

El impacto de los vehículos híbridos para la movilidad sostenible en Bogotá – Colombia

Nubia Stella Quintero Saldaña, Universidad La Gran Colombia.¹

Daniel Andrés Rubiano Piraquive, Universidad La Gran Colombia²

¹ Estudiante Especialización Gerencia y Mercadeo

² Estudiante Especialización Gerencia Financiera

Resumen

Este artículo analiza el impacto económico de la nueva tendencia de los vehículos híbridos en Bogotá - Colombia, siendo este el país de América Latina con mayor crecimiento en movilidad sostenible, limpia y segura. Describe cómo ha sido la evolución de este tipo de tecnologías y que expectativas se tiene a futuro con la movilidad sostenible en el sector automotriz; por medio de la metodología de investigación tipo explicativa y basado en entrevistas abiertas con especialistas del sector automotriz se identifica como ha sido el crecimiento durante los últimos años, que actores intervienen en este proceso de posicionamiento, como impactan las decisiones gubernamentales y las acciones que deben tomar las marcas líderes en la venta de vehículos híbridos y eléctricos en el país. En Colombia existen diferentes incentivos para la adquisición y el uso de vehículos ecológicos por lo cual es relevante difundir estos beneficios, con el objetivo de incrementar la compra de vehículos ecológicos, la expansión en el sector automotriz con tecnología eléctrica y la necesidad de adecuar la infraestructura de la malla vial en el país.

Palabras Clave: Sostenibilidad, evolución, híbrido, movilidad, vehículos.

Abstract

This article analyzes the economic impact of the new trend of hybrid vehicles in Bogotá - Colombia, this being the Latin American country with the highest growth in sustainable, clean and safe mobility. It describes how the evolution of this type of technology has been and what expectations are in the future with sustainable mobility in the automotive sector; Through the explanatory type research methodology and based on open interviews with specialists in the automotive sector, it is identified how growth has been in recent years, which actors intervene in this positioning process, how government decisions impact and the actions that must be taken. take the leading brands in the sale of hybrid and electric vehicles in the country. In Colombia there are different incentives for the acquisition and use of ecological vehicles, for which it is relevant to spread these benefits, with the aim of increasing the purchase of ecological vehicles, expansion in the automotive sector with electrical technology and the need to adapt the infrastructure of the road network in the country.

Key Words: Sustainability, evolution, hybrid, mobility, vehicles.

El impacto de la movilidad sostenible en Bogotá – Colombia

Introducción

La presente investigación es relevante por cuanto está orientada a las tendencias actuales con relación a la comercialización de vehículos híbridos – eléctricos y como esto puede mejorar de alguna manera el proceso de movilidad sustentable en Bogotá – Colombia, algunos estudios realizados han demostrado que esta actividad ha tenido un incremento importante en el último año (2020), es decir, se ha registrado un crecimiento mayor al 90% en la venta de autos nuevos de este tipo en Colombia. Indefectiblemente esto viene acompañado de una conciencia enfocada en disminuir la afectación al medio ambiente actualmente negativa y generar una mejora a la optimización en cuanto a las soluciones energéticas como una excelente proyección hacia el futuro sostenible (Unidad de Planeación Minero - Energética [UPME], 2020). Al tenor de esta concepción, se plantea el siguiente cuestionamiento *¿Cuál es el impacto económico de la nueva tendencia de los vehículos con tecnología híbrida en el sector automotriz en Bogotá - Colombia?*

Contemplado así, puede afirmarse entonces que el sector automotriz y el de transporte son parte fundamental de las iniciativas de sostenibilidad e impacto ambiental que lleva a cabo el país para el cumplimiento de la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] 2015 – 2030, con algunos objetivos como: energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles y acción por el clima (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021), por otra parte, el compromiso de Colombia con el mundo en disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en más de un 50% para el 2030 en el acuerdo de París no dan espera, esto debido a que lo que se busca es precisamente combatir el cambio climático a través de la aceleración de las medidas y acciones por el clima (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC], 2020).

Ahora bien, la ONU en uno de sus comunicados de prensa de julio de 2020 habla sobre el programa para el medio ambiente que se ha estipulado con base en el informe de movilidad eléctrica

del 2019 para América Latina y el Caribe, afirmando que la movilidad es el mayor responsable de la mala calidad del aire en las ciudades representando un 15% de las emisiones de gases con efecto invernadero.

Baste asomar que la llegada del COVID – 19 fue un detonante clave para que se pudiera evidenciar de una manera más detallada que la ciudad de Bogotá y en general todo el país estaba enfrentando una gran ola de contaminación, lo anterior, teniendo en cuenta que debido a la necesidad de evitar el contagio se tomaron medidas como la cuarentena y el confinamiento en donde se presenta una reducción considerable de las emisiones de gases. En este orden de ideas, y como solución permanente se están implementado acciones que lleven a la región a una transición rápida y efectiva hacia el transporte eléctrico o híbrido por medio de planes de gobernanza que incluyan inversión e incentivos hacia los usuarios (ONU, 2020, párr. 6).

Continuando con el anterior estudio, podría definirse como vehículo híbrido aquel que cuenta con un motor eléctrico y uno de gasolina tradicional y que combinado permite que el vehículo se ponga en movimiento (Matus, 2021). Del mismo modo, es importante mencionar que dentro de los beneficios que presentan estos vehículos además del impacto positivo ambiental, está el hecho de que son poco ruidosos, no presentan casi fallas mecánicas, su mantenimiento es menos constante y complicado, la conducción se convierte en una tarea cómoda y como último punto, están las diferentes ventajas fiscales que se le otorgan a los usuarios de este tipo de vehículos según el país de uso.

Según Chele (2017) los vehículos híbridos cuentan con una composición que tiene diferentes piezas dentro de ellas: un motor eléctrico y uno de combustión interna [MCI] a gasolina más pequeño y ligero, batería para el motor eléctrico, generador, transmisión y un tanque de combustible pequeño para el MCI, uno de los términos más usados para referirse a este tipo de vehículos es HEV que viene siendo la abreviatura usada en cada una de las especificaciones técnicas, es decir que, estos vehículos

tienen la capacidad de combinar dos métodos de propulsión, en uno su fuente de energía esta almacenada y el otro transforma la energía del combustible fósil.

