

⚡ Vehículos eléctricos, un camino hacia la movilidad sostenible

Nasly Lizeth Rojas Santamaría
Negocios internacionales
Universitaria Agustiniiana

Recibido: 06 de noviembre de 2020 | Aceptado: 7 de noviembre de 2020

Resumen

Los retos de sostenibilidad ambiental que tiene la agenda mundial de objetivos de desarrollo sostenible colocan en el centro de la transición energética la utilización de energías limpias tanto en la producción como en la movilidad de bienes y personas. Los avances tecnológicos permitieron que la movilidad a partir de vehículos eléctricos sea una apuesta para el crecimiento de las economías y la disminución de efectos negativos sobre el ambiente. Es por ello que esta industria viene creciendo de manera exponencial en los países desarrollados y en desarrollo, sin embargo, en economías como la colombiana se viene adoptando medidas relativamente recientes que aún no han permitido una disminución considerable de las emisiones contaminantes en las ciudades que promovieron estas políticas. En términos metodológicos, se realizó un análisis documental con un enfoque mixto, ya que presenta variables cualitativas y cuantitativas, de la situación actual de oferta de vehículos eléctricos en la ciudad; segundo, se incorporó la estadística descriptiva al análisis comercial de los vehículos eléctricos a nivel nacional; y, por último, se expusieron las políticas públicas referentes para buenas prácticas en Latinoamérica. Se evidenció que la ciudad cuenta con una amplia oferta de vehículos eléctricos; a su vez, se importan vehículos eléctricos desde el 2017 y su país de origen es Alemania. Además, es evidente que para la eficiente implementación de dichos vehículos es necesario desarrollar políticas públicas estructuradas que otorguen incentivos al uso de vehículos eléctricos.

Palabras clave: políticas, vehículo eléctrico, acuerdo comercial, movilidad sostenible, incentivos.

¿Cómo citar en APA?

Rojas, N., (2020). Vehículos eléctricos, un camino hacia la movilidad sostenible. *Expresiones, Revista Estudiantil de Investigación*, 7(14), 6-26.

Introducción

En un marco internacional, los vehículos eléctricos actualmente son la tendencia en el mercado ecológico, ya que encabezan la movilidad sostenible, la cual nace por la preocupación de los problemas medioambientales ocasionados por los vehículos que utilizan combustibles fósiles, los cuales representan el 38,3 % de las emisiones de gases efecto invernadero (“Conozca cuál es la huella”, 2017, párr. 2).

Son varias las compañías que se han puesto en la tarea de garantizar modalidades de producción y consumo sostenible incorporando al mercado los vehículos eléctricos, como Nissan, Renault, General Motors, siendo esta última la primera en fabricar vehículos eléctricos (Motor Pasión, 2018, párr. 1), seguida por BMW y por Tesla, conocida por ser la compañía estadounidense más grande que se dedica a fabricar, vender y diseñar netamente vehículos eléctricos (“Historia de Tesla”, s.f.).

Como se muestra en las estadísticas entregadas por la Secretaría de Ambiente, en el 2019 en Colombia el sector automotor fue uno de los que más partículas contaminantes le aportó a la atmósfera, más aún si se trata del funcionamiento de los esquemas de transporte de carga. Estos últimos generan un 43 % de estas moléculas, el transporte público colectivo (provisional) aporta el 13,6 %, camperos y camionetas el 10,1 %, transporte especial el 10,1 %, Transmilenio el 9,8 %, motocicletas el 9,1 % y automóviles el 2,7 % (“¿Qué se está haciendo?”, 2019).

Las cifras anteriores establecen la necesidad de implementar un modelo que contribuya a reducir la contaminación que genera el sector automotor. Del mismo modo, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) declaró que “Colombia es el segundo país de Latinoamérica con más contaminación del aire, con un promedio de 19 000 muertes anuales en todo el territorio. Bogotá, la capital, registra un valor de 15 PM2.5 de exposición (cantidad de smog que produce)” (“Colombia, segundo país”, 2018, párr. 2).

