

**Análisis del mercado de vehículos eléctricos en Colombia con base al modelo de Estados Unidos**

Diego Alejandro Torres  
Jennyfer Lorena Duarte  
Nicolas Amezquita Melo

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Programa de Negocios Internacionales  
Bogotá D.C.  
2020

**Análisis del mercado de vehículos eléctricos en Colombia con referencia a Estados Unidos**

Diego Alejandro Torres

Jennyfer Lorena Duarte

Nicolas Amezquita Melo

Director

Cristian Samir Ulloa Ramos

Trabajo de grado para optar al título en Negocios Internacionales

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Programa de Negocios Internacionales

Bogotá D.C.

2020

## Resumen

El presente trabajo analiza las oportunidades del mercado de vehículos eléctricos en el país a partir de su posicionamiento local y la dinámica comercial entre 2016 y 2020. Para ello, se identifican quiénes son los actores que han venido transformando el entorno de los vehículos eléctricos en Colombia en donde se encuentran marcas reconocidas que en conjunto con las políticas gubernamentales han impulsado el posicionamiento en el mercado de dichos vehículos. Se muestra también la dinámica importadora en el país a partir del caso con Estados Unidos quien es el principal socio de la economía colombiana y un referente para la promoción de la movilidad eléctrica en el continente. El crecimiento de las importaciones de este tipo de vehículos ha sido vertiginoso y aunque este fenómeno no ha ocurrido solamente con el país norteamericano, éste si ha sido un país fundamental en el impulso que ha tenido este sector en el último lustro en Colombia.

El año 2018 se resalta en esta sección, que, ya que no sólo se impulsa el mercado de carros eléctricos, sino también, se evidencia un crecimiento en la importación de motocicletas eléctricas con una llegada masiva al mercado colombiano de importantes marcas que se posicionan como las principales vendedoras de motos y bicicletas eléctricas a nivel nacional.

En este documento se maneja un marco conceptual y una metodología de enfoque mixto en el cual se busca combinar el enfoque cuantitativo y el cualitativo buscando la visión “objetiva” como la “subjativa.

*Palabras clave:* Vehículos eléctricos, análisis de mercado, movilidad, Estados Unidos, motocicleta.

## Abstract

This paper analyzes the opportunities of the electric vehicle market in the country based on its local positioning and the commercial dynamics between 2016 and 2020, identify who are the actors that have been transforming the environment of electric vehicles in Colombia where are recognized brands that in conjunction with government policies have driven the positioning in the market of such vehicles. It also shows the import dynamics in the country from the case with the United States which is the main partner of the Colombian economy and a benchmark for the promotion of electric mobility in the continent. The growth of imports of this type of vehicles has been vertiginous and although this phenomenon has not happened only with the North American country, this has been a fundamental country in the momentum that has had this sector in the last five years in Colombia.

The year 2018 is highlighted in this article as it not only drives the market for electric cars, but also, a growth in the import of electric motorcycles is evident with a massive arrival to the Colombian

market of important brands that position themselves as the main sellers of motorcycles and electric bicycles nationwide.

In this document a conceptual framework and a methodology of mixed approach is used in which the quantitative and qualitative approach is sought to combine seeking the "objective" vision as the "subjective".

*Keywords:* Electric vehicles, market analysis, mobility, United States, motorcycle.

## **Introducción**

A nivel global se está presentando una tendencia creciente en cuanto al uso de las energías limpias, por ello, se viene incentivando el uso de vehículos no contaminantes, más específicamente los vehículos eléctricos. Esto se ha visto principalmente en los países nórdicos, quienes motivan a la población a través de incentivos tributarios o acciones políticas, para aumentar la compra de los mismos, especialmente los de transporte público. Sin embargo, a pesar de esto en Latinoamérica, no pareciera que ésta sea una prioridad, ya que se evidencia que la importación de este tipo de vehículos es sumamente baja, en relación a países europeos y asiáticos.

Aunque la tendencia de importación de vehículos eléctricos en la región viene creciendo, no se termina de consolidar como se espera para que se forme un mercado fuerte y notable; esto dificulta la planeación y ejecución de las políticas para mitigar el cambio climático, y así dinamizar la compra y venta de vehículos eléctricos en el país. Caso contrario ocurre en los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia) en donde se vienen realizando políticas de incentivo a la compra de vehículos eléctricos, estos están eximidos de pagar el 25% del IVA en el momento de la compra, adicionalmente también están exentos de pagar parqueaderos y peajes. Las estrategias mencionadas anteriormente ocasionaron que en estos países de cada veinte (20) vehículos vendidos, diez (10) sean eléctricos.

En años recientes, Colombia ha experimentado emergencias ambientales derivadas de la alta contaminación en grandes ciudades, como por ejemplo Bogotá y Medellín, en las cuales se prendieron las alarmas en diferentes entes gubernamentales y esto generó que los alcaldes propusieran implementar el día sin carro para mitigar un poco este daño.

Por otra parte, los objetivos de desarrollo sostenible colocaron la producción y el consumo responsable en la agenda mundial de desarrollo permitiendo que el interés en estas políticas, creciera por parte de las diferentes naciones a nivel mundial. Estos objetivos están cambiando la forma en el que se comercializa, ya que según estadísticas en el 2018 aumentó un 64% la compra de vehículos

eléctricos en el mundo y una importante parte de estos vehículos, son para el transporte de mercancía, debido a que el cambio climático se tornó como un asunto de suma importancia.

El tema de las importaciones de vehículos eléctricos no ha tenido el crecimiento esperado para acelerar el proceso de transición energética en el país y aún existen barreras en el acceso a dichos vehículos para la población colombiana debido a su alto precio; estos aspectos han frenado la evolución de este mercado en la economía nacional. El país es un referente mundial con un futuro esperanzador, teniendo en cuenta que sin fuertes ayudas gubernamentales, logró ser líder en la región respecto a la importación de vehículos eléctricos para el año 2018, lo que demuestra un interés de la población colombiana por llevar a cabo un proceso de modernización de sus vehículos y del cuidado del medio ambiente.

Entendiendo la magnitud y los alcances de la situación expuesta anteriormente, se formula la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las políticas que incentivarían el uso de vehículos eléctricos en el marco del TLC con Estados Unidos? El punto clave de la pregunta formulada, es que Colombia puede encontrar una oportunidad para renovar la forma de hacer negocios, aprendiendo sobre la creación, manejo y uso de este tipo de automóviles; agilizar y fortalecer el proceso de importación de dichos vehículos, puede reforzar la generación de negocios responsables, creando así, una ventaja respecto a los demás países latinoamericanos.

La presente investigación tiene como objetivo analizar la implementación de vehículos eléctricos en Colombia, teniendo en cuenta el paralelo con el mercado Estadounidense. Para ello, se muestra inicialmente la oferta y demanda de los vehículos (automóviles y motos) en el mercado nacional, se da a conocer el flujo y el comportamiento de las importaciones de estos desde los Estados Unidos, teniendo en cuenta que este es un país líder en fabricación de vehículos y que cuenta con muchas ventajas comerciales como por ejemplo el TLC para poder importar, por último, se realiza un análisis comparativo de las políticas y reglamentaciones que impulsan el mercado de Colombia y Estados Unidos.

Indudablemente el mundo ha sentido un gran cambio en el presente año debido a la situación que se está viviendo gracias a la pandemia del Covid-19, la cual ha generado una afectación notable en el mercado de vehículos eléctricos a nivel mundial; se espera una recuperación lenta y por esto los gobiernos deben crear nuevas estrategias para así poder regular la compra y venta de estos. Los gobiernos de los diferentes países se encuentran a la expectativa debido a los precios del petróleo y a las medidas de confinamiento presentadas; por esto en distintos lugares se están imponiendo restricciones para evitar la aglomeración de las personas y además se están realizando campañas para

poder promover que las personas se movilicen por ejemplo caminando, en bicicleta o buscando medios que seas amigables con el medio ambiente.

La concientización hacia las personas es un tema muy importante, ya que por la falta de conocimiento acerca de estos productos, se siguen comprando más los vehículos de combustible y esto sigue generando contaminación; se busca que la gente entienda los beneficios que conlleva utilizar un vehículo eléctrico como por ejemplo, la reducción de accidentalidad, ya que estos vehículos no alcanzan una velocidad más de 130Km/H y esto puede ser una gran ventaja para respetar los límites de velocidad establecidos. La contaminación es un tema que necesita tener una mayor importancia y a lo cual el país debe apostarle, para darle una mejor calidad de vida a las generaciones siguientes.

Para concluir, se evidencia que se ha incrementado la oferta de vehículos eléctricos en el país y por esto se han incrementado las importaciones en los últimos años, adicionalmente es muy importante tener en cuenta que se actualmente existen políticas que incentivan la importación, el consumo y la compra de estos.

Este documento consta de seis secciones, en la primera muestra el marco conceptual, en donde se explican algunos términos importantes para la comprensión del documento, explica la importancia que tienen los vehículos eléctricos, los tipos y las características, en la segunda se presenta la metodología en donde se explica el enfoque del proyecto y las fases que ha tenido la investigación para la recolección de información y el análisis de los datos, en la tercera se presenta el crecimiento de y la demanda que tienen los vehículos eléctricos en el país, en la cuarta se exponen las políticas que se tienen en Colombia y en Estados Unidos (ya que es el país estudiado) para la incentivación de las energías limpias y por último en la sexta sección se evidencian las conclusiones y las recomendaciones.

## **1. Marco conceptual**

### **1.1 Movilidad Sostenible**

La movilidad sostenible, es un modelo que causa efectos positivos para el medio ambiente, se preocupa por el bienestar, la calidad de vida de las personas y tiene en cuenta el bienestar del planeta, aprovechando de esta manera los beneficios naturales sin dañar los recursos de las próximas generaciones. (Seguros Sura, 2017). Una de las bases de la movilidad sostenible se centra en los vehículos eléctricos.