Lo anterior, es afirmado también por la Comisión Nacional Para el Uso Eficiente de la Energía [CONUEE] (2020) de la ciudad de México, que indican adicional que según la disposición del motor de combustión y el eléctrico este tipo de automóviles híbridos se clasifican en:

- **Híbrido en paralelo:** Son los más comunes. El motor eléctrico y el de gasolina se conectan para mezclar las dos fuentes de energía.
- **Híbrido en serie:** En donde el motor de gasolina solo es usado para producir la electricidad necesaria y recargar la batería.
- **Híbridos enchufables:** En el que la batería puede ser cargada al ser conectada a una fuente de electricidad externa. Una vez la batería se descarga, funciona como un sistema paralelo.
- **Híbrido ligero o suave:** El motor de gasolina o diésel es el que realmente logra mover el auto, el motor eléctrico sirve para reducir el uso de combustible y aumenta el rendimiento del vehículo. Los beneficios y desventajas son similares a las del carro eléctrico, con la diferencia de que los gastos de mantenimiento pueden ser costosos al manejar ambos mecanismos.

Según la Asociación Nacional de Industriales [ANDI] (2021), la venta de los vehículos híbridos y eléctricos ha aumentado alrededor del 91.8% en comparación de los años 2019 y 2020, dichas cifras se calculan por los vehículos matriculados en el Registro Único Nacional de Tránsito [RUNT]. Así mismo el Ministerio de Transporte (2021), afirma que Colombia tiene 4.849 vehículos eléctricos y 17.333 vehículos híbridos inscritos en el RUNT, siendo Bogotá y Antioquia los principales lugares de concentración frente a este tipo movilidad, se espera que esta cifra siga creciendo a partir de los incentivos presentados por el Gobierno Nacional. Así entonces, la intención de compra en las personas frente a este tipo de vehículos ha sido del 12% con respecto a las cifras del año anterior.

Este crecimiento en el uso de tecnologías limpias y de movilidad sostenible, tiene un impacto directo en el medio ambiente, como lo corrobora Galán (2019) las emisiones de Dióxido de Carbono [CO₂] por el uso de combustibles fósiles para la propulsión de vehículos terrestres y el amplio crecimiento del parque automovilístico en todo el mundo hacen parte de las causas más difíciles de controlar el cambio climático y esto conlleva un mayor gasto de reservas de combustibles fósiles adicional a otras fuentes de energía. Por otra parte, los vehículos híbridos se centran en la reducción de emisiones contaminantes y ruido, con estas nuevas formas de transporte se pretende generar una solución a corto plazo para estos impactos frente al medio ambiente.

Por la misma línea la ONU en el programa para el medio ambiente (2021) sugiere que la movilidad eléctrica adoptada por algunos países es una opción de migrar a estas nuevas tecnologías de transporte limpio con el ánimo de disminuir efectos en el medio ambiente y la emisión de gases de efecto invernadero, de acuerdo con esto, se registró un aumento entre los años 2017 y 2018 del 63% con referencia a la flota mundial de automóviles eléctricos, dentro de este análisis se exalta la labor de China como uno de los países líderes considerando que cuenta con un 45% de vehículos eléctricos, seguido de este se encuentra Europa con un 24% de esta participación y finalmente, Estados Unidos con un 22%.

La ANDI (2021) existen marcas que aportan en la fabricación de este tipo de vehículos, por ejemplo: Toyota, Mercedes Benz, Subaru, Kia y Ford; pero, marcas como BMW, Volvo y Mitsubishi siguen siendo vistos como un modelo de transición del combustible a la energía sostenible, lo que deja la discusión inconclusa en muchos lugares del mundo. Esto es porque estos vehículos pueden conducir dentro de su rango establecido en modo eléctrico en condiciones leves o moderadas, pero cuando se realiza una aceleración más rápida agota con más rapidez las baterías, por lo que su metodología eléctrica no terminaría siendo tan eficiente.

Es importante precisar también que el efecto contaminante depende en su mayoría del factor humano que no mantiene cargada la batería ni usa el sistema de electricidad como la principal fuente de movimiento del carro y la combustión como respaldo. Todas estas acciones apuntan a la fabricación, venta y tenencia única de automóviles eléctricos e híbridos, para cumplir con los objetivos climáticos mundiales a través del uso de tecnologías limpias. No obstante, una de las limitantes a la hora de conseguir un auto eléctrico o híbrido, al menos en países de América Latina, puede ser que en la actualidad su valor es considerablemente superior comparado con uno de combustión, pero lo cierto es que la fabricación masiva de estos vehículos hará que su costo disminuya de manera considerable, mientras que la penalidad gubernamental de los estados podría hacer que los carros a gasolina suban su valor.

Según Sanz (2015) un vehículo híbrido suele ser entre 5.000 y 13.000 euros más costoso que un vehículo convencional, esto dependiendo del modelo; sin embargo, a futuro refiere un excelente beneficio. Por ejemplo, la recarga eléctrica será mucho más económica, puesto que de realizarse esta en su propio hogar o en un garaje comunitario es posible recorrer 100 kilómetros por poco más de un euro y esto se verá reflejado en la economía del propietario.

Una vez hecha la decantación y clasificación de la información relevante se realiza de igual forma un escrutinio riguroso de la normatividad que hay detrás de la promoción, la compra y el uso de carros eléctricos; para ello es importante resaltar que según lo establecen los artículos 3, 4, 6 y 7 se determinan los siguientes beneficios Ley 1964, (2019):

- Descuentos en las primas del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito [SOAT].
- Precios preferenciales en la revisión técnico-mecánica.
- El valor de los impuestos que no podrá superar el 1% de su valor comercial.
- No tendrán que apegarse al pico y placa ni a los días sin carro de las ciudades.
- Acceso a parqueaderos preferenciales.

El Decreto 1116 (2017) determina los incentivos para los vehículos híbridos que incluyan descuentos de importación e impuestos; del mismo modo, se reglamentan los beneficios de consumo y los costos de la electricidad afirmando que estos son entre un 60 y 70 por ciento, lo antes mencionado indica que es un valor inferior al de la gasolina.