Otro aspecto fundamental del problema se basa en el hecho de que hace poco en Colombia se está trabajando en el primer prototipo de vehículo eléctrico colombiano llamado “Eolo” (Dinero, 2017). Ante la falta de producción en el país se hace necesario realizar el proceso de importación de vehículos eléctricos desde Europa, bajo el tratado comercial entre la Unión Europea (UE), Colombia y Perú.

Con base en lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles serían las acciones que debe implementar el Gobierno para impulsar el consumo de vehículos eléctricos importados en el marco del TLC con la UE? Se dará respuesta a la pregunta de investigación por medio de un análisis de la oferta de vehículos eléctricos en el país, una descripción de los intercambios comerciales de estos vehículos y las principales políticas que se han dado en la región para el impulso a su uso y comercialización.

Cabe resaltar que esta investigación tiene un enfoque de carácter mixto, que consiste en la integración sistemática de los

métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno (Chen, 2006). En este estudio se utilizará el análisis documental o estudio de caso, una herramienta del enfoque cualitativo, el cual se implementará en las tres fases de la investigación, y una herramienta cuantitativa aplicada en la estadística descriptiva, la cual será utilizada de apoyo en los análisis comerciales de los vehículos eléctricos a nivel local y nacional con el fin de dar soporte a la investigación.

Los principales hallazgos de la investigación muestran que en Colombia existe una amplia oferta de vehículos eléctricos, entre los que se destacan marcas como BMW, Renault, Nissan y KIA. Además se presenta en el país un amplio portafolio de líneas de vehículos eléctricos como BEV, PHEV y HEV, siendo esta última la más demandada en el mercado nacional. En cuanto al comercio internacional, las importaciones de vehículos eléctricos identificados con la partida 8703809000 tienen como principal país de origen Alemania; las cantidades importadas fueron 276 unidades en el 2019, y el principal importador es la compañía Auto Germana S.A.S (aliada de la empresa alemana BMW), reflejando así la viabilidad de la importación de los BEV bajo el TLC con la Unión Europea. Por otra parte, se tienen registros de exportaciones de vehículos eléctricos bajo la misma partida, su principal destino es Costa Rica y su exportador es la compañía Renault Sociedad de Fabricación de Automotores S.A. En cuanto a políticas

de promoción de vehículos eléctricos que poseen los países de la región, se evidencian incentivos fiscales como la reducción del impuesto a la renta, subsidios para la compra de vehículos eléctricos, reducción en peajes, descuentos en tarifas de parqueaderos y planes de largo plazo cuyo objetivo principal es la electrificación de todo el sistema de transporte.

Este documento se encuentra organizado en cinco secciones. La primera contiene el marco de referencia que presenta una base conceptual sobre los vehículos eléctricos en el país y la definición de competitividad en los mercados verdes; la segunda incluye la metodología, que tiene un enfoque mixto con variables cualitativas y cuantitativas, y expone los componentes de las tres fases del proyecto de investigación; la tercera muestra una descripción de la oferta local de vehículos eléctricos; la cuarta contiene un análisis comercial a nivel nacional; y la quinta está compuesta por un comparativo de las políticas públicas desarrolladas por países de Latinoamérica con el fin de implementar el consumo de vehículos eléctricos.

Marco de referencia

Marco conceptual

Los vehículos eléctricos se identifican por medio de su tipo de tecnología. Actualmente se conocen tres tipos de tecnología en Bogotá: BEV, HEV, PHEV, cuya definición la ofrece la revista *Híbridos y Eléctricos* (García, 2018):

BEV: los vehículos con la tecnología BEV, también conocida como *battery electric vehicle*, “se mueven únicamente gracias a la intervención de uno o varios motores eléctricos alimentados por una batería, que puede ser recargada en la red” (párr. 3).

PHEV o híbridos enchufables (*plug-in hybrid electric vehicle*): “cuentan con un motor de combustión, normalmente de gasolina, acompañado por un motor eléctrico. Ambos motores son capaces de mover el coche por sí mismos y también de forma combinada” (párr. 10).

