

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

**PERCEPCIÓN ACTUAL DEL USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE ELÉCTRICOS
COMO HERRAMIENTAS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE EN LA
SABANA DE BOGOTÁ**

AUTORES

PALOMARES ROJAS RAFAEL ARNULFO - EGP

HIDALGO MADRID ANGY - EGP

RUEDA NIETO JUAN CARLOS - EGPCI

TUTORA

DENISE CAROLINE ARGUELLES PABÓN

BOGOTA, D.C. 28 DE MAYO DE 2020

RESUMEN

El presente documento contiene la elaboración de un problema de investigación claramente delimitado de la unidad de estudios seminario de Investigación, que hace parte de la formación transversal investigativa de la Universidad EAN, el problema de investigación incluye características generales y descripción del contenido de la investigación titulado; Percepción actual del uso de medios de transporte eléctricos como herramientas amigables con el medio ambiente en la Sabana de Bogotá.

Palabras Clave: Medios de transporte, características, tipos de transporte.

CONTENIDO

1.	5	
1.1	5	
1.2	5	
1.3	6	
2.	8	
2.1	8	
2.2	8	
3.	8	
3.1	8	
3.1.1	8	
3.2	10	
3.3	12	
3.4	13	
3.4.1	14	
3.4.2	Automóviles eléctricos	16
4.	17	
4.1	Enfoque, tipo y alcance de la investigación	17
4.2	Población y muestra	18
4.3	Identificación y definición de las variables	19
4.3.1	Las hipótesis	19
4.3.2	Definición de Variables	19
4.4	Instrumento de medición	20
4.5	Validación instrumento de medición	20
5.	¡Error! Marcador no definido.	
5.1	Validación hipótesis H1	22
5.2	Validación hipótesis H2	25
5.3	Validación hipótesis H3	26
6.	CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	28
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

INTRODUCCIÓN

Este estudio pretende analizar las ventajas e inconvenientes del uso del transporte eléctrico, así como reflexionar sobre cuál es el contexto óptimo de su implantación y utilización desde una visión de interés colectivo y bajo impacto ambiental. Mejorar el conocimiento de los distintos medios de transporte mediante un análisis de investigación comparativo el cual ayudará, tanto a las personas que deban transportarse como a las encargadas de implantar las políticas de transporte, a adquirir la conciencia necesaria para evaluar el tipo de impacto que va asociado a su respectivo ámbito de actuación en la Sabana de Bogotá.

Ser conscientes de la repercusión ambiental, pero también económica y social, de las actividades relacionadas con el transporte ya que es una herramienta más para alcanzar pautas de consumo óptimas y caminar hacia una movilidad más sostenible, donde el impacto debido a nuestros desplazamientos ya sean urbanos sea más limitado que en la actualidad.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Justificación

Con los resultados de esta investigación se comprenderá en qué medida la sociedad actual está aceptando y adoptando el uso de los vehículos eléctricos en su vida cotidiana esto en pro de identificar las brechas del mercado y poder aumentar el uso de estas tecnologías verdes.

Se desarrollará en el campo de “Ciencia, tecnología e innovación” del grupo “Gestión ambiental” en la línea de “Energía”.

Este proyecto es de tipo ambiental, industrial y empresarial, el cual genera un impacto positivo en el desarrollo sostenible de nuestra sociedad, ayudando a los estudiantes de las especializaciones de gerencia de proyectos y gerencia de sistemas de calidad e innovación a ver más allá para obtener una idea de negocio rentable, que pueda ser bien administrada, por medio de la percepción que tienen la población de la sabana de Bogotá hacia este medio de transporte innovador, económico y libre en contaminación.

Actualmente la población maneja muy poca información sobre los medios de transporte, características, usos, costos, marcas, tecnologías que ayudan a eliminar la contaminación ambiental, y por otro lado disminuye posibles gastos mal ejecutados.

1.2 Antecedentes

En América Latina desde que se dio la Revolución Industrial, se ha transformado definitivamente la historia del transporte en todo el mundo, y por supuesto Colombia no ha sido ajena a esta influencia, resultados de vivir en un mundo globalizado en donde constantemente se están generando cambios con respecto al transporte y en otros campos.

Desde que James Watt inventó por primera vez un motor a vapor en 1736 se revolucionó el transporte, este ha venido sufriendo innovaciones ya sea en sus motores, en sus tiempos de desplazamientos, o incluso en el uso de combustibles, sin embargo, en muchos casos no se ha tenido en cuenta el medio ambiente en estas innovaciones.

También al pasar los años, han surgido diferentes medios de transportes según las necesidades de la región, ya hablando de Colombia surgieron medios tales como, el auge que se dio de la navegación a vapor por el río Magdalena, y los ferrocarriles por el eje cafetero que eran muy usados para el transporte de materiales de construcción y cosechas

de café hacia las diferentes regiones del país; también aparecieron telégrafos, y el servicio de correo. Este proceso transformó la vida urbana, especialmente en las primeras tres décadas del siglo XX, cuando las ciudades principales como Bogotá, Medellín y Cali experimentaron una verdadera transformación de su morfología urbana.

Tranvías, trenes, y posteriormente el ingreso de los automóviles mejoraron las comunicaciones en el país, dando resultado que esos conjuntos de transformaciones urbanas generaron numerosas fuentes de empleo, reforzadas por la naciente industria doméstica, convirtiendo estas ciudades en grandes polos de atracción demográfica, obligando a las mismas a mejorar la movilidad entre las mismas y sus alrededores.

“El tranvía eléctrico, verdadero dispositivo técnico, aparece en este panorama como un elemento central que entra a dinamizar el desarrollo urbanístico de estas ciudades y a imprimirle a la vida urbana el sello de la cultura moderna” (Vargas A. C., 2013). En este sentido, es necesario entender el tranvía como soporte del desarrollo material y cultural de la ciudad, ya que facilitó la circulación y el intercambio en todo sentido, aproximando las colectividades, fomentando la pluralidad y la multiplicidad de formas de ver y vivir el mundo.

1.3 Descripción

Además de que los avances realizados en el desarrollo de la tecnología de vehículos eléctricos han sido muy importantes en los últimos años (sobre todo en electrónica, control de potencia e informática aplicada a los sistemas de conducción) por todo el auge de consumir combustibles limpios, para cuidar el planeta. Pero todavía existen numerosas “barreras tecnológicas” por llamarlas así, ya que estas que impiden que a corto y medio plazo se pueda considerar a estas motorizaciones eléctricas como soluciones competitivas respecto a las térmicas puras.

Estamos hablando, sobre todo, de la necesidad de mejora de la autonomía de las baterías y del aumento de la velocidad de recarga. “La autonomía de un vehículo eléctrico puro ronda actualmente, según modelos, entre los 80 a 400 km, con velocidades máximas de 80 a 200 km/h y tiempos de recarga de 3,5 a 10 horas, con ciclos de carga de la batería de ión-litio no superiores a 2000 (equivalentes unos 6 años)”, (Ruiz, 2011).

Se puede decir que incluso hasta no se produzcan los vehículos eléctricos de manera significativa, sus precios siempre serán súper elevados, ya que crear pocas cantidades, resulta muy costoso para las compañías, por el tipo de producción que se requiere para crear estos vehículos.