El presente artículo busca basar sus argumentos en los casos de éxito de países desarrollados y sus diferentes planes de gobierno. Por lo tanto, se desea conocer el impacto económico de la nueva tendencia de los vehículos con tecnología híbrida y eléctrica en el sector automotriz en Colombia en especial en Bogotá como ciudad capital. Lo anterior, realizando un recorrido histórico sobre la evolución del sector de este tipo en Colombia e identificando a través de instrumentos de investigación los efectos generados por estas tecnologías en el sector automotriz y en sus usuarios; esto, por supuesto permite establecer una relación entre las tendencias de los vehículos híbridos y eléctricos frente a la economía del sector automotriz a nivel nacional y local.

Es importante mencionar que, en Colombia, el pasado 13 de abril del 2021, se presentó un proyecto de ley ante la Cámara de Representantes que busca incentivar la fabricación de autos eléctricos en el país y crear un *impuesto verde* a quienes usen gasolina o diésel, tomando no solo el ejemplo europeo, sino también el de países de América Latina como Bolivia y Argentina donde ya los fabrican. Esto, demuestra un interés real y la necesidad de sacar el carbono y el petróleo de la economía colombiana, realizando un impacto positivo y sustentable al medio ambiente a través de uno de los sectores más importantes para cualquier ciudad, el de transporte (Vallejo, 2021).

Revisión de literatura

Para el desarrollo de la revisión literaria se tienen en cuenta investigaciones internacionales y nacionales, para empezar de acuerdo con lo indicado por la CONUEE (2020) un vehículo híbrido es aquel que combina eficientemente ambos motores, es decir, uno de combustión y otro eléctrico, brindando eficiencia y potencia, todo aquello, con relación a su estilo.

Los vehículos híbridos son una tecnología que acompaña a la sociedad desde el siglo XIX, en ese entonces generaron un auge de los sistemas eléctricos y de vapor gracias a varios científicos e industriales que hacían parte de diferentes lugares del mundo, los cuales buscaban generar energía por los medios más asequibles, cuando era casi imposible extraer y transportar hidrocarburos tal como se hace hoy día, así las cosas, aunque el vehículo impulsado por un motor eléctrico pueda parecer una novedad tecnológica que puede reemplazar al vehículo convencional impulsado por su motor a gasolina este data del siglo XIX (Toyota, 2018).

Los vehículos híbridos llegaron para cambiar la movilidad sostenible en el mundo y en general. Por ello Waliño (2020) permite ver la evolución de las ventas. Por ejemplo, en España el mercado se reportó para el año 2019 un aumento en las ventas del 43.4% respecto al año anterior. Del mismo modo, la ONU (2018) indican que América Latina y el Caribe son una de las regiones más urbanizadas del planeta lo que permite empezar a visualizar la movilidad sostenible como uno de los planes de cada uno de los gobiernos centrados en el incremento de la población que habita en ciudades principales, de acuerdo a lo anterior, las proyecciones de crecimiento vehicular pueden triplicarse en los próximos 25 años lo que representa un reto para el sector automotriz y para el impacto de la calidad del aire lo cual puede representar un impacto negativo en cuanto a contaminación y acrecentar problemas en salud pública.

El anterior informe, también indica que Colombia está siendo un país pionero en movilidad urbana en América Latina, esto se debe a que se cuenta con el apoyo de varias entidades como por

ejemplo la ONU, es por ello por lo que para el año 2018 se rompe con el récord con más de mil vehículos eléctricos circulando. Lo anterior, se consideró como la cifra más alta en la región y esto es confirmado por la ANDI (2021) pues indican que se efectuó un crecimiento de matrículas de vehículos con características de cero y bajas emisiones dada la alianza de la ANDI y la Federación Nacional de Comerciantes [FENALCO].

A pesar de la crisis sanitaria vivida en el último año 2020, se superó la cantidad de vehículos proyectados a matricular y se resalta que cada vez más marcas apuestan por tener dentro de su portafolio de Vehículos un producto con bajas emisiones para ofrecer a los clientes, es más, se resalta que para enero del 2021 las ciudades con mayor participación en matrículas de vehículos híbridos fueron Bogotá D.C., Medellín, Cali, Cúcuta y Chía, que en conjunto representaron un 85.9% del mercado total a nivel nacional (Asociación Nacional de Industriales [ANDI], 2021).

Contemplado lo anterior, el Ministerio de Transporte (2021) confirma que los vehículos híbridos en Colombia cuentan con diferentes beneficios e incentivos otorgados por el Gobierno Nacional bajo leyes y decretos que lo reglamentan. En consideración, la cantidad de vehículos con tecnologías no contaminantes matriculados en el país viene aumentando considerablemente lo que permite generar mejoras continuas en la calidad del aire y cumplir con los compromisos planteados por el Gobierno para seguir fomentando estrategias que permiten generar un progreso en la calidad de vida de las personas a través de los diferentes medios de transporte sostenibles.

Para finalizar siempre es importante resaltar los esfuerzos de sostenibilidad que se realizan a nivel mundial y local que logran un cambio a futuro y que pretenden mejorar la calidad de vida de cada una de las comunidades en las cuales es aplicado, por ello la importancia de las nuevas tendencias en este tipo de tecnologías, la gobernabilidad aplicable y los cambios que puedan hacerse de infraestructura a nivel nacional y local.

De acuerdo a lo establecido en los Objetivos de Desarrollo del 2015 al 2030 dos de ellos se enfocan en parte importante de este cambio que se requiere, el primero de ellos hace referencia a garantizar a través de diferentes proyectos el acceso a energía asequible, un tema bastante crítico en el África que se ve reflejado a través de la pandemia del COVID 19 en la cual se establece que muchas personas viven sin un suministro de energía vital en estos tiempos, siendo tan importante que las personas se mantengan conectadas en sus hogares la energía se convierte en una necesidad crucial; adicional para que funcionen los equipos vitales en cada uno de los hospitales del mundo. Para ello se establecen prioridades que permitan mejorar lo anteriormente mencionado en lugares donde es estrictamente necesario y así continuando con todo lo que tiene que ver con energía sustentable, segura y moderna en el mundo durante los últimos años y lo que se espera a futuro todo ello según la (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021).