HEV o híbridos no enchufables (*hybrid electric vehicle*):

[...] son mecánicamente similares a los enchufables con la diferencia de que en este caso la batería que alimenta el motor

eléctrico es muy pequeña y solo se puede recargar utilizando el motor de combustión o la energía de la frenada y las desaceleraciones. La autonomía eléctrica de este tipo de vehículos es muy escasa, alrededor de un kilómetro. (párr. 14)

Battery electric vehicle (BEV)

¿Qué son?: “los vehículos eléctricos son aquellos que adquieren su capacidad de movimiento por la energía eléctrica que entregan las baterías que acumulan energía y que constituye el sistema básico para dar movimiento al vehículo eléctrico” (Ramón, 2010, p. 14, citado en Galeas, 2018, p. 13).

Funcionamiento: el funcionamiento mecánico de los vehículos eléctricos consta de cinco elementos principales, los cuales se explicarán a continuación (figura 1):

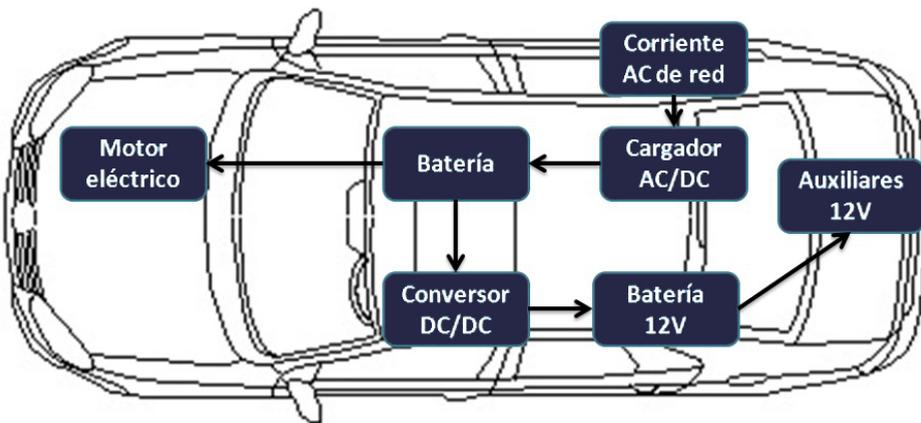


Figura 1. Elementos de un vehículo eléctrico

Fuente: “Motores eléctricos” (s.f.)

Motor: Básicamente, un estator y un rotor ensamblados en una máquina eléctrica. Algunos vehículos cuentan con varios motores, incluso los hay con inversores; capaces de recuperar la energía invertida.

Puerto de carga: Es la toma por donde se recibe la electricidad desde el exterior, desde donde “enchufar” el vehículo. Algunos modelos cuentan con un puerto adicional para carga rápida.

Transformadores: Son los encargados de transformar la electricidad de cargas rápidas o tomas caseras en valores válidos para el sistema de recarga, rellenando la batería y refrigerando el sistema.

Baterías: Creo que no necesita definición. Es el equivalente al tanque de combustible de un vehículo convencional. Determinados automóviles llevan además una batería auxiliar para sistemas de bajo consumo.

Controladores: Su labor es comprobar la eficiencia y seguridad del sistema administrando la cantidad de energía que recibe el motor. (“Motores eléctricos”, s.f., párrs. 4-8).

Tipos de recarga: existen diferentes tipos de cargadores. **Lentos**, que son los que se instalan en los hogares, y duran de 4 a 6 horas para cargar un vehículo. Los **semi rápidos** pueden cargar el vehículo eléctrico en 2 horas, de 0 a 100%, mientras que, en los equipos **rápidos**, se carga el 80% de la batería en 30 minutos y el 20% restante, en 30 minutos adicionales. (“¿Cómo recargar?”, 2019, párr. 10).