Con el objetivo de analizar los modelos de negocio que están desplegándose en el ámbito de la nueva movilidad, se desarrolla una herramienta de caracterización que relaciona las cinco

características principales de la nueva movilidad sostenible (conectividad, automatización, reducción del impacto, compartición e integración) con los cuatro elementos que configuran el “hardware de la nueva movilidad” (Sanchez, 2020)

Como lo menciona Sánchez, (2020):

El posicionamiento de las empresas en torno a cada una de estas características y elementos de la movilidad determinará el alcance de los productos y servicios que pueden desarrollar en sus modelos de negocio y las actividades genéricas que caracterizan las principales estrategias empresariales en el sector de la nueva movilidad. La política energética y de lucha contra el cambio climático, la evolución de sectores clave, como el energético o el de automoción, la evolución de la tecnología, los modelos de gestión y regulación de la movilidad privada y pública, las preferencias y la actitud de los consumidores hacia las nuevas tecnologías y los nuevos modelos de negocio y el entorno económico e institucional. (pp, 8-11)

Una vez conocidas cuales son los conceptos más importantes sobre cómo funciona la movilidad sostenible, se puede conocer el porqué de su importancia, y qué políticas se pueden llevar a cabo para potencializar su uso. Las guías o parámetros más importantes para definir el concepto de la movilidad sostenible se encuentran en:

- Comisión Europea (CE)
- Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE)
- Sustainable Urban Transport Project (SUTP)
- Mapa tecnológico de movilidad eléctrica (OTE)

Todas estas directrices están basadas en una teoría que las articula, y es un tratado llamado “el Aalborg +10 – Inspiración para el futuro”, el cual tiene 10 reglas concretas para la consecución de una movilidad sostenible. Este documento es considerado la semilla para la revolución sostenible que se conoce en Europa, sus principios son:

- Formas de Gobierno
- Gestión Municipal hacia la sostenibilidad
- Bienes naturales comunes
- Consumos, forma de vida responsable
- Planificación y diseño urbanístico
- Mejor movilidad y reducción del tráfico
- Acción local para la salud
- Economía local viva y sostenible
- Igualdad y Justicia social

- De lo local a lo global

Estos principios se están repotenciando por medio de algunas prácticas como por ejemplo; la promoción de transportes urbanos más ecológicos. Esta Comisión promueve el desarrollo a través del Séptimo Programa del Marco de Investigación y de Desarrollo como por ejemplo, la iniciativa CIVITAS, la iniciativa europea de promoción de los vehículos ecológicos o el refuerzo de la financiación orientada hacia estas iniciativas en el que su principal aliado, son los vehículos eléctricos e híbridos, ya que, según sus investigaciones, estos representan la oportunidad más viable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes. El tema de los vehículos eléctricos se torna de vital importancia, ya que sirve como eje de articulación, para una multimodalidad de transporte. (Civitas, 2020)

Por otro lado, la agenda mundial de desarrollo sostenible, ha propuesto objetivos alineados con los diferentes organismos de Naciones Unidas. De estos Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS- se resaltan a continuación aquellos que tienen una relación directa con la movilidad eléctrica:

**Objetivo 7:** Energía asequible y no contaminante: Este objetivo puede impactar directamente el proyecto, desde el punto de vista del consumidor, ya que en el momento donde este tenga acceso a un vehículo eléctrico, tiene que utilizar constantemente las fuentes de recarga para poder hacer uso del dispositivo eléctrico, es por esto que debe haber una conexión entre el objetivo 12, y las teorías planteadas anteriormente, ya que es importante que a la par de que se inicia la venta masiva de los vehículos eléctricos, se realice la creación y mantenimiento de una infraestructura que permita un adecuado re abastecimiento de la energía eléctrica y no genere fricción entre productores y consumidores, teniendo en cuenta que en sus metas está ampliar la infraestructura para que se puedan modernizar los servicios energéticos . (Naciones Unidas, 2019).

**Objetivo 12:** Producción y consumo responsables: El objetivo número doce del programa de las Naciones Unidas consiste en lograr un crecimiento en el desarrollo sostenible mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos naturales. A partir de ahí se busca generar una gestión eficiente con respecto al consumo, extracción, y eliminación de los desechos tóxicos y contaminantes. (Naciones Unidas, 2020)

Con el fin de reducir la huella ecológica mediante un cambio de métodos, también es importante ayudar a las industrias, la comercialización, los negocios y a los consumidores a saber cuál es la mejor manera de reducir los contaminantes. Por lo tanto, es fundamental apoyar a los países en desarrollo a avanzar hacia patrones sostenibles de consumo para 2030.

El ODS 12 Producción y consumo responsable, tiene como base el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de bienes e infraestructuras que no generen daño al medio ambiente y para ello es fundamental la creación e implementación de planes, servicios, empleos, que bajen los costos económicos, ambientales y sociales con el objetivo de aumentar la competitividad y el impacto social. (Naciones Unidas, 2020)

Hoy en día el consumo de materiales de los recursos naturales está en aumento, el mundo continúa planteando soluciones para los desafíos relacionados con la contaminación del aire y a los avances tecnológicos que han promovido el aumento de la eficiencia energética, el uso de energía en los países seguirá creciendo otro 35% para 2020. El consumo doméstico y comercial de energía es la segunda área de uso de energía que más rápidamente ha crecido, después del transporte. En lo que respecta a esta investigación el ODS 12 plantea proyectos que consten de menos recursos naturales y que aumente la eficiencia del bien. (Naciones Unidas, 2020)

Las metas específicas con las que cuenta el ODS 12 son: Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles. Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales (cuando existan) para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas. (Sanchez, 2020)

En conclusión, hay muchas formas de crear ganancias de las actividades económicas, mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. Se necesita además, adoptar y lograr la cooperación entre los participantes de la cadena de suministro, desde el productor hasta el consumidor final y esto se logra sensibilizando a los consumidores mediante las capacitaciones, la educación sobre los modos de vida sostenibles, facilitándoles información adecuada, la importancia de las etiquetas medioambientales y sus normas de uso.

## **1.2. Necesidad de vehículos eléctricos**

Los motores de combustión de hidrocarburos por medio del vapor del agua generan un alto nivel de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y en menor medida, gases tóxicos como: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), hidrocarburos (HXC<sub>Y</sub>), etc. Estos gases tóxicos

generados por dichos motores, en el momento de ser expulsados directamente a la atmósfera, generan un aumento del efecto invernadero, así mismo, un crecimiento en la temperatura del planeta y esto ocasiona que debido a estas afectaciones los diferentes países estén implementando medidas para controlar las altas emisiones.

Gracias a estas medidas, las fábricas de vehículos se han visto en la obligación de implementar nuevas tecnologías en los mismos, las cuales tienen como propósito principalmente usar energías renovables, de esa manera las distintas técnicas implementadas para impulsar tales vehículos son: Motores eléctricos de tracción, recuperadores de energía, pilas de combustible, placas fotovoltaicas, baterías de alta tensión, ultra condensadores. (Barrera Doblado & Ros Marín, 2017)

### 1.3. Características

Los vehículos eléctricos aportan de una manera muy positiva al medio ambiente, reduciendo notablemente la contaminación, a diferencia de los vehículos tradicionales de combustión, estos trabajan favorablemente cuidando el entorno contando con extensos beneficios para la sociedad. A continuación, se expone la siguiente tabla comparativa donde podemos evidenciar los bajos niveles de concentración de contaminantes que tienen frente a la mayoría de factores expuestos.

Tabla 1.

*Comparación de niveles contaminantes según el tipo de vehículo*

	<b>Gasolina</b>	<b>Diesel</b>	<b>Eléctrico</b>
<b>Polvo</b>	15	135	26
<b>SO<sub>2</sub></b>	100	220	630
<b>NO<sub>x</sub></b>	880	840	276
<b>HC</b>	310	300	16
<b>CO</b>	2150	2140	27
<b>CO<sub>2</sub></b>	234	214	126

Nota: Recuperado de (Larrode, P, 1997). *Automóviles Eléctricos*. España. Reverte.

Según los datos de la tabla anterior, podemos observar el nivel de contaminación que generan los vehículos no eléctricos y se puede identificar que es mucho más contaminante la gasolina y el Diésel; en cuanto al polvo, la gasolina es el que tiene la menor concentración, aunque por ser un residuo tóxico, comparado con los vehículos eléctricos, son los que tienen menor cifras en cuanto a las partículas contaminantes, el dióxido de azufre es un gas muy fuerte, tanto así, que supera la concentración frente a los de gasolina y Diésel, puede ocasionar problemas respiratorios; los vehículos eléctricos son los que menos producen el óxido de nitrógeno, el cual es el que se expone directamente a la atmosfera con más periodicidad.

Entendida la importancia y la razón por la cual los vehículos eléctricos representan un cambio en la forma de transportarse a continuación están los tipos de vehículos eléctricos (Sanchez, 2020):

***Vehículo eléctrico a baterías o Battery Electric Vehicle (BEV)***

Son los de funcionamiento más básico, son impulsados por uno o más motores, y adquieren su energía por medio de baterías recargables que se conectan a la red eléctrica.

***Vehículo híbrido enchufable o Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)***

Estos son un poco más complejos, al igual que los anteriores se pueden conectar a una red eléctrica para alimentar sus baterías, pueden recorrer distancias hasta de 80 km utilizando la tracción eléctrica, pero pueden disponer también de un motor de combustión para cargar la batería cuando sea necesario.

***Vehículo eléctrico de autonomía extendida o Extended Range Electric Vehicle (EREV)***

Son idénticos a los vehículos con batería descritos anteriormente, los EREV, conocidos como PHEV-RE, Tienen un motor de combustión que funciona como generador, recargando la batería automáticamente cuando esta se agota, y reemplaza su funcionamiento sin que el conductor lo pueda notar.

## **2. Metodología**

El presente proyecto de investigación cuenta con una metodología de enfoque mixto en el cual se busca combinar el enfoque cuantitativo y el cualitativo buscando la visión “objetiva” como la “subjetiva”. Como primera instancia, cabe aclarar que como lo menciona Hernández Sampieri (2014) “el método cuantitativo es aquel en el cual corresponden a investigaciones para describir tendencias y patrones, identificar diferencias, medir resultados y probar teorías para poder llegar a una conclusión que puede demostrarse de forma matemática” (p. 69) y en el método cualitativo se recolecta información “para desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos”, en este caso, con el tema de los vehículos eléctricos. (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) p.40

La investigación contará con una investigación descriptiva

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente. (Tamayo, 2002, p.46)

Relacionando la fuente es una investigación de análisis y documental, por esto, más adelante se presentarán estadísticas que ayuden a cumplir con el objetivo de este documento.

No obstante en esta parte de la investigación, se tiene un gran reto, ya que cuando se estaba realizando la comparación de los datos de los dos países, se encontró que la información de las bases

de datos de los dos países no coincidía. La información de EEUU de la cual su fuente origen es el United States Census Bureau, y la información de Colombia, la cual su fuente es la DIAN (SIEX), presentaba grandes disparidades, por lo cual se tomó la decisión de elegir la base de datos de la DIAN.

## **2.1. Fases de la investigación**

### ***2.1.1 Recolección de información.***

En la fase de recolección de información, a partir de fuentes secundarias tomadas de varios documentos, referenciando desde libros, bases de datos, revistas, en los cuales se destacan Google Academic, Proquest, Bases de datos como Legiscomex y el Sistema de Información de Comercio Exterior -Siex- de la DIAN para los datos relacionados con el comercio exterior.

Para la primera parte, se obtuvo información de la plataforma Andemos.org (Asociación Nacional de Movilidad Sostenible) para tener información acerca de la cantidad de vehículos eléctricos vendidos, motos eléctricas vendidas y las marcas más compradas para el año 2019 y 2020 tanto de vehículos como de motos. Se tiene acceso también a la revista Motor, para tener información acerca de cuáles son los vehículos más vendidos.