Otro de estos objetivos establece que las ciudades quienes se han convertido en el centro de la mayoría de la población en cada uno de los países puedan enfocarse en lograr ser mas inclusivas para áreas urbanizadas que por sus características tienen deficiencias en multiples servicios de necesidad basicas, como lo correspondiente al transporte y servicios publicos, adicional a ello sean más seguras y dadas al cambio constante como lo ocurrido a partir de la pandemia que los llevo a ser poblaciones mas resilientes, en busca de iniciar la recuperacion economica y con ello empezar a ser más sostenibles a traves de diferentes proyectos enfocados a mejorar el impacto que se genera al medio ambiente, todo esto gracias a estos Objetivos de la (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2021)

El Distrito Capital no se queda atrás a traves del modelo de transporte ecosustentable pretende mejorar la calidad de vida de los Bogotanos, el plan de accion climatica de Bogotá define metas de reduccion en un 50% en la emision de gases de efecto invernadero para los proximo años, haciendo inversion en flota de buses con movilidad limpia, lo que corresponde un reto para cada uno de los gobiernos entrantes y salientes, a ello se suman la creación de mas ciclorutas dado que a traves de los

ultimos años se ha visto un incremento en el uso de la bicicleta, lo que permite la creación de una sociedad con mejores condiciones físicas y socioeconómicas, apoya el incremento de la cultura ciudadana a través de espacios sanos y mejora la movilidad; a ello se suman que las flotas de taxis también empiecen a convertirse a una movilidad sostenible a través de vehículos híbridos o eléctricos Arias (2021).

Metodología

Para el desarrollo de la investigación en donde se busca conocer el impacto económico de la nueva tendencia de los vehículos con tecnología híbrida y eléctrica en el sector automotriz en Colombia, se requiere de una metodología de tipo explicativa, tal como lo menciona Arias (2012) este tipo de investigación se encarga en buscar el porqué de los hechos teniendo en cuenta la relación de causa-efecto, esto, llevado a que las conclusiones y resultados constituyen un nivel más profundo del conocimiento, dando como resultado conocer la evolución y el desarrollo de estas tecnologías limpias, así como la contextualización en el impacto colombiano.

De igual forma, se realiza una investigación bajo el enfoque cualitativo, que según lo indica Hernández, Fernández y Baptista, (2014) las investigaciones cualitativas están basadas más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general (p.51). Es decir, se basa en las propias palabras de cada una de las personas ya sean habladas o escritas y que permiten una conducta observable. Lo anterior, permite no dejar de lado los análisis estadísticos, pero brinda una mayor relevancia a la comprensión de los motivos que están detrás de dichos números, acciones y tendencias, tal como afirma Ugalde y Balbastre (2013) los estudios cualitativos tienden a preferirse por sus propiedades explicativas y su poder exploratorio dado que permiten esclarecer los resultados obtenidos durante la investigación.

De este modo, en el sector automotriz, como en cualquier sector de consumo, se tiene muy en cuenta la toma de decisión de compra, a partir de la cual se crean las tendencias y las decisiones gubernamentales, en busca de impulsar el beneficio y el crecimiento colectivo por lo que la participación de los sujetos resulta indispensable y propia de la investigación cualitativa.

Al tenor de esta concepción, este artículo se basará en el desarrollo de la metodología cualitativa para lograr describir, interpretar y explicar de manera detallada el fenómeno de la movilidad

sostenible en Bogotá a partir del uso de vehículos híbridos y esto permitirá entender el comportamiento y crecimiento actual.

Para el desarrollo y cumplimiento del objetivo general del presente artículo se establece como instrumento de investigación una entrevista abierta en la que se mantendrá una conversación con un participante, en un espacio que le genere confianza para expresarse, lo cual permitirá recolección de información para un posterior análisis y conclusión de resultados. Es así como determina Astudillo (2015) cuando indica que las entrevistas son las técnicas que se realizan a través diálogo y en donde a través de la interacción con palabras se formulan una serie de preguntas para llegar a conocer las ideas, sentimientos y forma de actuar del entrevistado, desde la parte de investigación es una fuente que puede enriquecer los datos obtenidos a través de grabaciones o videos y aportar un valioso resultado subjetivo y explicativo.

La entrevista que se llevará a cabo será de tipo semiestructurada, por medio de las cuales se recolectan datos de las personas entrevistadas a través de preguntas abiertas, para ello se dispone de un guion que, principalmente recoge los temas a tratar y que permite llevar el hilo de la entrevista de acuerdo a la libre decisión del entrevistador, el guion debe ser preparado de acuerdo con el registro histórico revisado por el entrevistador y el número de preguntas en lo posible debe ser mínimo, lo que se puede resaltar a través de la presente entrevista es que una vez iniciada la conversación puede fluir bajo el mismo tema a tratar y así se logra un estilo propio y personal (Tejero, 2021).

Conviene por tanto indicar que la metodología que aplica al presente estudio es la deductiva ya que permite extraer conclusiones a partir de la información recolectada a través de diferentes estrategias. Es decir, que se parte de lo general a lo más específico para lograr obtener resultados certeros y lógicos con una base teórica, investigativa y social, lo anterior con el ánimo de identificar los efectos generados por la tecnología híbrida en el sector automotriz en Bogotá.

En el caso del presente estudio la profundización de los datos es explicativa, lo cual permite abordar puntualmente el desarrollo y los cambios en los hábitos de consumo en el sector automotriz de los últimos años con la llegada de los vehículos híbridos, lo anterior, con el fin de conocer el impacto que este podría generar en la economía colombiana. A continuación, se relacionan los participantes del proceso investigativo, véase Figura 1 en anexos.

Así mismo, el procedimiento que se lleva a cabo para el desarrollo de los objetivos específicos es primeramente realizar un análisis documental en el caso del primer y tercer objetivo. Ahora bien, dado que es una muestra cualitativa, la muestra no será aleatoria ni de un grupo grande de participantes, por el contrario, se seleccionaron informantes con experiencia e incidencia en el sector automotriz que puedan hablar de manera fluida y abierta mientras responden a cada una de las preguntas del instrumento de investigación.