Marco teórico

Competitividad en los mercados verdes

La competitividad en los mercados verdes se puede desarrollar con los cuatro matices del verde planteados por Robert Bruner (1998). Cada matiz requiere un modo de pensar innovador para incorporar satisfactoriamente los valores ambientales en una estrategia de negocio. Los cuatro matices del verde son: matiz empresarial verde claro o verde vegetal, matiz empresarial verde del mercado, matiz empresarial verde del interesado en el negocio y matiz empresarial verde oscuro. Se puede pensar en estos matices como posturas estratégicas, es decir, enfoques generalizados que describen más o menos la actitud ambiental de una compañía. Además, se entiende que son los enfoques de máxima prioridad que adoptan las compañías cuando se enfrentan a un reto ambiental (Duque, 2013, p. 122).

En términos de competitividad para los vehículos eléctricos, se destaca uno de los cuatro matices planteados por Robert Bruner (1998). Para esta investigación se tomará como referencia el matiz del verde mercado, el cual se define así:

Se basa en la actitud ecológica del cliente, un fenómeno de rápido crecimiento y muy controvertido. Hoy, la compañía centrada en el cliente e impulsada por el mercado no puede pasar por alto el hecho de que los clientes prefieren productos amistosos con

el ambiente, sin costos adicionales. Obviamente, la creación y el sostenimiento de la ventaja competitiva requiere lo “mejor, más económico y más rápido”. Las compañías que pueden satisfacer estas necesidades ambientales serán necesariamente las ganadoras. Las percepciones del cliente acerca del matiz verde de la compañía son decisivas, pero lo más importante es que los productos y servicios deben tener un buen desempeño. (Duque, 2013, p. 125)

Metodología

La investigación pretende dar a conocer cómo se encuentra la oferta de vehículos eléctricos en el mercado bogotano. Del mismo modo, se busca evidenciar los beneficios aduaneros que tiene el país al poseer un tratado de libre comercio con la Unión Europea. Además, busca que a través de las políticas públicas se abra paso al consumo de vehículos eléctricos. Para ello, se tomarán como referencia estudios de caso de países en los que la implementación de vehículos eléctricos ha sido exitosa.

Este proyecto de investigación utiliza un enfoque mixto apoyado en dos variables: una cualitativa, como el análisis documental, y otra cuantitativa, como la estadística descriptiva, con el fin de dar soporte a las siguientes tres fases: 1) recolección y revisión de información documental para tener referencia sobre el uso de vehículos eléctricos y la oferta comercial dentro de Bogotá; 1.1) se diseñará una matriz que muestra la información obtenida de la base de datos Andemos de manera organizada, en la cual

se estudiarán variables como el segmento, la marca, la línea, el tipo de tecnología, el precio y el *market share* de los principales vehículos eléctricos de Bogotá con el fin de conocer la oferta de vehículos eléctricos en la ciudad. 2) Análisis comercial: se realizará un análisis de la dinámica comercial que permite mostrar el valor, el volumen y el país de origen de los vehículos eléctricos que se importan a Colombia. Del mismo modo, se indagará sobre el TLC con la Unión Europea para conocer los beneficios aduaneros vigentes. Por otra parte, en caso de que se presenten exportaciones desde Colombia, el documento se propone mostrar sus principales destinos y empresas exportadoras. 3) Conclusiones y recomendaciones: en esta fase se darán a conocer las medidas tomadas por países de la región donde la implementación de vehículos eléctricos ha sido exitosa, para así evidenciar los pasos a seguir que debería adoptar Colombia para hacer más eficiente dicha implementación.

Oferta comercial vehículos eléctricos en Bogotá

La matriz de principales marcas de vehículos eléctricos se hizo a partir de la información suministrada por la base de datos Andemos, con un periodo de tiempo de cuatro años en los cuales se hace el comparativo entre los diferentes vehículos del segmento eléctrico que han llegado a Bogotá, clasificándolos por su marca, línea, tipo de tecnología, precios del 2019, y un histórico de participación en el mercado desde el

2016 hasta el 2019, para después realizar un análisis de la evolución de dichos vehículos en el mercado (tabla 1).