En España, “Según las previsiones del gobierno, y de las políticas energéticas planteadas desde el mismo, se pretende que al finalizar el año 2020, el 10 % de la flota de vehículos sea eléctrica” (Ruiz, 2011). Entonces si en otros países están implementando dichas medidas, para mejorar las condiciones del medio ambiente, porque en Colombia no se implementan, y más en la Sabana de Bogotá, que son zonas aledañas a la capital del país. Sin embargo, ese deseo, hoy en día, no deja de ser una utopía debido a las limitaciones técnicas que actualmente presentan estas motorizaciones en los diferentes lugares del país.

De todo lo anterior surge la siguiente pregunta, cuya respuesta nos puede servir como evidencia de cómo esta tecnología será utilizada en la sociedad ahora que se encuentra al alcance y con mayor desarrollo:

¿Cuál es la percepción actual respecto al uso de los medios de transporte eléctricos y su amigabilidad con el medio ambiente en la Sabana de Bogotá?

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Objetivo General

- Identificar la percepción que tienen los habitantes de la Sabana de Bogotá respecto al uso de los medios de transporte eléctrico y su amigabilidad con el ambiente.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar qué medios de transporte eléctrico conocen los habitantes de la Sabana de Bogotá.
- Determinar el nivel de preferencia que tienen los habitantes de la Sabana de Bogotá para el uso de los medios de transporte eléctrico por sobre los medios de transporte convencional desde la perspectiva ambiental.
- Identificar el nivel de conocimiento que tienen los habitantes de la Sabana de Bogotá sobre el principio de funcionamiento del transporte eléctrico.
- Identificar qué medios de transporte eléctrico podrían implementarse para su uso en la Sabana de Bogotá.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Medios de transporte

Los medios de transporte son los vehículos que entran en movimiento y sobre los cuales las personas o la carga específica puede ser transportada o trasladada de un punto a otro. Claro está que los transportes son hoy en día muy variados, teniendo cada uno de ellos características especiales y particulares. Así, encontramos medios de transporte de uso público como los trenes, los colectivos y taxis frente a los medios de transporte privados como autos, bicicletas u otros medios que son particulares de una persona. Otros elementos que son también medios de transporte pero que no suelen ser considerados como tales son los ascensores ya que ellos también trasladan y mueven personas u objetos (Bembibre, 2010).

3.1.1 Características

Las diversas vías y medios de transporte tienen características y requerimientos diferentes que reflejan ventajas y desventajas de acuerdo a la situación particular de la operación y que van desde sus costos hasta sus capacidades. Pero para la decisión del tipo

de transporte a utilizar, intervienen además otras variables relacionadas con las necesidades identificadas y las posibilidades concretas y accesibles. Se pueden mencionar a continuación: (Salud, 2020)

- Las necesidades: la urgencia de la entrega; el tipo y características de los suministros que se van a transportar, la cantidad, el tamaño y destino de la carga, distancias a recorrer, etc.
- Las posibilidades: transporte disponible; costos y recursos disponibles; condiciones de acceso al destino (estado de la ruta, condiciones del tiempo, etc.)

No siempre se tendrá los recursos necesarios para pagar el transporte ideal o, dicho de otra manera, el transporte ideal no siempre estará disponible o bien las condiciones de acceso a la zona no permitirán el uso de un determinado tipo de transporte, aunque se cuente con él. Por esa razón, el reto consiste no solamente en determinar las necesidades, sino también las posibilidades reales y las alternativas.

Por cada medio de transporte planificado deberá haber un plan alternativo para el caso en que las circunstancias imposibiliten su uso.

Tabla 1. Características de los diferentes tipos de transporte.

Tipo	Características	Ventajas	Inconvenientes
Aéreo (aviones)	Utilizado cuando el acceso a las zonas afectadas no permite el uso de otro medio de transporte.	• Rápido y confiable • Permite cubrir zonas ubicadas a gran distancia • Facilita una mayor aproximación a las zonas de operación	• Alto costo • Dependiendo del tamaño de la nave, la capacidad de volumen de carga es reducida. • Susceptible a las condiciones meteorológicas • Requieren de un aeropuerto.
Terrestre (caminos y carreteras)	Su utilización depende sobre todo de las condiciones de tránsito (físicas y de seguridad) de las rutas de acceso.	• Sumamente flexible • Económico y mayor disponibilidad • Dado que es tan asequible, la capacidad de carga se multiplica.	• Las rutas pueden estar en muy malas condiciones o no existir. • El desplazamiento por caminos en zonas críticas o de conflicto puede ser peligroso (ataques, asaltos, etc.)

Terrestre (ferroviario)	Su utilización depende obviamente de la existencia de línea férrea y la condición de ésta	• Gran capacidad de carga pesada • Los costos de operación son por lo general bastante bajos	• Incomodidad para carga y descarga de suministros en las estaciones • Necesidad de utilizar otro transporte para trasbordar la carga.
Marítimo	Se utiliza para la importación, se requiere acceso a un puerto o muelle para recibir la carga	• Gran capacidad de carga • Económico	• Lento • Necesidad de otro medio de transporte para el trasiego hasta el sitio de almacenamiento
Fluvial	Útil para abastecer a las comunidades ribereñas o para la movilización en caso de inundaciones.	• Bajo costo de operación • Permiten acceso a zonas difíciles para otros transportes	• Capacidad limitada al tamaño de la embarcación. • Su utilización depende del tamaño y características del río o la vía navegable
Humano y animal	Es para cargas pequeñas, en áreas remotas donde no hay posibilidad de otro tipo de transporte	• Bajo costo de operación • Permiten acceso a zonas difíciles	• Poca capacidad de carga • Lento • Económico • No genera contaminación

Fuente: Elaboración propia

3.2 El transporte eléctrico

En varias ciudades del mundo los vehículos eléctricos están siendo utilizados como una alternativa de transporte público independiente (TPI) para disminuir la contaminación ambiental y reducir los costos de las operaciones del sistema, (Olivares, 2018), sin embargo, debemos tener en cuenta otros factores, tales como el consumo de electricidad que se daría en las diferentes ciudades, y a partir de eso realizar una comparación entre los dos tipos de transporte que se pueden implementar.

Los vehículos eléctricos están comenzando a ganar peso en la industria del automóvil, dada sus claras ventajas frente a los vehículos de combustible tradicionales en cuanto a ahorro en consumo, respeto al medio ambiente, y otro tipo de razones. A pesar de esto, el sector de los vehículos eléctricos todavía no es lo suficientemente importante. En parte es porque los gobiernos y las propias marcas no se han centrado en vender lo suficiente el producto para que el comprador quiera adquirirlo. Sin embargo, esta

tecnología pretende cambiar el sistema de transporte tanto público como privado por medio del concepto de movilidad sostenible, alrededor del cual existe una amplia gama de conceptos que deben tenerse en cuenta. (Correa, Patiño, Toro y Valencia, 2020)

Según Ruiz (2011), para recargar un vehículo durante 8 horas (por ejemplo, en casa), se necesita una instalación eléctrica que proporcione 220 V a 15 Amperios y una potencia de 3,3 kW. Entonces si necesitará recargar un vehículo en 4 horas (en casa o estaciones públicas), la infraestructura requerirá una potencia eléctrica de 6,6 kW a 220 V y 30 Amperios. Y en el mejor de los casos, para realizar una recarga en sólo 20–50 minutos (estaciones de servicio o similares), se necesitarán infraestructuras que proporcionen una potencia eléctrica de 50–70 kW a 480 V y 167 Amperios.