En cuanto a la extracción de la muestra, se realizó una selección de personas específicas a partir de criterios demográficos como educación y tipo de relación con el sector automotriz tales como: director comercial automotriz, director de mercadeo automotriz, ingeniero técnico automotriz, jefe de ventas automotriz, analista del sector automotriz y un usuario con intención de compra de vehículo híbrido, esto para el desarrollo del segundo objetivo con esto se tendrá como tamaño de la muestra un participante categorizado dentro de cada factor demográfico descrito anteriormente siendo esto suficiente para el resultado de la investigación, con ello se tiene una muestra total de cinco entrevistados.

Resultados

La evolución del sector híbrido automotriz en Bogotá

Según (García, 2018) el ajuste que inicio el sector automotriz en Colombia desde el año 2014 impulsaba un crecimiento para los siguientes años, en ese momento el sector de los vehículos representaba un 4% de la producción industrial, acercándose a sectores como el de bebidas y productos alimenticios, así mismo correspondía a una de las industrias generadora de empleos con más de 24.000 puestos de trabajo, esto representaba en Colombia un porcentaje importante, en las ensambladoras se mantenía una remuneración de más de 2,4 millones de pesos mensuales en 2015.

Dentro del análisis documental se establece que la evolución del sector híbrido en Bogotá en los últimos 5 años ha tenido un incremento importante, como lo reporta la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (ANDEMOS,2021) para febrero del presente año se registraron una cantidad de matrículas correspondientes a 1.744 vehículos, las tecnologías de cero y bajas emisiones se mantienen como una de las protagonistas en el mercado puesto que presentan variación positiva en un porcentaje del 143,6%, de ahí que se resalte que los automóviles eléctricos fueron impulsados gracias a las entregas de Transmilenio en Bogotá, además el vertiginoso crecimiento de este mercado impulsa a nuevas marcas a establecer estrategias para crecer en este sector como Subaru con híbridos y Changan con vehículos eléctricos que ingresan a fortalecer la oferta colombiana.

Renault una de las marcas registradas con alto liderazgo en el país puesto que reporta 4.020 unidades, además de la marca Chevrolet que ocupa una segunda posición con 3.578, así lo reporta el mismo informe de ANDEMOS que establece adicional dentro de los top 10 a las marcas anteriormente mencionadas y estipula adicional que Mazda se destaca por tener una variación positiva representada en un 38.1% frente al mismo periodo del año anterior, seguido por Toyota que a través de su 6.4% intenta posicionarse en el país para este tipo de vehículos y por ultimo Hyundai con un 14.9% acrecienta lo que ha venido vendiendo en el país (ANDEMOS,2021).

Esto permite revisar un panorama general del sector automotriz en el mercado colombiano y así poder generar análisis de los informes anuales a cada una de las principales agremiaciones y asociaciones de la industria, tal como lo establece el reporte inicialmente mencionado; adicionales datos históricos de la ANDI, el Ministerio de Comercio y de Transporte que permiten evaluar la situación actual de los vehículos híbridos en el país y su comportamiento en la capital.

Precisamente por eso, la evolución en el sector automotriz ha estado encaminada a los vehículos eléctricos y los híbridos, diferentes instancias administrativas han optado por implementar políticas que beneficiarían a los propietarios de vehículos eléctricos en Colombia, todos estos aspectos hacen que este mercado sea mucho más llamativo y que todos estos incentivos se vean reflejados en el aumento de la compra de estos vehículos, ejemplo de ello son la Ley 1964 de 2019 a nivel nacional y los Acuerdo 732 de 2018 y Acuerdo 619 de 2015 en la ciudad de Bogotá

Los efectos generados por la tecnología híbrida en el sector automotriz

Se establece como resultado del presente objetivo tres efectos fundamentales generados por este tipo de tecnologías, el primero tiene que ver con la ampliación del concepto de legislación puesto que muchos de los expertos consultados indican que es insuficiente y que no beneficia al 100% de los posibles compradores, por ello se deben realizar campañas de sensibilización para el conocimiento y ampliación de la legislación en Colombia y la capital, enfocarse en esto puede generar una mayor participación del mercado y mantener el buen resultado que se tiene a la fecha, estas son algunas de las leyes y decretos que existen para mejorar este aspecto: La Ley 1964 de 2019 que por medio de los artículos 3, 4, 6 y 7 determinan algunos beneficios, el Decreto 1116 del 2017 que establece descuentos en el arancel que se paga al importar este tipo de vehículos, el Acuerdo 732 de 2018 que adopta medidas para el fomento de la movilidad eléctrica y el Acuerdo 619 de 2015 fomenta el uso de vehículos híbridos y eléctricos en Bogotá, con el ánimo de generar reducción de los gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire; estos dos últimos aplicados en la ciudad de Bogotá puntualmente.

Así mismo, se presenta como segundo efecto el mejoramiento en la infraestructura vial con ello empezar a revisar el estado de la malla vial con proyectos grandes que mejoren la movilidad en Bogotá a través de corredores verdes, un tema bastante recurrente que se ha hablado en las últimas alcaldías e incentivar el uso de la bicicleta que permitirá descongestionar las calles y permitir que vehículos con mejor impacto frente al medio ambiente puedan circular.

Como ultimo efecto y con relación al punto anterior los impactos positivos y negativos de la movilidad, es importante mencionar que la percepción de la movilidad en Bogotá no es la mejor ya que tiene visibles oportunidades de mejora, teniendo en cuenta el punto de vista de los entrevistados se nota una preocupación adicional por el crecimiento en el número de vehículos híbridos y eléctricos en la ciudad, pues al unirse con los de combustión podrían representar mayor represamiento y más deficiencias en la movilidad de los bogotanos; se encuentra como consecuencia que los efectos generados por las tecnologías de bajas emisiones en vehículos híbridos y eléctricos, podrían traer grandes avances en el tema de movilidad en Colombia y la capital de la Republica.

