iluminación de Seguridad:** Definición de la iluminación de seguridad y su papel para aumentar la visibilidad de los ciclistas en condiciones de poca luz, como durante la noche.

6. **Sistema de Iluminación LED:** Descripción de la tecnología de iluminación LED y su capacidad para proporcionar una iluminación eficiente y de bajo consumo energético

7. **Paneles Solares:** Explicación de la tecnología de paneles solares como fuente de energía sostenible y su aplicación en la alimentación de sistemas de iluminación.

8. **Educación Vial:** Concepto de educación vial y su importancia para promover el comportamiento seguro de los ciclistas y la convivencia con otros usuarios de la vía.

9. **Cumplimiento de Normativas:** Enfatización de la necesidad de hacer cumplir las leyes y regulaciones de tráfico relacionadas con el uso de bicicletas para garantizar la seguridad de todos los usuarios de la vía.

10. **Beneficios de la Implementación**

- Identificación de los beneficios potenciales de la implementación del sistema de iluminación de seguridad, como la reducción de accidentes, la mejora de la seguridad de los ciclistas y la promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible.

Según la Agencia Nacional de Seguridad Vial, en 2021 murieron 7.270 personas en siniestros viales, de las cuales 471 eran bici usuarios. 1.719 sufrieron lesiones graves mientras se movilizaban en bicicleta.

Bogotá se convirtió en una de las ciudades líderes en el uso de la bicicleta como medio de transporte. Actualmente, no se reportan estudios sobre los factores que inciden en la accidentalidad; presentándose alrededor de 60 ciclistas muertos y 715 lesionados para el 2015, tasa que aumentó el 7% con respecto al anterior año. Solo hay estadísticas de lesionados y fallecidos. Sin este tipo de análisis, no se pueden proponer políticas públicas o estrategias de bienestar para influir en las causales de accidente, ya sea desde la frecuencia de ocurrencia o desde la perspectiva de la severidad del daño. La Secretaría de movilidad posee un registro de ocurrencia para cada accidente, pero esta no se encuentra integrada, por lo que, en este artículo se presenta el análisis del comportamiento que tienen los factores influyentes cuando ocurre un accidente. Estos factores se obtuvieron de una base de datos de accidentes en bicicleta suministrada por la secretaria de movilidad de Bogotá, adicionalmente se recolectó información primaria de 280 bici-usuarios frecuentes de la localidad de Engativá; se realizó un tratamiento de datos, priorizados a través de la matriz de Vester y analizadas en un árbol de sucesos con probabilidad; como resultado el árbol muestra 5 variables básicas para la ocurrencia de un accidente en bicicleta.

Por lo menos 136 ciclistas afectados en siniestros viales en Cundinamarca reportaron este año un informe de la Gobernación del departamento.

Según el informe del Centro de Estudios e Investigaciones en Seguridad Vial CEIS, son 136 ciclistas afectados en siniestros viales en Cundinamarca este año.

El informe del CEIS presenta las cifras de bici-usuarios fallecidos, lesionados y sin afectaciones, involucrados en accidentes viales.

Fallecidos: 35. Corresponden al 15,6% del total de actores viales lesionados.

Lesionados: 101. Corresponden al 15,3% del total de actores viales lesionados.

Sin afectaciones físicas: 113

## **Problemática**

¿Porque el porcentaje de accidentes en bicicleta es tan alto en el municipio de Madrid? Se ha evidenciado en el tramo de la vía parque industrial santo domingo- Madrid, el alto índice de accidentalidad de bici usuarios esto está ocurriendo debido a la ausencia de información para las personas que se transportan en este medio vehicular, la falta de iluminaria y mal estado de la vía ayudan a que estos accidentes se ocasionen con una alta frecuencia

## **3. MATERIALES Y METODOS**

1. Diseño de la Investigación: El estudio se basó en una metodología mixta que incluyó tanto investigación cualitativa como cuantitativa. Esto permitió una comprensión profunda de la problemática de seguridad vial de los ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo.

2. Recopilación de Datos:

2.1. Encuestas no estructuradas: Se llevaron a cabo encuestas no estructuradas entre los trabajadores del Parque Industrial Santo Domingo en el sector de Mosquera, Cundinamarca. Estas encuestas se realizaron a través de formularios diseñados para obtener información sobre el modo en que se movilizan los trabajadores en bicicleta, la frecuencia de uso, el cumplimiento de las normas de tráfico y el uso de elementos de protección.

3. Análisis de Datos:

3.1. Análisis Cuantitativo: Se analizaron los datos cuantitativos recopilados a través de las encuestas utilizando software estadístico. Esto incluye estadísticas descriptivas para resumir las respuestas y el uso de gráficos para visualizar los resultados.