Entonces, el coste energético y medio-ambiental de generación de energía eléctrica (que normalmente procede en su mayoría de centrales térmicas que utilizan carbón o derivados del petróleo con una emisión de gases contaminantes y CO₂ muy elevada), para llevarla hasta la rueda del vehículo, podría ser incluso mayor que el coste de generar el combustible fósil para ser utilizado en vehículos térmicos. Todo dependerá de la tecnología empleada para la generación de esta energía aguas arriba.

Los vehículos eléctricos (VE) como herramienta de la movilidad sustentable muestran grandes ventajas que día a día reflejan cómo se pueden tener alternativas óptimas y de altos estándares en el transporte. Siendo así, cuentan con características que sugieren eficiencias hasta cuatro veces mayores que los carros de combustión y producen emisiones de CO₂ cuatro veces menores que los vehículos convencionales, (Gil & Prieto, 2013) mostrando múltiples beneficios en los aspectos operacional y ambiental, que se pueden ver potenciados al masificar este sistema de transporte. (Olivares, 2019)

En el mundo, el aumento del uso de vehículos eléctricos se debe al importante apoyo gubernamental en los países desarrollados, en respuesta a las preocupaciones por incrementar su nivel de independencia energética y reducir los graves impactos del cambio climático (Gómez Gélvez, J., Mojica, C., Kaul, V., & Isla, L., 2016)

La implementación de sistemas electrificados de transporte público y de políticas de promoción de vehículos eléctricos para los usuarios privados permitirá sustituir el consumo de derivados de petróleo y desacoplar el sistema de transporte público y privado de una peligrosa dependencia del petróleo. (Ríos, Vargas, Guamán, Otorongo, 2018)

3.3 Contexto actual del transporte eléctrico en Colombia

En Bogotá, Colombia, La Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés), miembro del Grupo Banco Mundial, anunció la firma de un acuerdo con el gobierno de la ciudad de Cali, Colombia, donde manifiesta su interés en desarrollar una serie de actividades con el fin de promover el desarrollo de infraestructura sostenible para la entidad, con especial énfasis en el transporte eléctrico. (2019)

El país ha progresado con la iniciativa de implementar el transporte sostenible. En 2012 se adoptó la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), que forma parte del Plan Nacional de Desarrollo, para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático. (Olivares, 2019)

En el caso particular de Medellín, las Empresas Públicas planean hacer convenios con fabricantes de los vehículos eléctricos y con los comerciantes de los mismos para poner en marcha más puntos de recargas en sitios accesibles a los usuarios facilitando tiempo y espacio, además de brindar beneficios a propietarios como tarifas bajas en parqueaderos y omisión del pico y placa. Este proyecto se materializó a partir del Boletín 061 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público de 2017, que informa “...El ministro de Hacienda, Mauricio Cárdenas, anunció que, en el Consejo Superior de Política Fiscal, Confis, fue aprobada la importación de 46 mil vehículos eléctricos e híbridos y sin arancel e IVA de 5% para el mejoramiento de la calidad del aire en el país...”. (Olivares, 2019)

Así mismo en el país se han implementado soluciones que contemplan al vehículo eléctrico como la solución principal ante la movilidad. Tal es el caso de un estudio contemplativo de alquiler de vehículos eléctricos que buscan el empleo razonable de vehículos de transporte, disminuyendo las emisiones contaminantes producidas por los combustibles fósiles. Hace poco, en la ciudad de Bogotá se lanzó “boGOcar”, que impulsa la movilidad de los ciudadanos en vehículos compartidos y fomenta la disminución del vehículo particular (Tamayo & Zarate, 2017).

La demanda de carros eléctricos en Colombia se mantiene en alza constante, así lo demuestran las cifras del primer semestre de 2019, que refieren un total de 406 unidades vendidas y, en consecuencia, un aumento del 165,3% frente al mismo ejercicio de 2018. En aquel entonces, se entregaron 153 ejemplares de este tipo de vehículos. Hasta el momento, las cuatro marcas más vendidas del segmento son Renault (219 unidades), BMW (127), Nissan (29) y BYD (12). El resto son, firmas de cuatrimotos eléctricas y algunas otras con

unidades aisladas como Kia (1 unidad) y Tesla, de la cual llegaron tres vehículos por importación directa (Restrepo, 2019). Para el 2021 se estima que se instalarán y venderán más de 2.000 puntos de recarga particulares, al igual que 20 puntos de recarga pública, con el objetivo de satisfacer la creciente demanda de los nuevos vehículos eléctricos que se incorporen en la ciudad, los cuales ascenderán a cerca de 5.000 unidades. La meta es llegar a tener 600.000 vehículos en circulación en 2030. Eso, obviamente, requiere de medidas adicionales como la ley 075 que ya aprobó el congreso y que está para sanción presidencial (Portafolio, 2019). (Correa, Patiño, Toro y Valencia, 2020)

Por otra parte, los compromisos ambientales firmados en el COP21 exigen la reducción de emisiones efecto invernadero en un 20% al año 2030. Para cumplir con estos acuerdos, el sector transporte, con tecnologías ineficientes y con una importante antigüedad de la flota (por ejemplo, en carga, el 60% de la flota nacional posee una antigüedad mayor a 16 años de uso), se identifica como un sector clave para mejoramiento (Asopartes, 2016).

De igual manera, el uso de la electricidad le permite al país hacer uso de un sistema eléctrico confiable, con una capacidad de autoabastecimiento a largo plazo y especialmente, el uso de fuentes renovables. La confiabilidad del suministro eléctrico se garantiza y reconociendo las eficiencias de la tracción eléctrica, un escenario de 600 mil vehículos eléctricos, flotas de buses eléctricos en las principales ciudades, una línea metro en Bogotá, trenes de cercanías en Bogotá, Barranquilla y Cali, nuevos cables urbanos y miles de bicicletas eléctricas, representaría menos del 3% de la demanda eléctrica nacional al año 2030 (Asopartes, 2016). En el correr de los últimos años se han puesto en marcha diversas iniciativas en cuanto a transporte eléctrico se refiere, en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali. Con estas iniciativas se ha podido validar las eficiencias energéticas, los bajos costos de mantenimiento y los rendimientos de las baterías. Se destaca el piloto de taxis eléctricos en Bogotá que acumula más de 20 millones de kilómetros recorridos (6 años de operación) y un piloto con un bus articulado a baterías en Bogotá. (Asopartes, 2016)

3.4 Movilidad sostenible y el transporte eléctrico

La movilidad sostenible busca principalmente reducir los problemas asociados al modelo tradicional de transporte urbano como son la congestión vehicular, la polución o contaminación del aire por las emisiones de CO₂ y el uso desmedido de combustibles fósiles a través de formas eficientes y ambientalmente amigables de transporte, poniendo en

práctica medidas como el uso compartido del vehículo, uso preferente del transporte público en lugar del vehículo particular, fuentes alternativas de propulsión como lo son los vehículos eléctricos o de propulsión humana como las bicicletas. Para este caso en particular el interés se centra en las bicicletas asistidas por motor eléctrico acoplado a la misma para ayudar a la propulsión durante el pedaleo. (Biológica, 2017)

De acuerdo con el Proyecto de Transporte Urbano Sostenible (SUTP), que cuenta con el apoyo de la agencia alemana de cooperación técnica GIZ, se establecieron principios que recogen las mejores prácticas para el transporte urbano sostenible. (Biológica, 2017):

- Planear ciudades densas a escala humana.
- Creando ciudades orientadas al transporte público.
- Fomentar el caminar y uso de la bicicleta.
- Implementar mejoras en el transporte público.
- Gestionar el estacionamiento.
- Promover vehículos limpios.
- Comunicar soluciones.
- Abordar los retos de manera exhaustiva.
- Controlar el uso de vehículos.