En el 2016 la participación en el mercado de los vehículos eléctricos fue del 64,9 %, el restante fue ocupado por los vehículos de combustión interna, periodo durante el cual los vehículos eléctricos empezaron a ser reconocidos en el mercado interno. De ese 64,9 %, el 85 % estaba compuesto por vehículos de la marca Renault, que tenía el mayor posicionamiento en el mercado; otras marcas como Nissan y Mitsubishi no eran tan conocidas, pero la marca BMW reunía la cuota del 7 % del mercado. Las marcas mencionadas ingresaron al mercado con vehículos 100 % eléctricos, es decir, con tecnología BEV (tabla 1).

En el 2017 la situación fue distinta: la marca BMW se convirtió en la líder del mercado eléctrico con el 57,7 % de un total de participación de los vehículos eléctricos en el mercado del 71,5 %. Se destaca que en ese año la marca BMW le apostó nuevamente a la tecnología BEV y a la PHEV (híbridos enchufables), autos que funcionan con un motor eléctrico que sirve para recorrer pequeñas distancias pero que, en la mayoría del tiempo, funcionan con uno de combustión interna. Renault disminuyó su participación en el mercado pasando de un 85 % a un 31 %, y se incorporaron al mercado marcas

como Mini Cooper, Nissan, Kia, Hyundai, entre otras (tabla 1).

Las marcas como Kia, BMW y Renault se convirtieron en las líderes del mercado en el 2018, abarcando el 80 % del total del *market share* compuesto por todos los vehículos eléctricos ofertados en Bogotá en ese año. Se resalta que la marca Kia vendió vehículos de tecnología BEV y PHEV, la marca BMW vehículos tipo HEV y BEV, y la marca Renault nuevamente fue la única que vendió vehículos BEV; el resto de la participación del mercado se dividió en otras marcas, con oferta de vehículos con tecnología HEV y PHEV (tabla 1).

Por otra parte, en el 2019 la participación en el mercado de los vehículos eléctricos correspondía a un 72,6 %. Se evidencia que los vehículos eléctricos adquieren cada vez más participación, y el mercado cambió de líder, dejando a la marca Toyota, Audi y Mercedes Benz como líderes en el mercado con un 35,8 % de participación. Se destaca que estas marcas ingresaron al mercado eléctrico en el 2019, pero sus vehículos son de tecnología HEV, es decir, híbridos entre un motor eléctrico y uno de combustión interna. Otra marca que sorprendió fue Kia, también con tecnología HEV, y se observa que en el mercado se dejaron a un lado los vehículos con tecnología BEV ofertados por las marcas Renault y BMW, mostrando preferencia por los híbridos (tabla 1).

Tabla 1.

Matriz de principales marcas de vehículos eléctricos en Bogotá

Segmento	Marca	Línea	Tipo de tecnología	Precio	Market share				
					2016	2017	2018	2019	
Automóvil	Renault	Twizy Technic	BEV	\$ 40 000 000	53,2 %	5,1 %	10,7 %	4,4 %	
		Twizy Cargo	BEV	\$ 42 000 000	1,4 %	10,2 %			
		Zoe	BEV	\$ 100 000 000		6,6 %	8,9 %	3,6 %	
		Twizy Urban	BEV	\$ 30 000 000	0,7 %	0,5 %			
		Kangoo Z	BEV	\$ 103 203 000			4,0 %		
					55,3 %	22,4 %	23,6 %	8 %	
		BMW	I3 94ah	BEV	\$ 160 000 000	1,4 %	18,4 %		
			I3	BEV	\$ 145 000 000	3,2 %	1,5 %	12,0 %	8,9 %
			330e	PHEV	\$ 140 000 000		5,6 %	9,8 %	
			530e	PHEV	\$ 230 000 000		1,5 %		
			I8	PHEV	\$ 750 000 000		0,5 %		
			X5 xdrive40e	PHEV	\$ 162 500 000		13,8 %	5,2 %	
						4,6 %	41,3 %	27 %	8,9 %
		Nissan	Leaf	BEV	\$ 148 000.000	3,6 %		2,3 %	3,8 %
						3,6 %		2,3 %	3,8 %
	Kia	Soul ev sx	BEV	\$ 27 500 000		5,1 %			
		Niro	HEV	\$ 97 000 000			19,3 %	17,0 %	
		Sportage híbrida	HEV	\$ 102 000 000				6,9 %	
						5,1 %	19,3 %	23,9 %	
	Mitsubishi	I-miev	BEV	\$ 87 000 000	1,4 %	2,0 %			
					1,4 %	2,0 %			
	Hyundai	Ioniq híbrido 5p 1.6 6dct	PHEV	\$ 89 990 000		0,5 %	2,7 %		
						0,5 %	2,7 %		
	BYD	E5	BEV	\$ 142 000 000		0,5 %			
						0,5 %			