El Ministerio de Transporte (2021) establece que la matrícula de vehículos con este tipo de tecnologías sigue avanzando, en agosto del presente año Colombia registraba en vehículos eléctricos 4.489 y en vehículos híbridos 17.333 inscritos en el Registro Único Nacional de Tránsito, muchos de los vehículos matriculados a nivel nacional corresponden en gran medida a Bogotá lo que la impulsa como una de las ciudades bandera en implementar este tipo de tecnologías, poco a poco se está avanzando en una movilidad más sostenible y esto lo demuestra la intención del nuevo parque automotor para el servicio público en la ciudad. A continuación, se relacionan la cantidad de vehículos eléctricos e híbridos en las regiones con mayores registros en el RUNT, véase Figura 1 y 2 en anexos.

Las tendencias de los vehículos con tecnología híbrida respecto a la economía del sector automotriz en la ciudad de Bogotá

Encontrar como las tendencias de los vehículos con tecnologías híbridas que tienen cero o bajas emisiones afectan o impactan la economía en el sector automotriz especialmente en la ciudad de Bogotá, es una de las razones importantes para el desarrollo del artículo, para ello se tienen en cuenta con relación al pago del arancel que hasta el 31 de diciembre del presente año será del 5%, levantando la restricción en el número de cupos que era de 2.300 vehículos por año, esto con el ánimo de incentivar la compra e importación de este tipo de automotores, así mismo se indica que para el año 2022 se reestablece el número de cupos a los cuales les aplicaría este arancel que antes era del 35% Ministerio de Comercio (2021).

Adicional de acuerdo con el Decreto 1116 (2017) se estableció una cantidad de cupos de importación para los que aplicaba el descuento del arancel en un 5%, para los años 2023 al 2027 el número de cupos se ampliara para este periodo de tiempo y pasaría a ser de 3.000 vehículos al año, lo que incentivaría la importación de este tipo de vehículos y acrecentaría la venta de estos.

Siguiendo con hechos relevantes que puedan cambiar el rumbo de las presentes tecnologías híbridas y eléctricas en el sector automotriz, según lo reporta la revista FORBES (2021) la infraestructura vial en Colombia es uno de los proyectos vitales para la reactivación económica, ya que con ello se avanza en estrategias de infraestructura, la cual establece proyectos encaminados a carreteros, aeroportuarios, férreos y de navegabilidad, estos proyectos son fases o primeros acercamientos para generar más de 633.000 empleos en el cual se están involucrando empleos directos e indirectos, esto no solamente beneficia el desarrollo de las regiones a través de la infraestructura, sino también de manera económica y social; ya que integran procesos productivos que ayudan al involucramiento de los sectores y el desarrollo de cada una de estos territorios, dentro de estos proyectos se encuentra la obra ALO sur

que pretende descongestionar el tráfico del sur y occidente de Bogotá hacia el sur del país, tal cual lo informa la Alcaldía de Bogotá (2021).

Conclusiones y recomendaciones

En el desarrollo del documento se ha podido evidenciar que la movilidad híbrida y eléctrica está encaminada a convertirse en una de las alternativas principales de desplazamiento a nivel mundial por razones principalmente económicas y ecológicas. Aunque las ciudades más evolucionadas en este ámbito están ubicadas en el continente europeo y asiático, en América Latina y el Caribe se ha tenido un alza considerable en el uso de este tipo de vehículos, siendo Colombia el país con mayor crecimiento durante los últimos tres años. Bogotá, Medellín y Cali, aparecen como las ciudades con más adquisición en esta modalidad, siendo la capital colombiana líder en la compra de automóviles híbridos y eléctricos. Esta evolución en la región representa una alternativa de movilidad sostenible, limpia y segura, además de ofrecer beneficios adicionales a sus propietarios en materia de impuestos, entre otros.

La ciudad de Bogotá, es referente en los estudios de movilidad ya que, Según cifras encontradas a lo largo de esta investigación, los bogotanos han optado por movilizarse a través de vehículos híbridos y eléctricos aproximadamente un 30% más durante el 2021 con respecto a años anteriores, demostrando que los vehículos híbridos son una realidad y un nuevo modelo de transporte para la ciudad de Bogotá. Teniendo en cuenta esta evolución, la capital colombiana muestra no solo cifras positivas en la compra y uso de automóviles sostenibles, sino que además representa un importante crecimiento en conocimiento, tecnología y generación de empleo en el sector automotriz bogotano, principalmente en marcas como Renault y Chevrolet, que se posicionan como las líderes en el número de unidades vendidas y Mazda que presenta un incremento importante con respecto al 2020.

Es importante mencionar, además, que la implementación de vehículos híbridos y eléctricos en Bogotá es una estrategia para que el transporte tanto público como privado sea más amigable con el medio ambiente. De hecho, debido a la reducción en el uso de transporte porque una gran parte de la población trabajó desde sus hogares, se vio una disminución en los índices de contaminación en la ciudad.

En esta línea, se logra identificar tres efectos principales generados por la compra y el uso de la tecnología híbrida en el sector automotriz, específicamente en la ciudad de Bogotá. El primero de ellos se enfoca en la legislación colombiana que actualmente tiene cuatro leyes que benefician de manera directa a quienes hagan uso de vehículos híbridos o eléctricos porque abarcan descuentos en las primas de los seguros obligatorios y precios preferenciales en la revisión tecnomecánica, hasta el uso de parqueaderos exclusivos y el no tener que cumplir pico y placa o días sin carro. También, se encuentra en proceso la implementación y aprobación de más incentivos legislativos para quienes usen este tipo de vehículos, así como penalidades o cobros adicionales para quienes se movilicen con gasolina o diésel. Así mismo, quienes hacen parte de la fabricación, venta e importación de automóviles híbridos o eléctricos, tienen descuentos en los impuestos y otros gastos relacionados con su funcionamiento.