En la segunda parte, se toma información de la página del sistema de información sobre comercio exterior que nos da una visión muy rápida del TLC Colombia-Estados Unidos y también en la página de la presidencia de la república de Colombia.

Finalmente, en el tercer parte, por medio de bases de datos entre ellos plataformas de la DIAN-SIEX las cuales tiene información de los registros de exportación e importación, utilizamos la información de un libro llamado “Movilidad Sostenible, caracterización y nuevos modelos de negocio de Jaime Menéndez Sánchez y Jorge Fernández Gómez para tener claridad acerca de las especificaciones y los tipos de vehículos; también se tomaron datos acerca del TLC con EEUU y, para estos, se utilizó la plataforma SICE (Sistema de información sobre comercio exterior) de la organización de los estados americanos.

## **2.2. Análisis de datos**

Para la primera sección se realiza un gráfico en donde se evidencia la venta de vehículos eléctricos desde el año 2016 hasta el año 2020 y se realiza un análisis el cual se encuentra consignado en la parte 1. Adicionalmente se realizan otros gráficos realizando un comparativo entre los años 2019 y 2020 teniendo en cuenta los tipos de vehículos (BEV, PHEV, EREV).

En la segunda sección se realizan dos gráficos en los cuales se evidencian la cantidad de vehículos eléctricos importados entre los años 2017 y 2019 y adicionalmente se realiza un análisis del valor CIF de los vehículos importados entre estos mismos años. Se realiza también una tabla en donde se calcula

el precio promedio de los tipos de vehículos para identificar el efecto precio o el efecto cantidad de las importaciones realizadas para las partidas 8703.40 - 8703.50 - 8703.60 - 8703.70 - 8703.80. Para este caso, se realizó un análisis cuantitativo, en el cual se utilizó la estadística descriptiva

La estadística descriptiva es la rama de la estadística que formula recomendaciones de cómo resumir, de forma clara y sencilla, los datos de una investigación en cuadros, tablas, figuras o gráficos. (Rendón-Macías, Villasís-Keever, & Miranda-Novales, 2020)

Finalmente en la tercera sección se exponen políticas que incentivan el mercado de vehículos eléctricos en Colombia teniendo en cuenta decretos y leyes que ayudan a que esto se dinamice y tome la importancia que debería de tener este tema, por ejemplo el decreto 677 de 2011 que aplica para vehículos netamente eléctricos, el decreto 376 de 2013 que incluye los vehículos eléctricos de servicio público, hasta el decreto 1116 de 2017 el cual establece una nueva cantidad de cupos para importar éste tipo de vehículos.

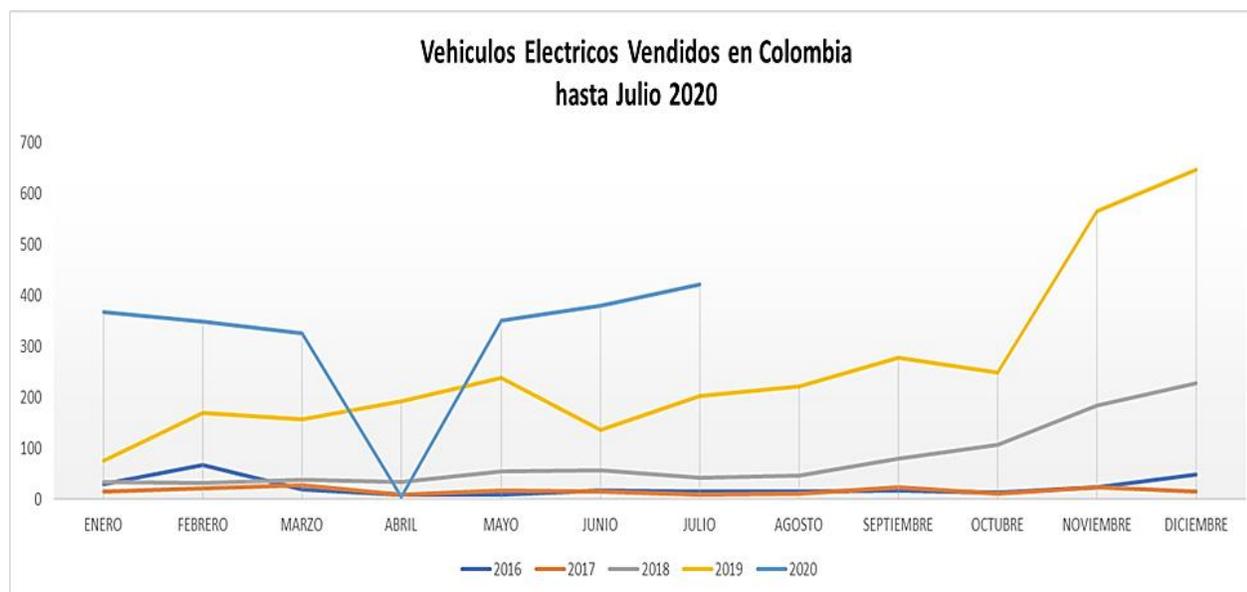
### **3. Crecimiento de la oferta y la demanda de vehículos eléctricos en el mercado colombiano**

La oferta de vehículos eléctricos en el país ha tenido hasta el momento un bajo nivel de aceptación en el mercado. Como se muestra en la ilustración 8 el total de vehículos eléctricos e híbridos en el país pasó de 1 a 7 refiriendo los vehículos BEV, de 2 a 285 los HEV y de 8 a 35 los PHEV entre 2017 y 2019. Una de las características más importantes derivadas del análisis es la baja inserción de vehículos eléctricos en el país, como se muestra en la participación de estos vehículos en el parque automotor a nivel nacional.

Baja inserción: La tasa de inserción de vehículos eléctricos e híbridos en Colombia en el 2016 fue muy baja (gráfico 1). En el país se registraron 400 vehículos eléctricos y 370 híbridos en un parque de 5 millones de vehículos. Por el lado de las motos solo hubo 1.100 eléctricas de las 7 millones de motos registradas. A la fecha se registraron 1 bus y 46 taxis eléctricos con la tarifa del IVA de 5% a los vehículos eléctricos para transporte público de pasajeros (buses y taxi) y sus carrocerías incorporadas en la reforma del 2012. La medida se queda muy corta para reducir las emisiones contaminantes que se ha propuesto Colombia. Una de las razones por las cuales la inserción de vehículos eléctricos e híbridos es muy baja en Colombia, es porque el costo total de un vehículo eléctrico o híbrido no es competitivo frente a uno convencional de combustión fósil. (Andemos, 2019)

En el año 2017 se sigue presentando el mismo fenómeno, no es sino hasta el año 2018 que se comienza a ver un aumento importante en la compra de vehículos eléctricos a nivel nacional, por ejemplo, los vehículos BEV tienen un crecimiento en promedio acumulado del 186.8% los PHEV tienen un crecimiento en promedio del 378.9%. Es desde ese momento en el año 2018 que se

comienzan a posicionar las principales marcas de vehículos, las cuales son Renault (Twizy), Bmw (I3, 330E) y Kia (Niro).



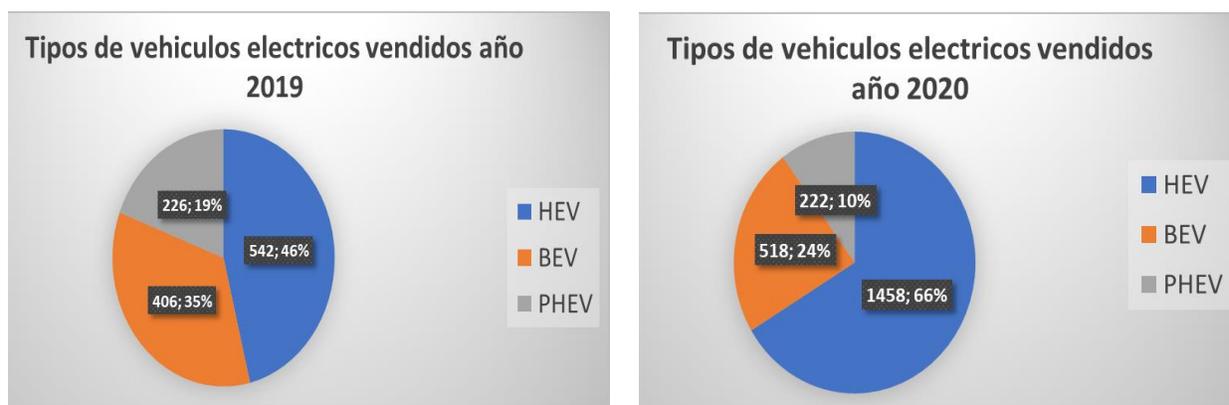
**Figura 1.** Vehículos Híbridos vendidos 2016-2020. Autoría propia – datos de: (AndemosORG, 2020)

Ya en el año 2019 (Figura 1) el comportamiento siguió mejorando, con una tendencia que se incrementó más rápidamente, además, con una contribución de todas las líneas de vehículos eléctricos como se muestra a continuación en tasas promedio de crecimiento interanual: Vehículos tipo BEV (217.2%), vehículos tipo HEV (1.723 %), Vehículos tipo (PHEV 83%).

Sin embargo, en la actualidad se tienen expectativas favorables sobre el desempeño de este mercado luego de que el gobierno nacional hiciera pública la ley 1964 de 2019, en donde establecen los principales lineamientos para la regulación de la movilidad eléctrica en Colombia, pero aún más importante eran los mecanismos para generar incentivos en la compra de estos vehículos. (Andemos, Andemos.org, 2020)

No obstante, ante la situación de salud pública que afectó fuertemente los mercados al finalizar el primer trimestre en los últimos meses se redujo su demanda, pero en esos primeros tres meses de año en curso se vendieron alrededor de 1.042 unidades, una cifra récord a lo largo de tiempo, este resultado sin incluir las motos eléctricas, estas cifras tan contundentes demostraron que la ley 1964 estaba surtiendo efecto, aún más impresionante fue que en pleno desarrollo de las políticas nacionales y distritales, referentes a cuarentenas, cierres sectorizados de barrios, y de establecimientos comerciales, el comercio de vehículos eléctricos siguió en aumento, y con un crecimiento nunca antes visto, la ejemplificación más clara, corresponde a las cifras entregadas por el RUNT para el mes de Julio, en donde se llegaron a vender, solo en este mes 421 Vehículos eléctricos, y con un acumulado de lo

corrido del año de 2198 vehículos, logrando un crecimiento nunca antes visto para este momento del año, lo que es un síntoma de que el mercado va a seguir creciendo y generara cifras nunca antes vistas para finales de año, posicionando a Colombia como lo ha venido realizando los dos últimos años como el mayor importador de vehículos eléctricos e híbridos de Latinoamérica. (Andemos, Andemos.org, 2020)



**Figura 2.** Tipos de vehículos eléctricos vendidos años 2019 y 2020. Autoría propia Datos de: Andemos.Org (2020)

Analizando el comportamiento de los últimos dos años, observamos una predilección del consumidor colombiano, hacia los vehículos HEV, los vehículos híbridos, de esto se puede inferir que el público no está dispuesto a transportarse aún en un vehículo 100% eléctrico, y necesitan tener un motor a combustión para sentirse más tranquilos. Sumado a otros factores como las condiciones geográficas del país que exigen más potencia de la habitual, o de la que podría dar un vehículo eléctrico por cierta cantidad de tiempo. (Andemos, Andemos.org, 2020)

Aunque esta última información pueda llegar a ser tomada de manera meramente comercial, las implicaciones de que el mercado colombiano se mueva en su mayoría hacia los vehículos híbridos, desde ya crea desafíos al Gobierno colombiano y ahí es donde se tiene en cuenta el importante tema de las etiquetas, que consiste en clasificar los vehículos y educar al público sobre si el vehículo que desea comprar o ya tiene en su poder, en realidad genera una ayuda al medio ambiente, al aire que se respira y también para entender el problema que puede surgir si no se seleccionan los vehículos adecuados.