Según lo anterior, el uso de transporte eléctrico estaría incluido en la práctica de promover el uso de vehículos limpios y en fomentar el uso de la bicicleta.

De los tipos de vehículos eléctricos existentes profundizamos en dos, la bicicleta y el automóvil, debido a que estos son los que permiten cubrir mayores distancias y ofrecen una alternativa eficaz para la movilidad requerida en la Sabana de Bogotá.

3.4.1 Bicicleta con pedaleo asistido

De acuerdo con el artículo 3 de la Resolución 160 del 2 de febrero de 2017 del Ministerio de Transporte se define la bicicleta con pedaleo asistido como “Bicicleta equipada con un motor auxiliar con potencia nominal continua no superior a 0,35 kW, que actúa como apoyo al esfuerzo muscular del conductor. Dicha potencia deberá disminuir progresivamente conforme se aumente la velocidad del vehículo y se suspenderá /cuando el conductor deje de pedalear o el vehículo alcance una velocidad de 25 km/h, el peso nominal de una bicicleta asistida no deberá superar los 35 kg”. (Transporte, 2017)

Figura 1. Bicicleta con pedaleo asistido



Fuente: Ministerio de transporte

Algunos beneficios de las bicicletas eléctricas son:

- Las bicicletas eléctricas con motor inferior a 350W, pedaleo asistido y un peso inferior a 35Kg, no requieren placa, SOAT, matrícula y tampoco licencia de conducción.
- En Bogotá, como una de las ciudades con la red más grande de ciclo rutas a nivel mundial, te permite movilizarte sin problema y con agilidad.
- No paga impuestos de rodamiento y ahorra tiempo en los desplazamientos.
- Disminuye los niveles de estrés.
- Ahorro de dinero, pues la carga de la batería consume aproximadamente \$10.000 mensuales, realizando cargas diarias, mientras que el gasto mensual en transportes masivos es de aproximadamente \$180.000 mensuales por usuario.
- Contribuyen con la no contaminación del medio ambiente agregando bajos niveles de ruido al medio ambiente y para la ciudadanía en general.
- Permiten realizar recorridos mínimos de 30, 40, 60 ó más Km, lo cual es suficiente para desplazarte en la ciudad de Bogotá. (Verde, 2020).

3.4.2 Automóviles eléctricos

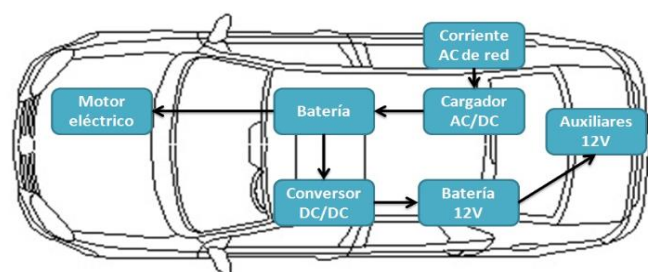
Un automóvil eléctrico es aquel que se impulsa con la fuerza que produce un motor alimentado por electricidad. Un motor eléctrico transforma la energía eléctrica en energía mecánica por medio de interacciones electromagnéticas. Los motores eléctricos ofrecen muchas ventajas frente a los de combustión, empezando por un menor tamaño y peso, además de una mayor sencillez técnica adicionalmente su utilización presenta ventajas desde el punto de vista medioambiental, ya que permite disminuir el nivel de emisiones de CO₂ a la atmósfera. (Endesa Educa, 2020)

Un motor eléctrico no quema combustibles durante su uso, por lo que no emite gases a la atmósfera, producido en serie es más compacto, más barato y mucho más simple que un

motor de combustión interna, no necesita circuito de refrigeración, ni aceite, ni demasiado mantenimiento, no hace ruido al funcionar y sus vibraciones son imperceptibles.

En cuanto a la eficiencia del motor eléctrico, ésta se sitúa alrededor del 90%. Por limitaciones termodinámicas un motor Diesel se situaría en eficiencias de hasta un 40%, siendo éste superior a la eficiencia de un motor de gasolina. Resulta sencillo recuperar la energía de las frenadas (o parte de ella) para recargar las baterías, porque un motor eléctrico puede ser también un generador eléctrico. Otra gran ventaja del vehículo eléctrico es su proceso reversible, esto quiere decir que de igual manera que carga su batería a través de la red eléctrica, el coche puede aportar también energía a la red eléctrica, de manera reversible. (Endesa Educa, 2020)

Figura 2. Partes automóvil eléctrico



Fuente: (Endesa Educa, 2020)

4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque, tipo y alcance de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo el cual consiste en: (Martínez & Piedad, 2006). “El contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, de una población o fenómeno objeto de estudio. Por lo tanto, para realizar estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida, dado que el método científico utilizado en la misma es el deductivo.”, se realizará la aplicación de un instrumento de medición (encuesta) a estudiantes de la Sabana de Bogotá, para identificar la forma en que estos logran interiorizar la importancia del uso de los diferentes tipos de vehículos eléctricos frente a las dimensiones: social y ambiental.

El alcance del proyecto es descriptivo y explicativo porque se “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014) y en este estudio particular se busca detallar cual es la percepción que tienen los habitantes de la Sabana de Bogotá respecto al uso de los medios de transporte eléctrico y su amigabilidad con el ambiente

También decimos que el diseño de la encuesta es no experimental, ya que este método consiste según Héctor Luis Ávila, (2006). “En considerar que la modificación de las variables se logra no por manipulación directa sino por medio de la selección de las unidades de análisis en las que la variable estudiada tiene presencia.”... “aspectos a analizar son: 1. se pueden comprobar hipótesis, 2. Se utilizan métodos estadísticos para el tratamiento y análisis de datos, 3. estudia dos grupos diferentes y busca qué es lo que hace la diferencia para establecer la relación causa-efecto.”

Finalmente, es transversal, debido a que el levantamiento de la información se hace en un solo momento, el cual “consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción” (Hernandez, Fernandez y Baptista, 2014)

El instrumento para utilizar para la investigación es la encuesta postal, la cual consiste en el envío de un cuestionario electrónicamente, esta nos da una forma fácil y rápida de acceder a la información de los encuestados, debido a la facilidad del envío y respuesta del encuestado.

4.2 Población y muestra

La población son estudiantes de la Universidad de la Sabana (Campus del Puente del Común) y la Universidad Militar Nueva Granada (Campus Nueva Granada), las cuales están ubicadas en la Sabana de Bogotá entre los municipios de Chía y Zipaquirá. Después de consultar las cifras publicadas por estas instituciones, se considera que aproximadamente unos 24000 estudiantes en edades entre 16 a 45 años están actualmente matriculados para cursar el primer periodo del año 2020 en estas.