El segundo efecto, está relacionado con la infraestructura, esto, considerando que las entrevistas realizadas arrojaron una preocupación generalizada por el alto y rápido crecimiento del uso de vehículos híbridos y eléctricos en Bogotá, pues indican que la ciudad no cuenta con servicios básicos ni suficientes para la recarga y el mantenimiento de este tipo de automóviles, por lo que es primordial establecer una infraestructura que permita a los usuarios encontrar en sus trayectos la recarga de sus vehículos y de esta forma garantizar la movilidad sostenible en la ciudad, lo que sería además un primer paso para el uso de los vehículos cien por ciento eléctricos. Sin embargo, se halla también que dentro de la planeación de movilidad de la capital sí hay aspectos alineados y pensados hacia un desplazamiento sostenible, como la implementación de vías 4G y 5G que hacen parte de los puntos clave para que las vías puedan contar con la infraestructura que los automóviles híbridos y eléctricos necesitan.

Un tercer y último efecto, alineado con el punto anterior, tiene que ver directamente con la movilidad. Para aclarar lo antes mencionado es importante mencionar que la percepción de la movilidad en Bogotá no es la mejor y tiene visibles oportunidades de mejora, los entrevistados mostraron una preocupación adicional por el crecimiento en el número de vehículos híbridos y eléctricos en la ciudad,

pues al unirse con los de combustión podrían representar mayor represamiento y más deficiencias en la movilidad de los bogotanos.

En consecuencia, es importante resaltar las tendencias sociales y culturales que impactan de alguna forma el uso la de tecnología de vehículos híbridos y eléctricos en Colombia, para lo cual se determina que un gran número de personas tienen un interés significativo hacia el consumo de productos y servicios que sean amigables con el medio ambiente, esto incluye el tipo movilidad que utilizan, así que los automóviles ecológicos representan una alternativa para contrarrestar las emisiones de carbono comúnmente emitidas por los carros a combustión y así, evitar el acelerado deterioro de la capa de ozono. Por lo anterior, es importante informar que las marcas que están liderando las ventas de estos vehículos, anteriormente mencionadas, mejoran en un corto o mediano plazo el precio de adquisición y mantenimiento de este tipo de automóviles, pues en la actualidad representan un alto valor para los usuarios; así como la eficiencia y autonomía de las baterías para que sean más duraderas en los trayectos.

Por último, lo recomendado es que las políticas públicas sean comunicadas de manera más eficiente por parte de los gobiernos y el sector automotriz. Esto, por medio de campañas donde se le hable al usuario final sobre las ventajas de implementar y usar los vehículos híbridos y eléctricos en Colombia, lo que dará como resultado un mayor incremento en la adquisición de automóviles ecológicos, una movilidad sostenible, la expansión en el sector automotriz con tecnología eléctrica e incrementará la necesidad de adecuar la infraestructura de la malla vial en el país.

Lista de Referencias

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.).

Editorial Episteme.

Arias, J. (2021). *Las apuestas del Distrito para alcanzar una movilidad limpia y sostenible*.

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/movilidad-limpia-y-sostenible-las-apuestas-de-bogota>

Asociación Nacional de Industriales [ANDI]. (2021). *Informe de vehículos eléctricos e híbridos a enero de 2021*. [Inf. Téc.], Bogotá.

http://www.andi.com.co/Uploads/01.%20INFORME%20DE%20VEHICULOS%20H&E%20ENE%20%20-%20PRENSA_637487206531776842.pdf

Astudillo, B. (2015). *¿Qué es la entrevista?*

http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1580/OP_324.pdf?sequence=1

Chele, D. (2017). Vehículos híbridos, una solución interina para bajar los niveles de contaminación del medio ambiente causados por las emisiones provenientes de los motores de combustión interna. *INNOVA Research Journal*, 2(12), 1-10.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6236355.pdf>

Comisión nacional para el uso eficiente de la energía [CONUEE]. (2020). *Vehículos híbridos de última tecnología: los enchufables*.

<https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/transporte/fichastecnicas/vehiculoshibridoslosenchufables.pdf>

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático [UNFCCC]. (2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia [NDC]*. [Inf. Téc.].

<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Colombia%20First/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>

Decreto 1116/17. (29 de julio de 2017). Sistema Único de Información Normativa. *Diario Oficial [D.O.]*:

50279. Colombia. Recuperado el 1 de noviembre de 2021, de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30032137>

Galán, R. (2019). Análisis de vehículos industriales híbridos y eléctricos: Novedades técnicas y periciales.

[*Trabajo de Grado*]. Universidad de Valladolid, Valladolid.

<https://core.ac.uk/download/pdf/232122981.pdf>

García, C. (02 de Julio de 2018). *BBVA Research: Se acerca fin del ajuste de las ventas de vehículos en*

Colombia. <https://www.bbva.com/es/bbva-research-2017-seria-ano-del-fin-del-ajuste-las-ventas-vehiculos-colombia/amp/>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGraw Hill.

Ley 1964/19. (11 de julio de 2019). Sistema de Información Normativa. *Diario Oficial [D.O.]*: 51011.

Colombia. Recuperado el 1 de noviembre de 2021, de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036636>

Matus, D. (29 de marzo de 2021). *¿Qué es un auto híbrido y cómo funciona? Aquí te lo explicamos*.

<https://es.digitaltrends.com/autos/que-es-un-auto-hibrido/>

Ministerio de Transporte. (2 de septiembre de 2021). *Colombia llega a 4.849 vehículos eléctricos y*

17.333 híbridos matriculados en el RUNT.

<https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10194/colombia-llega-a-4849-vehiculos-electricos-y-17333-hibridos-matriculados-en-el-runt/>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). *Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el*

Caribe y oportunidades para la colaboración regional. [Inf. Téc.]. <https://moveLATAM.org/wp-content/uploads/2019/06/MOVE-Regional-Report-2018-ES.pdf>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2 de julio de 2020). *Movilidad eléctrica puede ayudar a América Latina y el Caribe a limpiar el aire y crear empleos verdes en recuperación pos-COVID-*

19. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/movilidad-electrica-puede-ayudar-america-latina-y-el>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (29 de julio de 2021). *Movilidad eléctrica avanza en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia - nuevo informe del PNUMA.*

<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/movilidad-electrica-avanza-en-america-latina-y-el-caribe>

Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 28 de octubre de 2021, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Sanz, I. (2015). Análisis de la evolución y el impacto de los vehículos eléctricos en la economía europea. *[Trabajo de Grado]*. Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Madrid.