Se menciona como ejemplo lo que está sucediendo en el mercado eléctrico español, en donde muchas marcas se están aprovechando de la clasificación de vehículos eléctricos híbridos, para obtener etiquetas amigables con el medio ambiente, mientras sus motores alternos a gasolina tienen

muchos problemas, como, por ejemplo: un alto consumo, altas emisiones de partículas y más grave aún, hay motores alternos a Diésel, que no cumplen siquiera con la normativa Euro V. (Martín, 2020)

Es por esto que Colombia, cuando inicie el desarrollo de las etiquetas para la correcta clasificación de los vehículos eléctricos, debe ser sumamente preciso y cuidadoso con la identificación de situaciones que puedan llegar a poner en riesgo la implementación de las etiquetas en el mercado colombiano, que según la ley 1964 está proyectada para que inicie en el 2021.

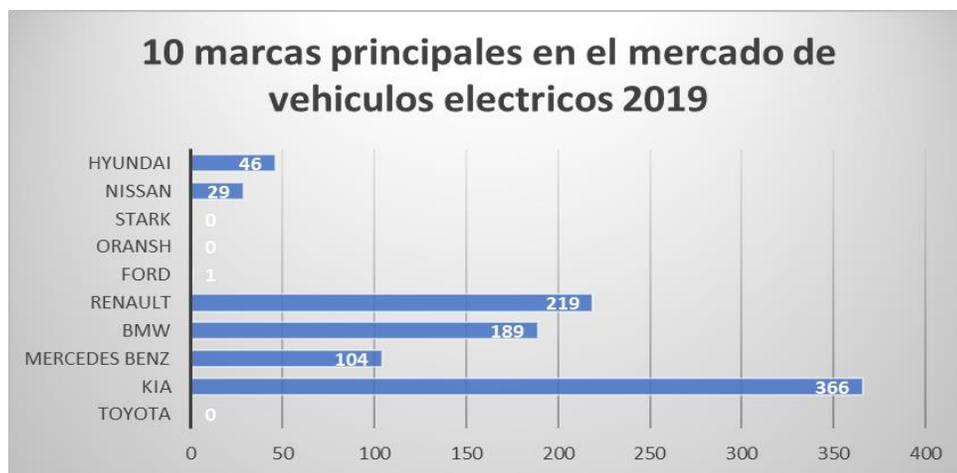
En lo que respecta a la implementación de estos nuevos métodos ya los podemos ver en el mercado por parte de: Toyota, Honda, Tesla, Mitsubishi, Lexus, Mercedes, etc.

Hoy en día. Los 15 vehículos eléctricos más vendidos en Colombia son:

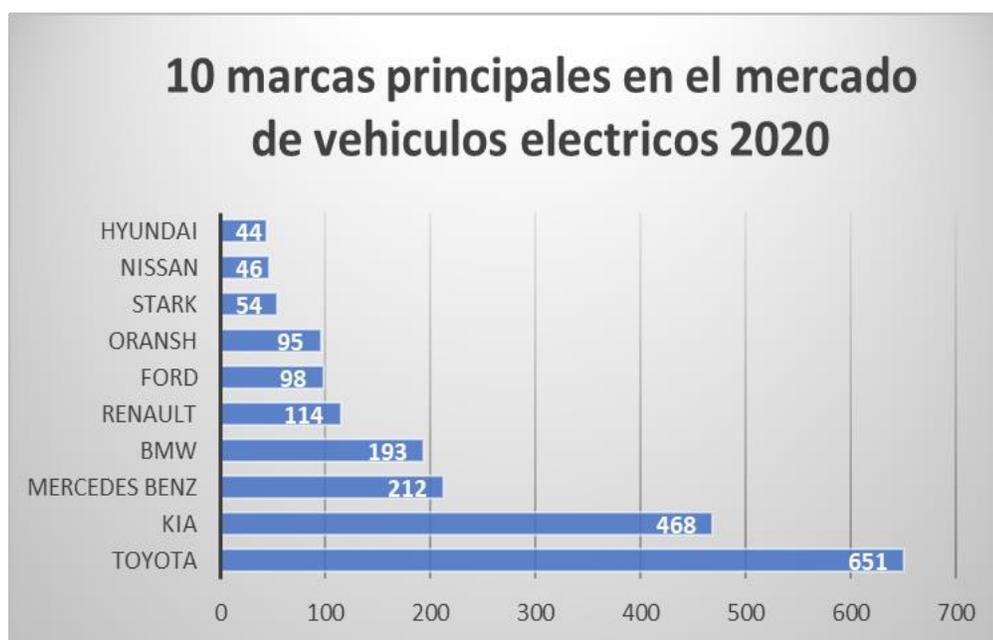
- Mini Cooper SE ALL4 - 38 unidades
- Mercedes Benz GLS 450 4MATIC - 40 unidades
- Renault Zoe - 44 unidades
- Hyundai Ionic - 44 unidades
- Nissan Leaf - 46 unidades
- Stark STQ1079 - 54 unidades
- BMW 330 E - 55 unidades
- Renault Twizy - 56 unidades
- Ford Escape híbrida - 73 unidades
- BMW i3 - 79 unidades
- Oransh M2 HIGH SPEED - 95 unidades
- Mercedes Benz GLE 450 4MATIC - 123 unidades
- Kia Niro - 156 unidades
- Kia Sportage híbrida - 291 unidades
- Toyota Corolla híbrida- 645 unidades

*(Top 5 De Los Carros Eléctricos Vendidos En Colombia | Motor. 2020)*

Por otro lado, se identifica quiénes son los actores que han venido transformando el entorno de los vehículos eléctricos en Colombia, y es aquí donde se encuentra que detrás de la gran apuesta por la renovación de la forma como se transportan los colombianos están marcas históricas, que en conjunto con las políticas gubernamentales, han utilizado el factor publicitario para potencializar su posicionamiento en el mercado. En el siguiente grafico (Ilustración 3 y 4) aparece el comportamiento de las diez marcas más importantes en el sector de vehículos eléctricos en Colombia los últimos dos años. (Andemos, Andemos.org, 2020)



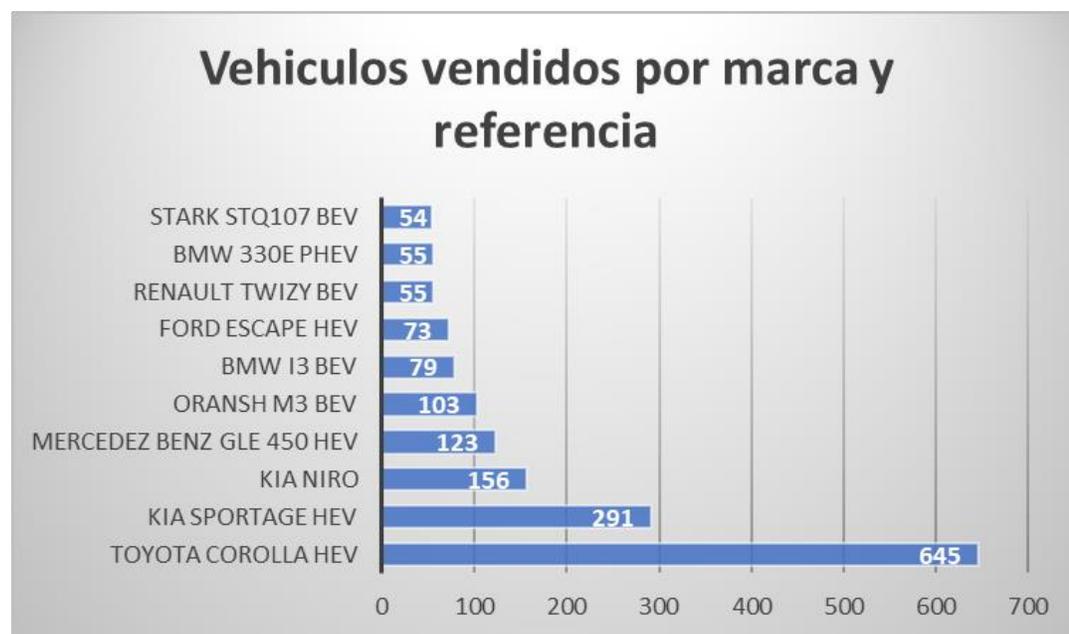
**Figura 3.** 10 marcas principales en el mercado de vehículos eléctricos 2019. Autoría propia – Datos de: Andemos.Org (2020)



**Figura 4.** 10 marcas principales en el mercado de vehículos eléctricos 2020. Autoría propia – Datos de: Andemos.Org (2020)

Aunque en los últimos cinco (5) años los actores que han impulsado el mercado eléctrico en Colombia han venido cambiando, si hay un patrón que se repite constantemente, y es que siempre los principales líderes son marcas reconocidas. Entre los años 2016 y 2018, las marcas líderes en Colombia fueron Renault y BMW (informe anual RUNT 2016 – 2017- 2018) en donde con productos como el Renault Twist y el BMW i3, sentaron las bases en el mercado, hicieron crecer la confianza y le demostraron al público la fiabilidad de estos vehículos.