Vale la pena recordar, que los referentes nos sirven para tomar decisiones y debido a que no es recomendable preguntarle a cada usuario sobre su percepción, se utilizara para el cálculo de la muestra la siguiente fórmula. (Murray, 2009)

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * e^2 + \sigma^2 * Z^2}$$

n = Tamaño de la muestra que vamos a hallar

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5

Z = Nivel de confianza deseado, es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual)

e = Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población= 24000 = corresponde a la aproximación del total de estudiantes matriculados en la Universidad de la Sabana (Campus del Puente del Común) y la Universidad Militar Nueva Granada (Campus Nueva Granada) para el primer periodo del año 2020.

Para la definición del tamaño de la muestra, se utilizará un nivel de confianza del 95%; el nivel de error dispuesto a cometer será del 10%, es decir 0.1, debido a que el error de muestreo es la desviación de la muestra seleccionada, de las verdaderas características de toda la población. En este caso, las características de la muestra son: que sean estudiantes matriculados en la Universidad de la Sabana (Campus del Puente del Común) o la Universidad Militar Nueva Granada (Campus Nueva Granada), que sean usuarios activos y frecuentes (uso diario) del transporte terrestre en su desplazamiento hacia la universidad o hacia sus hogares y que su rango de edad se encuentre entre 16 y 45 años.

$$n = \frac{24000 \cdot 0.5^2 \cdot 1.96^2}{0.1^2 \cdot (24000 - 1) + 0.5^2 \cdot 1.96^2} = 95.661$$

La muestra se aplicará a mínimo 96 estudiantes según la fórmula.

4.3 Identificación y definición de las variables

4.3.1 Las hipótesis

H1: Los habitantes de la Sabana de Bogotá prefieren el transporte eléctrico por ser amigable con el medio ambiente.

- V1. Amigabilidad del transporte eléctrico con el medio ambiente.
- V2. Preferencia en la utilización del transporte eléctrico.

H2: Los habitantes de la Sabana de Bogotá conocen los diferentes tipos de transporte eléctrico, su principio de funcionamiento e identifican cuales se pueden implementar para su uso en la Sabana de Bogotá.

- V3. Conocimiento del principio de funcionamiento del transporte eléctrico.
- V4. Identificar si la Sabana de Bogotá tiene la infraestructura vial adecuada para el uso de los diferentes tipos de transporte eléctrico.
- V5. Identificar los transportes eléctricos que se podrían implementar para su uso en la Sabana de Bogotá.

4.3.2 Definición de Variables

Tabla 2. Definición de variables.

VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL
V1	Se entiende como “amigable con el medio ambiente” que este no afecte el ambiente en términos negativos, tales como deterioro de la calidad del aire, del agua, entre otros.	Nivel de impacto sobre el ambiente: Alto-Medio-Bajo.
V2	Los usuarios prefieren usar el transporte eléctrico porque es amigable con el medio ambiente en vez de utilizar otro tipo de transporte terrestre	Número de personas que prefieren utilizar transporte eléctrico frente a las que no.
V3	Se tiene conocimiento sobre cómo funciona el motor y las partes utilizadas para el funcionamiento de los transportes eléctricos.	Nivel de conocimiento en cuanto al principio de funcionamiento del transporte eléctrico: Alto-Medio-Bajo.

V4	Se entiende como infraestructura vial el conjunto de elementos que permite el desplazamiento de los medios de transporte en forma confortable y segura de un punto a otro.	La Sabana de Bogotá tiene la infraestructura vial para el transporte eléctrico: Si-No-Algunos sectores.
V5	Los usuarios identifican los tipos de transporte eléctrico que se podrían implementar actualmente en la Sabana de Bogotá.	Qué tipos de transporte eléctrico se pueden implementar para su uso en la Sabana de Bogotá.

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Instrumento de medición

<https://docs.google.com/forms/d/1kWs7VHV0xogbUAhKDlfss7MfP-swoFMYHKfnGQ4kvrM/edit#responses>

4.5 Validación instrumento de medición

Se valida el instrumento de medición (encuesta) por medio del coeficiente V de Aiken, calificado por 10 jueces seleccionados, los cuales calificaron cada aspecto, en cada pregunta de 0 (no cumple) a 1 (cumple), en la siguiente tabla se indican los resultados, los cuales son positivos dado que todas tuvieron un puntaje mayor a 0,70:

Tabla 3. Validación del instrumento usando V de Aiken.

Preguntas		V de Aiken	Promedio V de Aiken
Pregunta 1	La cuestión está claramente redactada	0,70	0,75
	La cuestión es comprensible	1,00	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,70	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,60	
Pregunta 2	La cuestión está claramente redactada	0,90	0,85
	La cuestión es comprensible	1,00	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,90	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,60	
Pregunta 3	La cuestión está claramente redactada	0,70	0,70
	La cuestión es comprensible	0,70	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,80	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,60	
Pregunta 4	La cuestión está claramente redactada	0,90	0,88
	La cuestión es comprensible	0,90	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,80	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,90	
Pregunta 5	La cuestión está claramente redactada	0,60	0,70
	La cuestión es comprensible	0,90	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,90	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,40	
Pregunta 6	La cuestión está claramente redactada	0,60	0,80
	La cuestión es comprensible	0,80	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,90	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,90	
Pregunta 7	La cuestión está claramente redactada	1,00	0,75
	La cuestión es comprensible	0,90	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,90	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,20	
Pregunta 8	La cuestión está claramente redactada	0,90	0,78
	La cuestión es comprensible	0,70	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,80	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,70	
Pregunta 9	La cuestión está claramente redactada	0,90	0,75
	La cuestión es comprensible	0,70	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,80	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,60	
Pregunta 10	La cuestión está claramente redactada	0,90	0,73
	La cuestión es comprensible	0,60	
	La cuestión es apropiada teóricamente	0,80	
	La cuestión ayuda a medir la variable de investigación	0,60	

Fuente: Elaboración propia

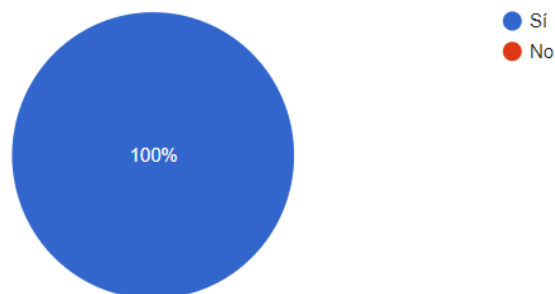
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según los resultados de la encuesta, a continuación, se presentan el análisis de los resultados:

Inicialmente se buscó identificar el nivel de conciencia ambiental en la muestra con foco en el uso de los medios de transporte terrestre, se obtuvieron los siguientes resultados:

- A la pregunta *¿Cree usted que es importante utilizar medios de transporte que sean amigables con el medio ambiente?*, el 100% de la muestra respondió SI, lo que indica claramente un alto nivel de conciencia ambiental en cuanto al uso de medios de transporte se refiere.