<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/3803/TFG001112.pdf>

Tejero, J. (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha.

<https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/28529/04%20TECNICAS-INVESTIGACION-WEB-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ugalde, N., & Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 31(2), 179-187.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>

Unidad de Planeación Minero - Energética [UPME]. (2020). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. [Inf. Téc.].

http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

Vallejo, F. (16 de Abril de 2021). *Proyecto de Ley busca fomentar fabricación de vehículos eléctricos en Colombia y crear un impuesto para los de combustión.*

<https://www.vehiculoselectricos.co/proyecto-de-ley-busca-fomentar-fabricacion-vehiculos-electricos-en-colombia-y-reducir-los-impuestos/>

Waliño, P. (2020). Vehículos híbridos: Pasado, presente y futuro. *[Tesis de Maestría]*. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/329690/tfm-wali-o-pablo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

Figura 1.

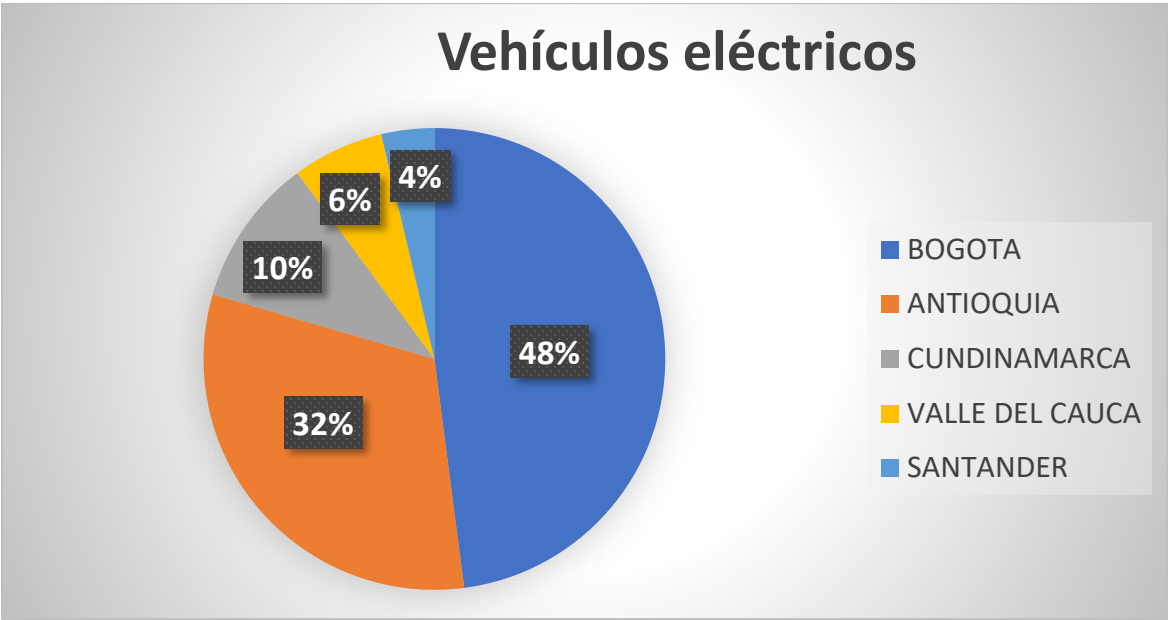
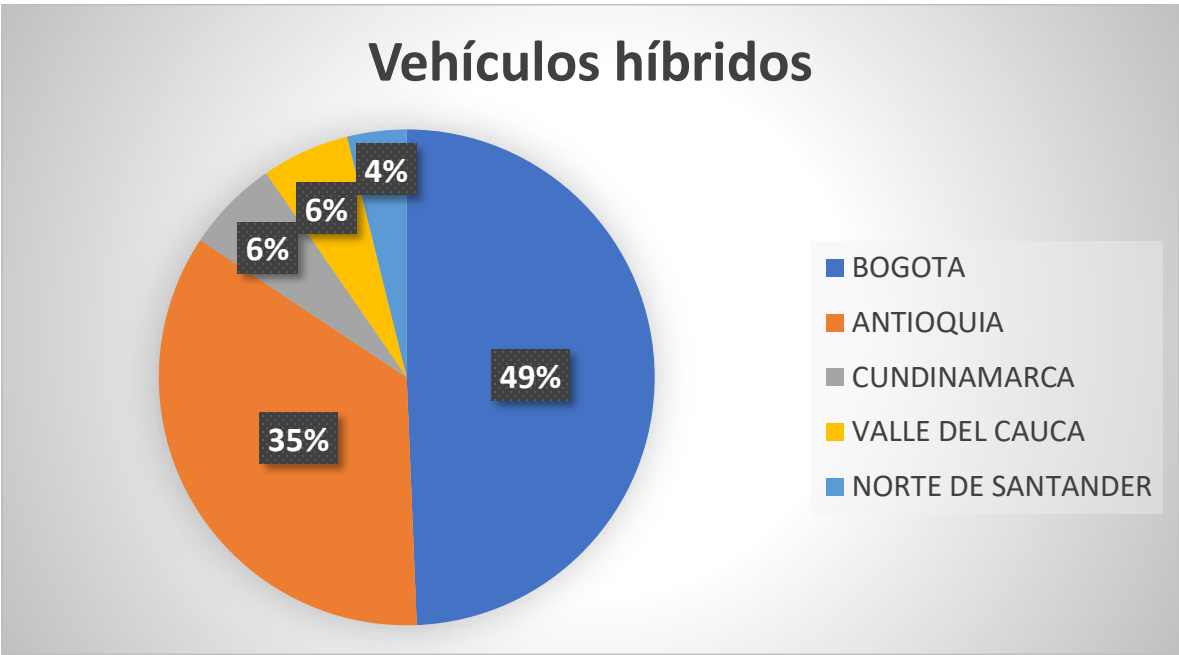


Figura 2.



Nota. cantidad de vehículos eléctricos e híbridos en las regiones con mayores registros en el RUNT. Elaboración propia, datos Ministerio de Transporte (2021)