Las cifras récord de este último año pueden ser resultado de la llegada al mercado nacional de la marca Toyota. Esta marca logró por medio de campañas publicitarias y la confianza que tienen sus clientes acceder a una mayor cuota de mercado con su vehículo Toyota Corolla híbrido (además de ser el vehículo más vendido de la historia en su versión a combustión), ser líder en el mercado con más de 645 unidades vendidas en lo corrido del año, sumado a otras grandes referencias de vehículos que han tenido una muy buena acogida (ilustración 5)



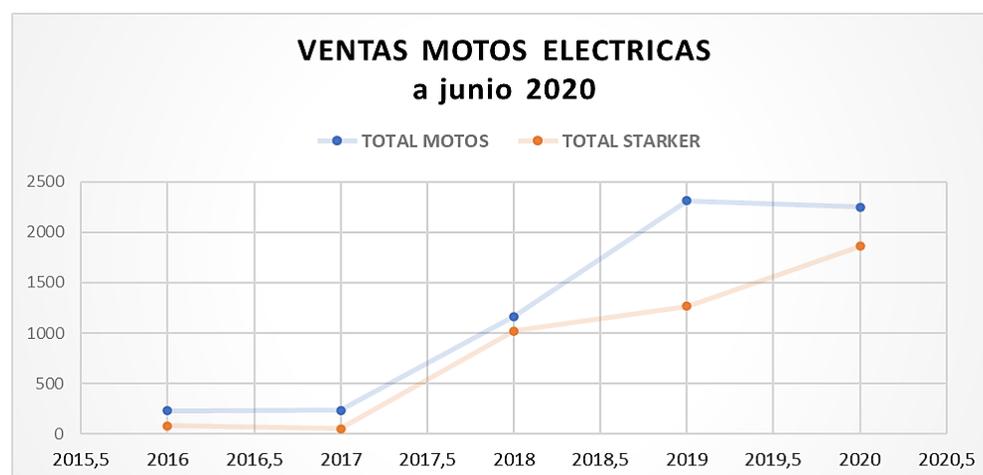
**Figura 5.** 10 referencias principales en el mercado de vehículos eléctricos 2020. Autoría propia – Datos de: Andemos.Org (2020)

### 3.1. Oferta y la demanda de motos eléctricas en el mercado colombiano

El crecimiento exponencial en el año 2018 no solo se reduce a los carros eléctricos, también se evidencia un crecimiento importante en las motocicletas eléctricas (Ilustración 2), en donde hubo un crecimiento en promedio del 399.1 % gracias a la llegada al mercado colombiano de marcas como Starker, Elekrika y Energy Motion, que se posicionan como las principales vendedoras de Motos y bicicletas eléctricas a nivel nacional. (Andemos, 2019)

El mercado de las motos también ha demostrado tener la suficiente solidez para que empresarios se interesen en él, ya que ha crecido en promedio un 104% con estas cifras podemos concluir que el mercado viene creciendo y en él se puede evidenciar una oportunidad para hacer negocios en el país, con el valor agregado como de contribuir a la movilidad sostenible y la reducción de los impactos negativos de la contaminación en el ambiente. Este valor agregado es de suma importancia en un mundo en donde el tema de la sostenibilidad se está tornando crucial para el desarrollo de los países

y a raíz de las situaciones presentadas este año ha llegado a tener más visibilidad, ya que ha logrado replantear las necesidades de la población y la implicación que tendrían estas en un futuro. (Andemos, Andemos.org, 2020)



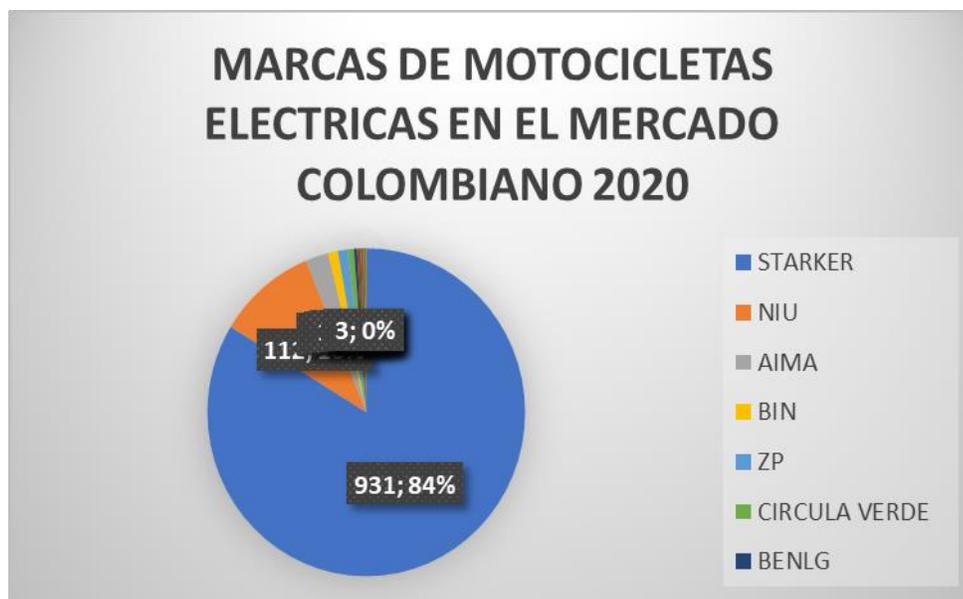
**Figura 6.** Motos Eléctricas vendidas 2016- 2020 (proyección último semestre). Autoría Elaboración propia – Datos de: Andemos.Org (2020)

Una vez entendido el comportamiento de los vehículos eléctricos a nivel macro, sería importante analizar primero, cuáles son los tipos de vehículos eléctricos que el público más adquiere y también entender las razones por las cuales los colombianos llegan a preferir un tipo de vehículo sobre el otro, como se evidenció anteriormente (Ilustración 2)

### 3.2.Crecimiento de la oferta y la demanda Motocicletas eléctricas en el mercado colombiano

Como se evidencia en el apartado anterior, el mercado de automóviles eléctricos se encuentra diversificado, mientras que ocurre lo contrario en el mercado de las motos eléctricas, en donde no está diversificado respecto a la oferta. Desde hace cuatro años (El día 6 de Julio de 2016 se presenta la moto eléctrica en Bogotá. (Agudelo, 2016) (2016-2020) hay una empresa llamada Starker que se ha apoderado de más del 82% del mercado en el año 2020, y del 93% en el año 2019, el siguiente gráfico muestra las cifras del año 2020 (ilustración 7)

*Ilustración 7. Marcas de motocicletas vendidas 2020*



**Figura 7.** Marcas de motocicletas vendidas 2020. Autoría propia – Datos de: Andemos.Org (2020)

Dentro de las referencias de las motos más vendidas encontramos la Starker Avanti 2.0 con más de 361 unidades vendidas en lo corrido del año, la Starker Skuty Sport con 216 unidades vendidas y la Starker Skuty Led con 130 unidades vendidas en lo corrido del año (Andemos, Andemos.org, 2020)

Sin embargo, en un escenario en donde el mercado de las motos eléctricas este monopolizado, puede llegar a crear distorsiones en los precios, afectando directamente a la población que busca adquirir este tipo de vehículos eléctricos, por ende, la importancia de las regulaciones que puedan controlar estos aspectos y garantizar el cumplimiento de la Ley de Competencia para que no llegasen a presentarse este tipo de situaciones.

Analizando algunas de las razones por la cual se presenta esta participación en el mercado tan alta por parte de Starker, se encuentra que esta es una filial de la marca Auteco (Autotecnica Colombiana S.A.S.) quien ha tiene un fuerte capital y un aún mas fuerte conocimiento del mercado Colombiano, que a su vez los ha llevado a asociarse con la marca AKT, para lograr un fortalecimiento empresarial y así ofrecer al mercado colombiano, la marca Starker, apalacandandose en el capital, logistica y fuerza de ventas de las marcas mencionadas anteriormente.(Auteco Mobility, 2019)

#### **4. Estados unidos como socio comercial para la importación de vehículos eléctricos**

Para entender la importancia de Estados Unidos como socio comercial en el tema de movilidad eléctrica, se tiene que hacer una retrospectiva del comportamiento de las importaciones en los últimos años. Como se evidencia el crecimiento de las importaciones de este tipo de vehículos ha sido exponencial. Aunque este fenómeno no ha ocurrido solamente con el país norteamericano, éste si ha

sido un país determinante en el impulso que ha tenido este sector en el último lustro en Colombia. (Andemos, 2019)

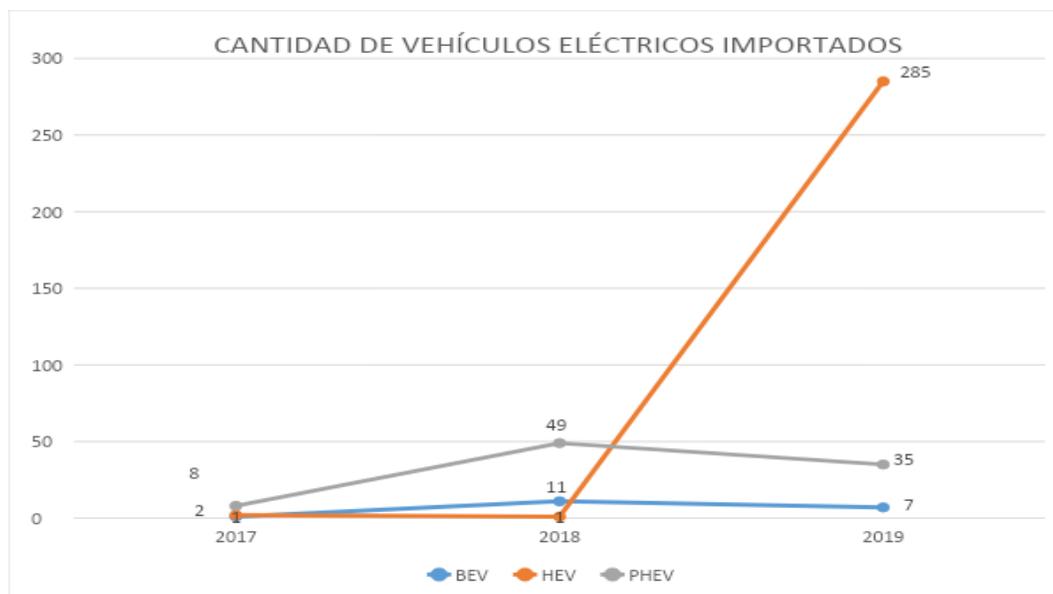
El acuerdo comercial más importante para las dos partes implicadas en esta investigación, se llevó a cabo en el año 2012 y este fue el Tratado de Libre Comercio aprobado el 12 de Octubre de 2011 y que entra en vigencia a partir del 15 de mayo de 2012, en la versión final del acuerdo no se evidencia una visión a futuro explícita sobre la movilidad eléctrica, muestra de esto es que dentro de los productos no agrícolas que tendrían un tratamiento especial en el tema arancelario, no se encontraban los vehículos con energías limpias (electricidad, gas, hidrógeno) . (Sistema de Información sobre Comercio Exterior, 2020)

Esto evidencia una falta de incentivos para fortalecer la dinámica comercial de este tipo de vehículos y, de esta manera, promover la movilidad sostenible en el país. No obstante, los resultados importantes en el intercambio de estos productos muestran que este sector tiene un futuro prometedor, así como que permite el afianzamiento de las relaciones comerciales entre ambos países. En el siguiente apartado, se presenta un análisis sobre las relaciones comerciales entre los dos países en términos de su intercambio en vehículos eléctricos en el marco del acuerdo TLC firmado en el año 2012. (Sistema de Información sobre Comercio Exterior, 2020)