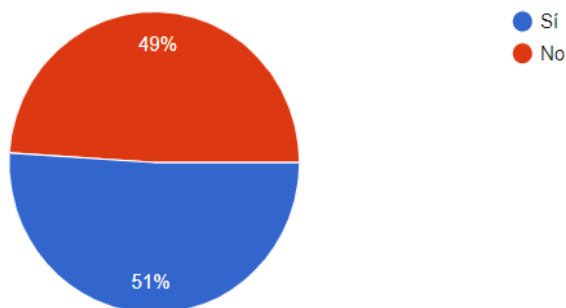
Figura 3. Resultado pregunta 1.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

- A la pregunta *¿En su desplazamiento diario utiliza algún medio de transporte que sea amigable con el medio ambiente?*, solo el 51 % afirma que SI lo utiliza, lo que demuestra que todavía hay una brecha grande que cerrar, con el fin de lograr que todos sean usuarios de medios de transporte amigables con el medio ambiente.

Figura 4. Resultado pregunta 2.

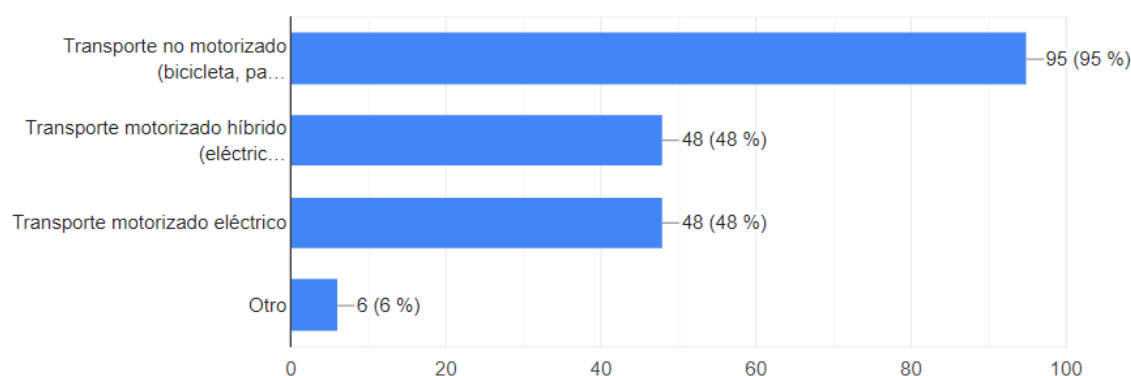


Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

Otro parámetro que se midió es el conocimiento que tienen sobre los tipos de medios de transporte amigables con el medio ambiente, y posteriormente se especificó sobre el transporte eléctrico y su impacto ambiental, obteniendo estos resultados:

- En la consulta *Seleccione a continuación los tipos de transporte terrestre amigables con el medio ambiente que conoce*, se identifica que el 48% de la muestra reconoce la existencia del transporte eléctrico como amigable con el medio ambiente.

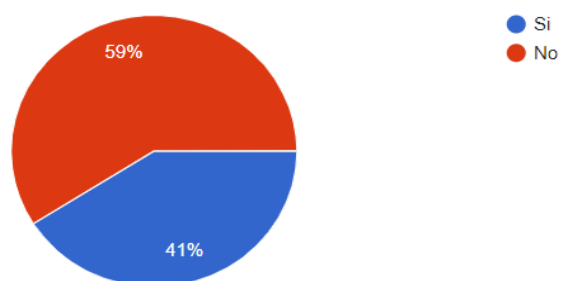
Figura 5. Resultado pregunta 3.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

- A la pregunta *¿Utiliza o ha utilizado algún tipo de transporte eléctrico para su desplazamiento diario?*, el 59% de la muestra afirma que SI utiliza o ha utilizado un medio de transporte eléctrico. Esto afirma la tendencia positiva que hay en la actualidad acerca del aumento del uso de medios de transporte eléctrico.

Figura 6. Resultado pregunta 4.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

También se evaluó la percepción que tiene la muestra acerca del nivel de amigabilidad que tiene el transporte eléctrico con el medio ambiente y si por esta característica, le darían preferencia de uso por sobre otros medios de transporte, se obtuvieron los siguientes datos:

- A la consulta *Por favor seleccione el nivel de amigabilidad con el medio ambiente que usted considera tiene el transporte eléctrico*, se obtiene un resultado de 47% indicando que el transporte eléctrico es más amigable con el medio ambiente que los otros medios de transporte terrestre y un 38 % de la muestra afirma que es muy amigable con el medioambiente, lo que daría un total de 85% afirmando que el sistema de transporte eléctrico es en alguna medida más amigable con el medio ambiente.

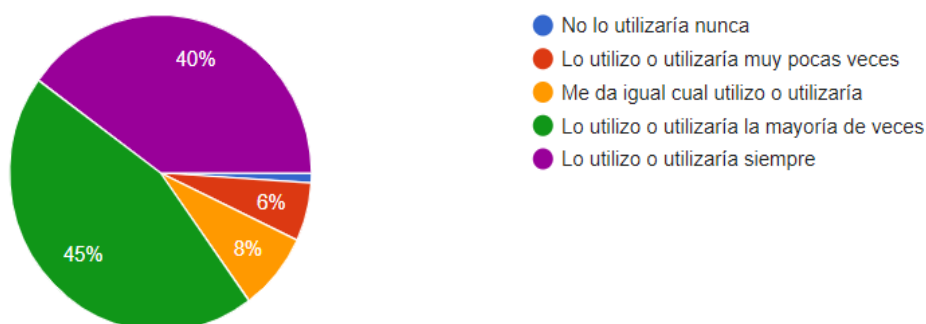
Figura 7. Resultado pregunta 5.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

- A la consulta *Seleccione su nivel de preferencia en la utilización de los medios de transporte eléctrico sobre los medios de transporte convencional, basándose en el impacto que tendría en el medio ambiente*, coincide con el porcentaje dado en la consulta anterior, dado que un 85 % de la muestra prefiere el uso del transporte eléctrico sobre el uso de otro sistema de transporte terrestre.

Figura 8. Resultado pregunta 6.

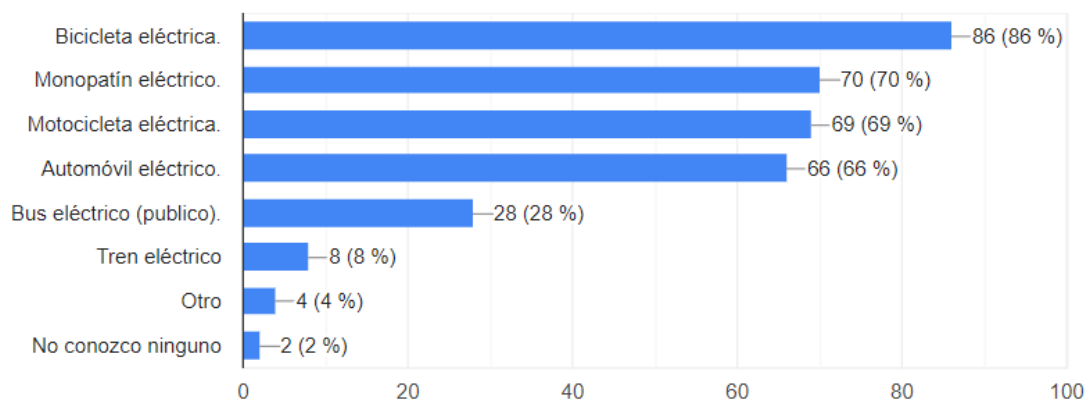


Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

Como parte importante de la investigación, se buscó identificar el nivel de conocimiento que tenía la muestra sobre los tipos de transporte eléctrico que existen y su principio de funcionamiento, para esto se realizaron las siguientes consultas:

- Según los resultados obtenidos en la pregunta *¿Cuáles tipos de transporte eléctricos conoce?*, solo el 2% de la muestra no conoce ningún tipo de transporte eléctrico, y más del 50% dicen conocer el automóvil, la motocicleta, el monopatín y la bicicleta eléctrica, lo cual indica un alto nivel de conocimiento sobre los medios de transporte eléctricos disponibles en la actualidad.