3.2. Análisis Cualitativo: Las respuestas cualitativas de las encuestas se analizaron utilizando métodos de codificación temática para identificar patrones y tendencias en las respuestas de los encuestados.

4. Contribuciones y Recomendaciones: Basándonos en los hallazgos, se formularon recomendaciones y estrategias para mejorar la seguridad de los ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo, que se presentan en la sección de "Contribuciones".

5. Resultados Esperados:

Se detallan los resultados esperados de la implementación de las recomendaciones y estrategias.

6. Limitaciones del Estudio: Se discuten las posibles limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra, la representatividad de los encuestados, y las restricciones de tiempo y recursos.

7. Ética: Se resalta que se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y se siguió un enfoque ético en la recopilación y el manejo de datos.

## **4. RESULTADOS**

Hallazgos de este estudio revelan una preocupante tendencia a alta tasa de mortalidad de ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo. Se identifican múltiples factores de riesgo que contribuyen a los accidentes de ciclistas, tales como la falta de iluminación, la educación vial deficiente y comportamientos imprudentes. Un problema fundamental resaltado es la falta de información sobre normas de tráfico específicas para bicicletas. Además, es notable que el uso de elementos de protección, como guantes, cascos y luces reflectantes, no está generalizado entre los ciclistas.

Resultados de las encuestas realizadas entre los trabajadores del Parque Industrial Santo Domingo indican una tasa de accidentes considerable. Se observa una falta de conciencia y cumplimiento de las normas de tráfico específicas para bicicletas. En este contexto, se propone la implementación de un sistema de iluminación LED alimentado por energía solar como una solución viable para mejorar la seguridad.

Este estudio contribuye significativamente al entendimiento de la problemática de seguridad vial de los ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo y proporciona una base sólida para el diseño de estrategias de concientización y mejora de la seguridad de los ciclistas en la región.

## **5. CONCLUSIONES**

**Alta Tasa de Accidentes:** Se ha identificado un preocupante aumento en la tasa de accidentes de ciclistas en el Parque Industrial Santo Domingo. Estos accidentes pueden atribuirse a factores como la falta de iluminación, la falta de educación vial y el comportamiento imprudente de algunos ciclistas.

**Necesidad de Conciencia:** La encuesta realizada a los trabajadores del parque industrial ha revelado que existe una falta de concienciación sobre la importancia de la seguridad vial y el uso de elementos de protección, como luces reflectivas y cascos.

**Importancia de la Iluminación de Seguridad:** La iluminación inadecuada se ha identificado como un factor de riesgo significativo. La propuesta de implementar un sistema de iluminación LED alimentado por energía solar es una recomendación novedosa y valiosa. Este sistema no solo mejoraría la visibilidad de los ciclistas, sino que también contribuiría a la sostenibilidad ambiental al reducir la dependencia de combustibles fósiles.

**Programas de Incentivos:** Establecer programas de incentivos para promover el uso responsable de la bicicleta como medio de transporte dentro del parque industrial. Estos incentivos podrían incluir premios o reconocimientos para aquellos que demuestren un comportamiento seguro y respetuoso de las normas de tráfico.

## REFERENCIAS

- Vázquez Pedrouzo, R. A. (2004). Causas de los accidentes de tránsito desde una visión de la medicina social. El binomio alcohol-tránsito. *Revista Médica del Uruguay*, 20(3), 178-186.
- Cardona, A. M. S., Arango, D. C., Fernández, D. Y. B., & Martínez, A. A. (2017). Mortalidad por accidente de tránsito en el adulto mayor en Colombia. *Revista de Saúde Pública*, 51.
- Domingo Alarcón, J., Gich Saladich, I., Vallejo Cuellar, L., Ríos Gallardo, A. M., Montalvo Arce, C., & Bonfill Cosp, X. (2020). Mortalidad por accidentes de tráfico en Colombia. Estudio comparativo con otros países. *Revista Española de Salud Pública*, 92, e201807040.
- Gomez Jessica, M. J., Moreno Brayan, P. J., & Yerli, V. (2023). Programa de seguridad vial para ciclistas en Madrid, Cundinamarca.
- Cagua Florian, B. S., & Díaz Forero, L. D. P. (2021). Análisis constructivo para infraestructura vial para Ciclovía de la variante desde el sector el puente de la pampa hasta la glorieta de cucharal del Municipio de Fusagasugá-Cundinamarca (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios).
- Espitia Pinilla, A. P., & Diaz Villamil, Y. P. (2019). Diseño del plan estratégico de seguridad vial para la empresa Turisnal SAS en el Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

1

---

<sup>1</sup> Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICyT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICyT 2023 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.