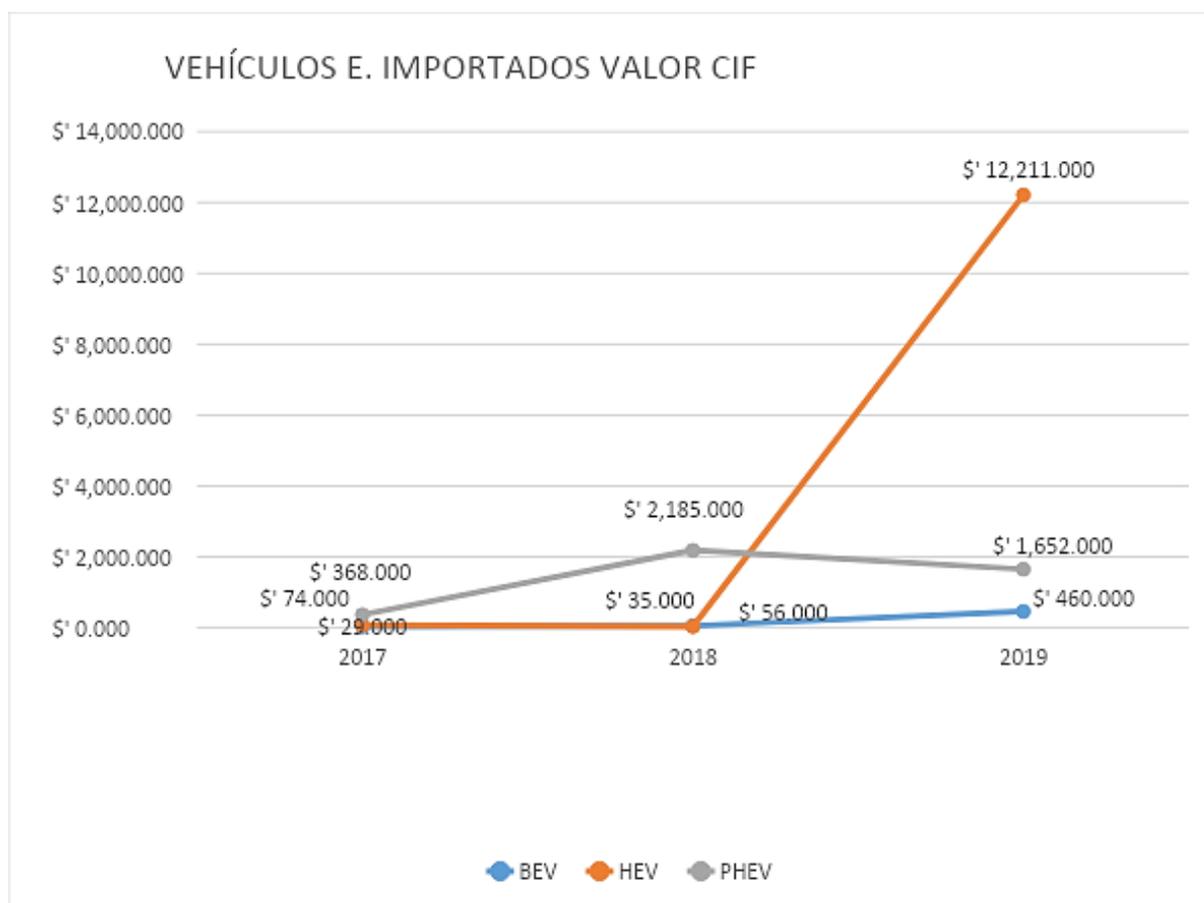
Para fortalecer el mecanismo de operación comercial en la importación de vehículos eléctricos se ha decretado la disminución del arancel a 0%, buscando desarrollar todo su potencial en el marco de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. En esta última, se busca mejorar la calidad del aire, proteger la salud de los colombianos, fomentar la movilidad sostenible y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, lograron por medio de un decreto disminuir el arancel aplicado a los vehículos eléctricos al 0%. (Presidencia de la república, 2019)

Estas acciones de política definidas en la Estrategia Nacional, permitieron consolidar el mercado de vehículos eléctricos en el país y empieza a disminuir las brechas que se tienen en la implementación de una movilidad eléctrica.

La primera parte del análisis de los datos referentes a la importación de vehículos eléctricos desde Estados Unidos, corresponde a las cifras que muestran un aumento en las tres clases de vehículos eléctricos (BEV, HEV, PHEV) en los últimos años, pero destacando como se mencionó en el capítulo anterior, un aumento exponencial en los vehículos HEV. Aunque en total hay un incremento del valor CIF y las cantidades de vehículos (Ilustración 8, Ilustración 9)



**Figura 8.** Cantidad de vehículos eléctricos importados entre 2017 y 2019. Autoría propia, datos SIEX – DIAN (2020)



**Figura 9.** Vehículos eléctricos importados – Valor CIF. Autoría propia, datos SIEX – DIAN (2020)

Es este punto las gráficas terminan de reafirmar la gran acogida que tienen los vehículos HEV en el mercado colombiano, el aumento en el año 2019 es un síntoma de algo que ya se venía presentando desde hace varios años, además de las buenas expectativas que se tenían sobre el decreto 1964 del 2019, fortalecieron las importaciones a niveles nunca antes vistos, llegando a los US\$14'000.000 en valor CIF. (Andemos, 2019)

Una vez concluido el análisis sobre la cantidad de los vehículos eléctricos importados desde Estados Unidos y sobre el aumento exponencial que se evidenció, es importante indagar sobre este último resultado, concretamente si existe alguna variabilidad importante en el precio al realizar la importación de los vehículos eléctricos- Teniendo en cuenta principalmente dos premisas: la primera es el principio de economía a escala, que consiste en que los costos generales de una cadena de producción disminuirán en la medida en que aumente el número de productos fabricados en cada ciclo. (OBS Business School, 2019)

El principio anteriormente mencionado ha sido muy relacionado al mercado de los VE, debido a que su producción a gran escala es relativamente nueva y los costos para la fabricación de estos, son sumamente altos en comparación a los vehículos a combustión, ergo el aumento en la alta demanda a nivel mundial de los mismos era una oportunidad para aplicar el principio de economía a escala y así reducir el precio al consumidor final. La segunda premisa es sobre si la ley de oferta y demanda puede llegar a generar una afectación en el precio de este tipo de productos se podría identificar con los datos de estos últimos tres años. (OBS Business School, 2019)

Para realizar este cálculo, se toma el valor en CIF de los diferentes tipos de vehículos eléctricos a través de los años, y los dividimos por la cantidad de vehículos vendidos, para así lograr tener una estimación del precio unitario de los vehículos eléctricos en ese periodo, (ver tabla 2)

Tabla 2.

*Cálculo precio promedio vehículos eléctricos (2017 – 2019)*

<b>Tipo vehículo</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
BEV	\$ 28,875	\$ 5,091	\$ 65,628
HEV	\$ 37,245	\$ 35,137	\$ 42.847
PHEV	\$ 45,939	\$ 44,590	\$ 47,190
<b>Precio unitario= Valor CIF/ Unidades vendidas</b>			

Nota: SIEX – DIAN (2020)

De los datos anteriores se puede identificar que no hay una gran variabilidad en el valor de los vehículos eléctricos, solo se evidencia un crecimiento y decrecimiento volátil en los vehículos BEV, pero ante los pocos vehículos que están en esta clasificación no se pueden tomar como concluyentes los datos de los BEV. Sin embargo, si se puede responder las dos preguntas planteadas anteriormente, una de ellas es que la ley de oferta y demanda no ha generado un impacto en los precios, ya que aunque la demanda ha aumentado, no se evidencia un aumento de los precios. (Andemos, 2019)

Y sobre el otro planteamiento, la alta venta de vehículos eléctricos y, por ende, una mayor producción no ha generado que el principio de economía a escala funcione al 100%, es por esto por lo que concluimos que ninguna de las dos premisas expuestas anteriormente aplica a los vehículos eléctricos en este momento.

#### **4.1. Ford scape como marca líder**

En concreto se analizará detalladamente el producto que está generando el aumento en las importaciones de vehículos eléctricos desde Estados Unidos, y este es el Ford Escape, quien ha logrado posicionar a la marca Ford en el año 2020 en el top 10 de las marcas que más venden vehículos en Colombia, no obstante los últimos tres años para esta marca fueron complejos, ya que aunque hicieron la presentación en el año 2018 y 2019 de su modelo Ford Fusión Hybrid, este no logro llegar al top 10 de los vehículos más vendidos en el mercado colombiano. (Andemos, 2019)

Sin embargo con la llegada del Ford Escape, han logrado posicionarse y demostrar que los vehículos híbridos y eléctricos estadounidenses tiene cabida en el mercado colombiano, aunque estos esfuerzos de Ford no se reducen únicamente al mercado colombiano, sino son debido a un plan mundial de expansión de esta marca en la que su máxima es que para el 2030 un tercio de la ventas de sus vehículos, correspondan a vehículos eléctricos e híbridos, es por esto que se espera que Ford siga creciendo en el mercado colombiano y mundial para los próximos años. (L.A. Times, 2020)

El Ford Escape tiene un precio en su versión básica en el mercado colombiano de \$147.990.000 con una gran fiabilidad y potencia que han logrado posicionarlo de manera positiva, este vehículo es ensamblado en Louisville, Kentucky, Estados Unidos, este último detalle es de suma importancia ya que realizando el análisis de los vehículos que ofrece Ford en Colombia, nos encontramos con el Ford fusión, mencionado anteriormente. La particularidad con este vehículo es que su ensamblaje es en la plata de Ford en Hermosillo, Sonora, México. (Ford Company, 2019)

Aunque esta situación en el mercado automotriz no sea nueva, debido a que es ampliamente utilizada a nivel global para buscar países con mano de obra calificada barata y así reducir los costos de producción, de este detalle se pueden sacar dos conclusiones; la primera es que el mercado de

vehículos eléctricos está utilizando las mismas herramientas que el mercado de vehículos a combustión, para reducir costos por medio de mano de obra más barata, impuestos más económicos, así como también el precio de los servicios públicos, este modelo de relocalización disminuye los costos fijos anteriormente mencionados. Y la segunda es que los datos de las importaciones de vehículos eléctricos desde Estados Unidos puedan sufrir variabilidades al tener que incluir vehículos fabricados en México, y que estén sujetos a otros tipos de acuerdos comerciales, aunque indagando en el TLC con México y el acuerdo de la alianza del pacífico, ni los vehículos eléctricos, ni los vehículos híbridos tienen preferencias arancelarias. (Sistema de Información sobre Comercio Exterior, 2020)

La tarifa del arancel aplicado antes de la ley 1964 del 2019 a los vehículos eléctricos e híbridos, provenientes de México y alianza del Pacífico incluidos en las partidas (8703.40 - 8703.50 - 8703.60 - 8703.70 - 8703.80) era del 35%, modificados por la ley 1964 del 2019 al 0% a la partida 8703.80 para las importaciones de este producto desde cualquier destino.