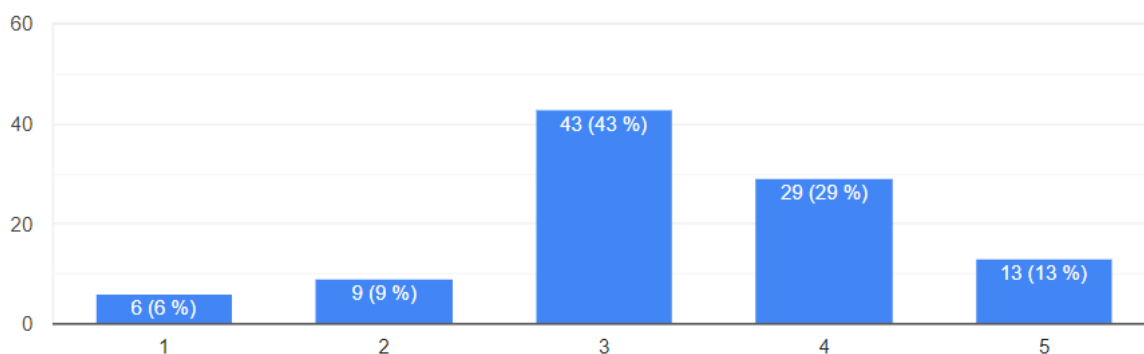
Figura 9. Resultado pregunta 7.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

- En cuanto a la consulta realizada acerca del nivel de conocimiento del principio de funcionamiento del transporte eléctrico, un 85% de la muestra conoce el funcionamiento de los transportes eléctricos, ubicándose el 43% en un nivel intermedio de conocimiento, con esto podemos identificar que hay una brecha grande que cerrar con el fin de consolidar el conocimiento acerca de la tecnología utilizada en el transporte eléctrico.

Figura 10. Resultado pregunta 8.

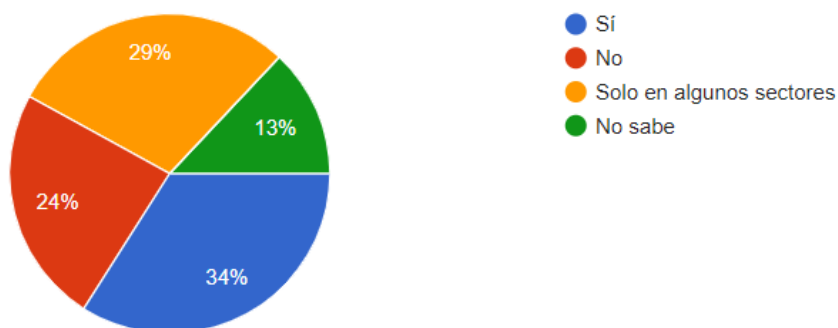


Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

Adicionalmente y para complementar el estudio se plantearon dos preguntas, importantes para determinar analiza la variable relacionada con la infraestructura de la Sabana de Bogotá, por medio de las siguientes preguntas:

¿Cree usted que la Sabana de Bogotá cuenta con la infraestructura vial idónea, donde el usuario puede circular con cualquier tipo de medio de transporte eléctrico?

Figura 11. Resultado pregunta 9.

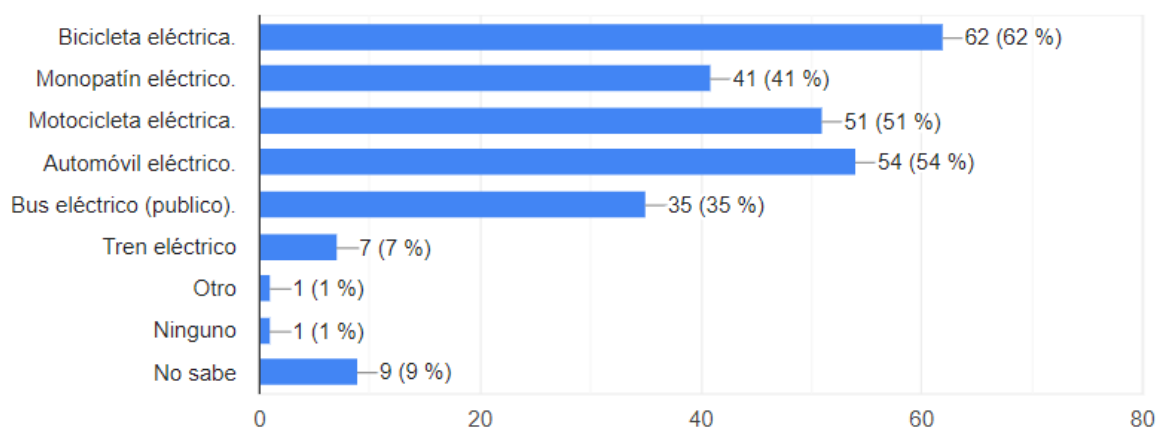


Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

En donde se observa que el 63% creen que la Sabana de Bogotá tiene la infraestructura adecuada para el transporte eléctrico, así sea por zonas, en cambio el 24% dice que no la tiene, y el 13% desconoce si existe o no.

Según la infraestructura vial que tiene actualmente la Sabana de Bogotá y las distancias que debe recorrer diariamente ¿Qué tipo de transporte eléctrico cree usted se puede o se podrían utilizar?

Figura 12. Resultado pregunta 10.



Fuente. Encuesta sobre el transporte eléctrico

El 62% de los encuestados coinciden que la bicicleta eléctrica se ajusta perfectamente a la sabana de Bogotá, luego el automóvil eléctrico, la motocicleta y el monopatín, dejando demostrado que, en la Sabana de Bogotá, se podría utilizar perfectamente esos tipos de transportes, sin embargo, el 7% de los encuestados prefieren un tren eléctrico, ya que al ser masivo no circularán muchos y así se cuida más el medio ambiente.

6. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Dados los resultados obtenidos se resuelve lo siguiente:

- Que el impacto al medio ambiente del transporte eléctrico es bajo y un 85% de la muestra prefiere su utilización por sobre otros medios de transporte terrestre, lo que da validez a la hipótesis H1. *Los habitantes de la Sabana de Bogotá prefieren el transporte eléctrico por ser amigable con el medio ambiente.*
- La muestra conoce los diferentes tipos de transporte eléctrico que hay disponibles en la actualidad, el nivel de conocimiento que tiene sobre su tecnología se encuentra en nivel medio y se identifica claramente cuáles pueden ser implementados en la Sabana de Bogotá, por lo tanto, se da validez la hipótesis H2. *Los habitantes de la Sabana de Bogotá conocen los diferentes tipos de transporte eléctrico, su principio de funcionamiento e identifican cuales se pueden implementar para su uso en la Sabana de Bogotá.*

Adicionalmente se concluye que la percepción que tiene los habitantes de la Sabana de Bogotá, en este caso los estudiantes de las universidades, fue que estos consideran que los medios de transportes eléctricos son más amigables con el medio ambiente en comparación de los transportes que funcionan por medio del combustible fósil, sin embargo el 100% de los encuestados no utilizan los diferentes tipos de transporte eléctrico, pero es de subrayar, que el 85%, si llegasen a tener la posibilidad de hacerlo, lo harían por sobre otros medios de transporte.