## **5. Políticas para regulación e incentivo del mercado de vehículos eléctricos: Colombia y Estados Unidos**

En esta parte, se expondrán las políticas desarrolladas en torno a la movilidad sostenible y más concretamente a las políticas en torno a los vehículos eléctricos. Esto tiene importancia ya que la promoción del uso de vehículos eléctricos coadyuva a la mejora en las condiciones del aire y en la garantía de un ambiente sano para la población colombiana y estadounidense. Durante los últimos años, y como se analizaba en la primer parte de este documento, se han venido escuchado a diario, de manera constante, que la calidad del aire se ha reducido de manera considerable, que la polución está afectando a la población, generando muchos daños en general, pero más concretamente está provocando cada día más enfermedades respiratorias. (Naciones Unidas, 2019).

### **5.1. Políticas y reglamentaciones para vehículos eléctricos en Colombia**

En contexto con las políticas que han querido mejorar esta situación, es necesario referenciar aspectos normativos que permiten justificar las acciones para mejorarla, en el Título 2, capítulo 3, artículo 79, de la constitución política colombiana, se habla de los derechos colectivos y del ambiente. Estos últimos enfatizan en que los colombianos tienen derecho a disfrutar de un ambiente sano. El Estado entonces tiene el deber de desarrollar políticas que ayuden a que lo planteado en el artículo 79 se cumpla, una vez conocida la razón por la cual se crean todas las políticas en torno al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, observamos las siguientes normas: (Secretaría jurídica distrital, 2020)

- ✓ Decreto 677 de 2011: Esta norma es aplicable a los vehículos 100 % eléctricos de servicio particular y los de servicio público individuales (taxi), a los cuales no serán destinatarios a las restricciones de circulación establecidas por los Decretos Distritales 660 de 2001, 058 de 2003, 212 de 2003, 180 y 198 de 2004.
- ✓ Decreto 407 de 2012: Esta norma modifica el decreto 677 de 2011, el cual establece a partir de la fecha la Secretarías Distritales de Ambiente y Movilidad serán las responsables del programa piloto y definirán los criterios para la selección en sorteo público (Sic) de las empresas habilitadas en el modo de transporte individual (taxi) en el Distrito Capital.
- ✓ Resolución 324 de 2012 Secretaría Distrital de Movilidad: Esta norma asigna las matrículas temporales por cinco años de treinta y una matrículas temporales de vehículos 100 % eléctricos de servicio público individual (taxi), Las matrículas autorizadas no pueden cederse o transferirse de ninguna forma.
- ✓ Decreto 376 de 2013: Esta norma extiende la temporalidad de la operación piloto de vehículos 100 % eléctricos de servicio particular y los de servicio público individuales (taxi) autorizada por los Decretos 677 de 2011 y 407 de 2012
- ✓ Decreto 2909 de 2013: Esta norma establece un cupo anual de 750 unidades con gravamen arancelario del cero por ciento (0%), para la importación de vehículos con motor eléctrico, clasificables por las subpartidas arancelarias 8702.90.91.40, 8704.90.00.11; 8702.90.99.40, 8703.90.00.10 Y 8704.90.00.93.
- ✓ Acuerdo 619 de 2015 Concejo de Bogotá D.C: Esta norma es aplicable para el fomento del uso de vehículos eléctricos e híbridos en la ciudad de Bogotá, con el objetivo de reducir los gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire, la Administración Distrital diseña una estrategia para la instalación de puntos de recarga para este tipo de vehículos.
- ✓ Decreto 1116 de 2017: Esta norma modifica el decreto 2909 de 2013, por consiguiente, cambia el gravamen del arancel para la importación de vehículos eléctricos, híbridos y sistemas de carga. Esta norma establece una nueva cantidad de cupos para la importación bajo las mismas subpartidas arancelarias con un gravamen arancelario del 0% al año y hasta 2027, los cupos establecidos son los siguientes:

Tabla 2

*Tipo de vehículo // % arancel – años – cantidad de vehículos*

<b>Vehículos eléctricos (0% arancel)</b>	2017 a 2019	1.500
	2020 a 2022	2.300
	2023 a 2027	3.000
<b>Vehículos híbridos (5% arancel)</b>	2017 a 2019	1.500
	2020 a 2022	2.300
	2023 a 2027	3.000

Nota: Autoría propia.

- ✓ Acuerdo 732 de 2018 Concejo de Bogotá D.C: Esta norma es aplicable para el fomento del uso de vehículos eléctricos e híbridos en la ciudad de Bogotá, el distrito adopta medidas para la promoción, el fomento y la masificación de la movilidad en Bogotá, por ello la renovación de la flota del Sistema Integrado de Transporte-SITP- y demás fuentes móviles que circulen en la ciudad.
- ✓ Ley 1964 del 11 julio de 2019: Con su titulación "Por medio del cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones". Esta ley tiene como objetivo contribuir a la movilidad sostenible de este modo desarrolla esquemas de promoción al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones. Por consiguiente esta norma brinda una serie de beneficios tanto al propietario como al mercado y los establece de la siguiente manera: Para empezar el Gobierno Nacional, en cabeza del Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamentará los lineamientos técnicos necesarios para la Revisión Técnico-Mecánica, así mismo establecerán un descuento en el valor de la Revisión Técnico-Mecánica y de emisiones contaminantes consagrada en la Ley 1383 de 2010, a los vehículos eléctricos. La tarifa de descuento se establecerá teniendo en cuenta que estos vehículos tienen un equipamiento tecnológico diferente y no generan emisiones de gases contaminantes. (Congreso de Colombia, 2019)

Además, la ley 1964 hace referencia a las entidades territoriales que cuentan con libre disposición para desarrollar, promover y ofertar la adquisición de vehículos eléctricos y, para ello, cuentan con incentivos económicos, descuentos sobre el registro o impuesto vehicular, tarifas diferenciadas de parqueaderos o exenciones tributarias. Igualmente, los vehículos eléctricos estarán excluidos de las medidas de restricción a la circulación vehicular en cualquiera de sus modalidades que la autoridad

de tránsito local disponga, (pico y placa, día sin carro, restricciones por materia ambiental entre otros) excluyendo aquellas que se establezcan por razones de seguridad.

Finalmente, de acuerdo a la ley 1964 de 2019 entre los próximos seis años de la entrada en rigor de la norma en mención, el Gobierno Nacional en conjunto de los municipios de categoría 1 y Especial exceptuando: los de Tumaco y Buenaventura, deberán cumplir con una cuota mínima del 30% de vehículos eléctricos en los vehículos que anualmente sean comprados o contratados para su uso. En consecuencia, entre los tres próximos años estas entidades deberán garantizar que existan en su territorio, como mínimo 5 estaciones de carga rápida en condiciones funcionales, en caso de Bogotá deberá garantizar que existan como mínimo 20 estaciones de carga rápida en condiciones funcionales.

## 5.2. Políticas y reglamentaciones para vehículos eléctricos en Estados Unidos

Durante el gobierno de 2009 a 2017, mediante el mandato de Barack Obama se firmaron políticas federales con el fin de incentivar el mercado de vehículos eléctricos e híbridos las cuales mencionamos a continuación (Deborah Gordon, 2012):

Tabla 3.

*Políticas federales*

<b>Regulación de gases de efecto invernadero</b>	Esta norma aplica crédito para las ventas de 200.000 PEV entre los años 2012-2016
<b>Tecnología avanzada, Fabricación de vehículos (ATVW)</b>	Este programa otorga créditos para la fabricación de vehículos y partes, debido a esto, se divide han otorgado tres créditos de más de 2.4 mil millones de dólares a las siguientes empresas: Nissan, Tesla y Fisker
<b>Para fabricantes de baterías avanzadas</b>	Este programa otorga crédito a empresas manufactureras, cuyo crédito tenga como objetivo reequipar, ampliar o establecer Instalaciones.
<b>Crédito fiscal para estaciones de carga de vehículos eléctricos</b>	Este proyecto genero 8.5 millones de dólares en 16 ciudades durante los años 2011 y 2012 en el cual se generó un análisis e implantación de estaciones de carga para vehículos eléctricos

<p style="text-align: center;"><b>Investigación relacionada con PEV y desarrollo (I + D)</b></p>	<p style="text-align: center;">Este proyecto generó aproximadamente 146 millones de dólares en el año 2011 y 165 millones en el año 2012. En los cuales fueron destinados fabricación e investigación de baterías y tecnología de propulsión eléctrica, simulación y pruebas de vehículos y sistemas</p>
--	--

Nota: Autoría propia.

- Norma UL 62 de 2004: Esta norma es aplicable para la instalación del cableado de motores, cableado interno de luminarias, balastos, la alimentación, señal y control a los vehículos eléctricos durante el proceso de carga. Esta norma es diseñada y para su implantación de acuerdo con el Código Eléctrico Canadiense, La Norma Oficial Mexicana de Instalaciones Eléctricas y el Código Eléctrico Nacional (NEC) de los Estados Unidos. (J. A. Bohórquez, C. P. López, 2011)
- Norma SAE J1172 de 2009: Esta norma es un modelo estadounidense de conectores eléctricos para vehículos eléctricos, diseñada por la Sociedad de Ingenieros Automotrices, con el objetivo de implementar una guía común con: características físicas y eléctricas del conector, los requisitos de funcionamiento, requisitos dimensionales de la entrada del vehículo y el conector de acoplamiento de carga para vehículos eléctricos. (J. A. Bohórquez, C. P. López, 2011)
- Programa Doe's clean cities: Este programa es aplicable para el fomento de vehículos eléctricos, la infraestructura y los puntos de recarga. El programa llamado en español: Ciudades Limpias del Departamento de la Energía de EE. UU. cuenta con una inversión público-privada cuyo objetivo es lograr un millón de vehículos eléctricos para el año 2015, además se construye la primera planta ensambladora de automóviles de EE.UU denominada General Motors ubicada en la ciudad de Baltimore. (Energía, 2012)
- Programa Ford Blue Oval ChargePoint: Este programa es una unión privada entre la empresa FORD y COULOMB TECHNOLOGIES, cuyo objetivo es ofrecer 5000 puntos de recargas gratuitos para los primeros usuarios de vehículos eléctricos. Por consiguiente las ciudades beneficiadas son: Texas, Michigan, California, Florida, Washington, Nueva York y Washington DC. (Energía, 2012)
- Proyecto EV: Este proyecto es una unión privada entre las empresas ECOTality, ECOTality North America, Nissan North America, Chevrolet, Idaho National Laboratory, Zero Emission.

Esta unión tiene como objetivo facilitar la llegada de cinco millones de vehículos eléctricos, así como 14.000 puntos de recarga en seis estados. Con el fin de lograr estos objetivos el gobierno de los Estados Unidos desembolsa 99,8 millones de dólares del Departamento de Energía de EE.UU (DOE) al mayor inversionista del proyecto Ecotality para dar inicio en el año 2010. (Energía, 2012)

- Ley de Recuperación y Reinversión de Estados Unidos de 2009: Esta norma es aplicable para el fomento y uso de vehículos eléctricos, de esta manera EE. UU diseña un programa impulsado por una combinación de incentivos e inversiones federales y estatales para el consumidor, para lo cual, suministró fondos federales a través del “Proyecto de Vehículo Eléctrico” y el “Departamento de Transporte de los EE. UU”, de esta forma cada estado determina la cantidad de estaciones de carga. De la misma manera el estado independiente determina programas de subsidios, beneficios tributarios y tasas en redescuento. (Minenergía)

Por ejemplo, el “programa Charge Ahead Colorado” que ofrece créditos fiscales a empresas hasta por USD 16.000 para instalar cargadores públicos, y las tasas preferenciales ofrecidas por el Estado de California para los negocios que implementen estaciones de carga pública...Actualmente en el gobierno de Estados Unidos se estudia nuevas leyes que se implementaran en el año 2020, mientras tanto en ocho estados se establecieron nuevas tarifas de recarga de vehículos eléctricos. Esto debido a la disminución de ingresos provenientes de la venta de gasolina. En ese caso para Hawái la carga será de 50 dólares, en Kansas será de 100, y en Alabama y Ohio, 200. “Creo que los estados están todavía tratando de calcular un precio justo para cobrarle a los propietarios de los vehículos eléctricos”, indicó Kristy Hartman, directora de asuntos energéticos de la Conferencia Nacional de Legislaturas Estatales. (LIEB, 2019)

Según los datos anteriormente mencionados, podemos observar los esfuerzos que hacen estos dos países en generar incentivos al uso de los vehículos eléctricos e híbridos y se puede identificar que Estados Unidos es superior en cuanto a las políticas desarrolladas; en cuanto a los créditos, Estados Unidos otorga un gran capital directamente al propietario como a la industria, esto por parte de programas directamente asociados a la fabricación de vehículos y partes así mismo a la instalaciones de estaciones de carga. Comparado con Colombia, actualmente el mercado no cuenta con la tecnología e instalaciones para la fabricación de estos vehículos. Por lo tanto el mercado Colombia depende gran parte de los países y compañías líderes en la fabricación de estos vehículos, por consiguiente el mercado Colombia se enfoca en la promoción y desarrollo de programas que promuevan a la población adquirir estos tipos de vehículos; sin embargo estos dos países son conscientes de la

necesidad de estaciones de carga para si mismo darle a la población una mayor confianza en la adquisición de estos vehículos para ello cuentan con políticas muy similares con el fin de aumentar y garantizar en los próximos años la cantidad de estaciones de carga en las ciudades más importantes.

### **Conclusiones**

Como resultado de la investigación presentada, en la cual se buscaba analizar las oportunidades para el mercado de vehículos eléctricos en el país a partir del posicionamiento local y su relación con el caso de EEUU. El primer hallazgo después del análisis de los datos y como se mencionó en el primer capítulo con los datos de ANDEMOS; es que Colombia es el país líder en Latinoamérica en la venta de vehículos eléctricos aun en tiempos de pandemia, este dato en el panorama de incertidumbre que se vive en estos momentos deja la puerta abierta a futuras investigaciones, para que potencien esta oportunidad de negocios, y de allí se puedan generar nuevas oportunidades a nivel social y económico y, todas estas atizadas por los objetivos de desarrollo sostenible, ya que como también se mencionó a través de los capítulos, la movilidad sostenible y los vehículos eléctricos forman un equipo sólido y confiable, y han logrado generar cambios en la forma en la que la población se transporta y en la calidad del aire que respiran, alrededor de todo el mundo.

En la segunda parte se pretendía analizar las importaciones de los vehículos eléctricos en Colombia desde EE. UU, pero más concretamente, la finalidad era obtener más información que permitiera identificar un patrón o un comportamiento constante en las importaciones de estos vehículos.

Con los datos analizados se encuentra primero con el crecimiento del valor de las importaciones en las diferentes partidas arancelarias relacionadas a los vehículos eléctricos e híbridos en los últimos tres años y el segundo hallazgo es la predilección que tienen los colombianos por los vehículos híbridos, por encima de los vehículos 100% eléctricos, dato que seguramente tiene varias explicaciones, como por ejemplo, los pocos puntos de carga existentes actualmente, o inclusive factores geográficos en todo el territorio nacional, en los cuales hay pendientes con altos grados de inclinación y variación constante en los nivel de altitud, en los que los vehículos 100% eléctricos tendrían problemas de fiabilidad y desempeño.

Y, por último, se quería identificar las políticas en Colombia y en EE. UU que han permitido y que permitirán el desarrollo del mercado de vehículos eléctricos y de la movilidad sostenible.

Se evidencia que ambos países adelantaron reformas positivas para el incentivo de la compra y utilización de vehículos eléctricos, inclusive ambos países tienen perspectivas que buscan transformar de manera gradual la preferencia actual, de los consumidores por vehículos a combustión. En las cuales se resaltan momentos claves en la creación de leyes, como la ley 1964 de 2019 en Colombia y

la ley de Recuperación y Reinversión de Estados Unidos de 2009; en las que sus bases son la incentivación a la población, mediante políticas y medidas que logren generar un impulso en el consumidor para la compra de los vehículos que funcionen con energías limpias.

En cuanto a los retos en cada caso se evidencia que en EE. UU, en donde la forma de su gobierno le confiere cierta autonomía a cada estado, es un obstáculo para lograr un cambio, debido a que, no permite que todo el país se mueva a la par hacia el uso de nuevas tecnologías. En el caso colombiano se evidencian oportunidades de mejora en la realización de la clasificación de las etiquetas en los vehículos híbridos, proceso que según el ENME (Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica) estaría por iniciarse en el año 2022, esto serviría para evitar que se presenten situaciones, como la ocurrida en España, situación analizada en el desarrollo de la investigación.

### Referencias

- Agudelo, P. (2016). Starker presenta sus motos eléctricas. *Vec*, 1.
- Andemos. (12 de 2019). *Andemos.com*. Recuperado de: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/01/Informe-H%C3%ADbridos-y-El%C3%A9ctricos-2018-12.pdf>
- Andemos. (2020). *Andemos.org*.
- Andemos. (2020). *Andemos.org*. Recuperado de: <https://www.andemos.org/index.php/2020/06/26/colombia-lider-en-movilidad-electrica-en-america-latina/>
- Barrera Doblado, Ó., & Ros Marín, J. A. (2017). *Vehículos eléctricos e híbridos*. Madrid, España: Paraninfo.
- Civitas. (2020). *Civitas*. Recuperado de: <https://civitas.eu/civinet/civinet-espa%C3%B1a-y-portugal>
- Colombia, C. D. (2019). *LEY No: 1964 11 JUL 2019*. Bogota D.C: N/A.
- Congreso de Colombia. (11 de 07 de 2019). *LEY No: 1964 11 JUL 2019*. Recuperado de: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>
- Deborah Gordon, D. S. (11 de 2012). *Policy Priorities*. Recuperado de: [file:///C:/Users/USER/Downloads/electric\\_vehicles.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/electric_vehicles.pdf)
- Energía, O. T. (12 de 01 de 2012). *Mapa tecnológico*. Recuperado de: <https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=084071a99a&attid=0.4&permmsgid=msg->

- f:1680652716235522093&th=1752e0bdae03802d&view=att&disp=inline&realattid=f\_kgb4jbdy3&sadnir=1&sadbat=ANGjdJ872B\_fjvtnoHm69auaeifeWCvH3yYWdRPyzwavPO39
- Ford Company. (10 de 12 de 2019). *Ford.com*. Obtenido de Ford.com: <https://www.ford.com.co/about-ford/noticias/2019/movilidad-electrica/>
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. VI). México: Mc Graw Hill Education.
- J. A. Bohórquez, C. P. López. (16 de 12 de 2011). *Revisión y análisis de la normatividad actual de productos y equipos*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/297177647.pdf>
- juridica, B. (s.f.). *Normas Aplicables*. Recuperado de: [https://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=26166&cadena =](https://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=26166&cadena=)
- L.A. Times. (18 de Enero de 2020). *LATIMES.COM*. Recuperado de: <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2020-01-18/los-compradores-de-automoviles-evitan-los-vehiculos-electricos-que-no-se-llaman-tesla-estan-los-fabricantes-de-autos-conduciendo-hacia-un-acantilado>
- LIEB, D. A. (29 de Diciembre de 2019). *The San Diego Union-Tribune*. Recuperado de: <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/story/2019-12-29/eeuu-impone-nuevas-normas-para-vehiculos-electricos>
- Minenergía. (s.f.). *Establecer Recomendaciones en Materia de Infraestructura de Recarga para la Movilidad Eléctrica en Colombia para los Diferentes Segmentos: Buses, motos, taxis, BRT*. Recuperado de: [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio\\_Usaene\\_sumatoria\\_producto\\_3\\_estaciones\\_de\\_cargaVF.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio_Usaene_sumatoria_producto_3_estaciones_de_cargaVF.pdf)
- Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>
- OBS Business School. (05 de 2019). *OBS Business*. Recuperado de: Pagina Web OBS Business: <https://obsbusiness.school/es/blog-investigacion/direccion-general/economia-de-escala-definicion-y-tipos>
- Rendón-Macías, M., Villasís-Keever, M., & Miranda-Novales, M. (03 de 05 de 2020). *Revista Alergia*. Recuperado el 03 de 11 de 2020, de Estadística Descriptiva: <https://www.revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/230/387>

Sanchez, J. y. (2020). *Movilidad sostenible: caracterización y nuevos modelos de negocio*. Cuadernos Orkestra.

Secretaria juridica distrital. (2020). *Secretaria juridica distrital*. Recuperado de: Normas Aplicables:

<https://www.bogotajuridica.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=26166&cadena=>

Seguros Sura. (22 de 10 de 2017). *Sura*. Obtenido de ¿Qué es la movilidad sostenible?:

<https://blog.segurossura.com.co/articulo/movilidad/por-que-debes-saber-que-es-movilidad-sostenible>

Sistema de Información sobre Comercio Exterior. (2020). *SICE.OAS.ORG*. Recuperado de:

SICE.OAS.ORG: [http://www.sice.oas.org/Trade/PAC\\_ALL/Pacific\\_Alliance\\_Text\\_s.asp](http://www.sice.oas.org/Trade/PAC_ALL/Pacific_Alliance_Text_s.asp)