Es de recalcar que más del 50 % de los usuarios conocen todos los medios de transporte eléctrico existentes, con un porcentaje muy bajo de desconocimiento en la muestra, también resaltamos que los estudiantes opinan que en la Sabana de Bogotá hay infraestructura suficiente para el uso de este tipo de transporte, lo que indica que ante la expansión del mercado de esta tecnología, se podría utilizar de forma efectiva este medio de transporte en la zona.

El 24% de los usuarios entrevistados son jóvenes entre los 18 a 24 años, y el 36% son personas que están entre los 25 y 34 años, siendo esta una población joven, se puede inferir que en el futuro la mayoría parte de la población utilicen este tipo de transporte ya que es amigable con el medio ambiente, sin embargo habría que analizar la percepción en cuanto a costos y mantenimiento de este tipo de vehículos, ya que estas variables son muy importantes al momento de elegir un medio de transporte.

Sin embargo, también surge la inquietud, de que, si el 100% de la muestra está de acuerdo que este tipo de vehículos contribuyen de manera positiva con el medio ambiente, porque solo el 51% de esta lo utiliza ¿Porque no un porcentaje más alto?

En los comentarios finales de la encuesta se encontró que a los usuarios les preocupa el tema de cómo se cargan este tipo de vehículos, ya que se cree que las casas de la Sabana de Bogotá no están dotadas con este tipo de conectores “estaciones de carga vehicular”. También se encontró que se cree que la mejor solución para mejorar la calidad del medio ambiente en esta zona es incluir la posibilidad de contar con el tren eléctrico, pero los usuarios sienten que hay poco interés gubernamental sobre la implementación de este tipo de vehículos, sin embargo, en las grandes ciudades del planeta ya se utilizan, entonces en Colombia también se debería tomar en serio la implementación de este.

Otro comentario recibido que refiere a lo comentado anteriormente es que se tiene la percepción de una falta de interés gubernamental para implementar, facilitar y promover el transporte con motores eléctricos. Esperamos que estudios como el realizado en este documento, se puedan utilizar como base para poder tomar decisiones frente a la promoción, implementación y/o comercialización de los diferentes tipos de transporte eléctrico, de manera masiva, responsable y accesible para toda la población.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asopartes, R. A. (2016). Transporte eléctrico en Colombia. Obtenido de <https://www.revistaautosypartes.com/ultima-edicion/377-transporte-electrico-en-colombia-una-ruta-de-eficiencia-energetica-y-beneficios-ambientales-desde-el-sector-transporte.html>
- Ávila, H. L. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación. (pág. 196). España: eumed.net
- Bembibre, C. (agosto de 2010). Definición ABC. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/transporte.php>
- Biológica. (2017). Biológica. Obtenido de <https://biologica.com.co/resolucion-160>
- EAN, E. U. (2017). Guía de citación y referenciación de la universidad EAN bajo el estándar APA. Obtenido de <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/9035>
- Endesa Educa, Rincón Educativo (2020). El coche eléctrico. Obtenido de <http://www.rinconeducativo.org/es/recursos-educativos/el-coche-electrico>

- González, M. (octubre de 2007). Ecologistas en Acción. Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-sip/pdf_Cuaderno_2_Comparativa_medios.pdf
- Hernández, R. Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill. Capítulos 5, 6 y 9.
- Gómez, C. M. (2016). La incorporación de vehículos eléctricos en América Latina. México.
- Laverde, J. T. (2017). Estudio Prefactibilidad para la Implementación de un Esquema de Alquiler de Vehículos Eléctricos en las Zonas Centro. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/20568/40121083_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martínez, O. D. (6 de 11 de 2015). Tecnoaéreo. Obtenido de <http://tecnoareo.blogspot.com/2015/11/tecnologia-empleada-en-transporte-aereo.html>
- Martínez, C., & Piedad, C. (2006). Pensamientos & Gestión. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Merchán E, V. L. (octubre de 2015). Transporte Verde, Perspectivas para vehículos eléctricos. Obtenido de <http://1m1nttzpbhl3wbhghahbu4ix.wpengine.netdna-cdn.com/wpcontent/uploads/2015/10/IDSpanish-Transporte-verdePerspectivas-paraveh%C3%ADculose%C3%A9ctricos-en-Am.-Lat1.pdf>
- Molinero, Á. M. (2017). Universidad Nacional de Cuyo Facultad de Ingeniería. Obtenido de <http://ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/u1-medios-de-transporte-urbano.pdf>
- Moreno, Rengifo (2017), Monorriel como alternativa de interconexión entre los aeropuertos el dorado 1 y 2 y el centro internacional de Bogotá. Extraído de https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5105/Monorriel_alternativa_interconexi%C3%B3n_aeropuertos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens. (2009). Estadística. 4ta edición. Mc Graw-Hill. México, D.F.
- Novologística. (2020). La revolución del uso de las tecnologías en el transporte terrestre. Obtenido de <https://novologistica.com/transporte/la-revolucion-del-uso-de-las-tecnologias-en-el-transporte-terrestre/>
- Prieto, G. (2013). Los autos eléctricos: ¿hacia un transporte más sustentable? Obtenido de <http://www.petrotecnica.com.ar/junio13/notas/AutorElectricos.pdf>
- Ruiz, J. (2011). El Futuro del Vehículo ¿eléctrico? Securitas Vialis. Obtenido de <https://bdbiblioteca.universidadean.edu.co:2120/10.1007/s12615-012-9046-z>
- Salgado, O. (2019). Ventajas y desventajas de los vehículos eléctricos como TPI según la percepción de sus conductores en la ciudad de Bogotá. Obtenido de <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4898/51269%20-%20Olivares%20Salgado%20Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salud, O. M. (abril de 2020). Biblioteca Virtual de Salud y Desastres. Obtenido de <http://helid.digicollection.org/es/>

- Sánchez, I. B. (2020). Apuntes de geografía humana. Obtenido de <http://ficus.pntic.mec.es/ibus0001/servicios/transportes.html>
- Transporte, M. d. (2017). Registro y circulación de ciclomotores, tricimotos y cuadriciclos. <http://legal.legis.com.co/document.legis?fn=content&docid=legcol&bookmark=bf1fd2375b0cac64b0aad2adb9f13492ed1nf9&viewid=STD-PC#bf1fd2375b0cac64b0aad2adb9f13492ed1nf9>
- Vargas, A. C. (2013). El Tranvía de Medellín: 1920-1951. Su aporte al proceso de modernización Urbana. Obtenido de <http://www.escolme.edu.co/revista/index.php/cies/article/download/285/312>
- Verde, C. (2020). Circula Verde. Obtenido de <http://circulaverde.com/nosotros/>
- Villacorta, A. R. (2018). Implicaciones Energéticas y Medio Ambientales de la Integración de Autobuses Eléctricos en el sistema de Transporte Urbano de la Ciudad de Ambato. Obtenido de Revista Politécnica: https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/ojs2/index.php/revista_politecnica2/article/view/968/pdf
- Villaseñor, E. H. (2014). Elementos de un sistema de transporte. Bogotá.