(continúa)

(viene)

Segmento	Marca	Línea	Tipo de tecnología	Precio	Market share			
					2016	2017	2018	2019
Automóvil	Mini	Cooper s e all 4	PHEV	\$ 137 900 000	0,5 %	5,5 %	2,9 %	
	Audi	Audi q8	HEV	\$ 259 900 000		5,9 %	3,8 %	
	Mercedes Benz	Mercedes Benz gle 450 4matic	HEV	\$ 219 000 000				7 %
							7 %	
Toyota	Toyota Corolla	HEV	\$ 88 000 000				15,1 %	
							15,1 %	

Fuente: elaboración propia tomando como referencia la base de datos Andemos

Análisis comercial de vehículos eléctricos en Colombia

El TLC de la Unión Europea, Colombia y Perú inicialmente se llamó acuerdo de asociación entre los países miembros de la CAN y los Estados miembros de la Unión Europea. La negociación inició en septiembre del 2007 y logró avanzar tres rondas, la última se llevó a cabo en abril del 2008. Se tenía previsto cerrar la negociación antes de octubre del 2009, pero surgieron diferencias entre los países andinos por las visiones distintas sobre los modelos de desarrollo y la forma de su inserción en el escenario internacional (Mincit, 2014, p. 15). Sin embargo, se continuó negociando el acuerdo con Perú y Colombia, para firmarlo en Bruselas en el 2012. El acceso otorgado por la unión

Europea para el comercio de mercancías de bienes industriales es del 99,9 % (Mincit, 2014, p. 24); en el sector automotor, por ejemplo, la mayoría de las importaciones de vehículos provienen de la Unión Europea, se caracterizan por ser de gama alta y por medio del TLC se puede hacer una transferencia de conocimientos que ayuden a la cadena automotriz del país (Legiscomex, 2019, párr. 11).

Desgravación arancelaria

El sistema estadístico de comercio exterior muestra que las partidas del capítulo 87 corresponden a los vehículos automóviles y en la partida 03 se encuentran los vehículos automóviles concebidos principalmente para el transporte de personas. En esta parte

se analizarán las partidas que correspondan a los vehículos eléctricos; se obtuvieron tres subpartidas:

1. Partida 8703801000, en la cual se encuentran los demás vehículos propulsados únicamente con motor eléctrico con tracción en las cuatro ruedas. Por medio del aplicativo “Muisca” de la DIAN, se evidencia que esta partida tiene un gravamen por acuerdos internacionales con la Unión Europea del 0 % y un IVA del 5 %.
2. Partida 8703809000, en la cual se hallan los demás vehículos propulsados únicamente con motor eléctrico. Se destaca que tiene un gravamen por acuerdos internacionales con la Unión Europea del 0 % y un IVA del 5 %.
3. En la partida 8703900010 se ubican los demás vehículos automóviles de turismo concebidos principalmente para el transporte de personas con motor eléctrico. Tiene un gravamen por acuerdos internacionales con la Unión Europea del 0 % y un IVA del 19 %.

Importaciones

A continuación se realizará un análisis de las importaciones de vehículos eléctricos entre el 2016 y el 2019, tomando como referencia la partida arancelaria 8703809000. Se destaca el principal país de origen, las cantidades importadas y las empresas importadoras. No se tomarán en cuenta las partidas mencionadas ya que después de realizar una

búsqueda en el portal SIEX sobre las importaciones por subpartida y país de origen, se evidencia que Colombia entre el 2016 y el 2019 no realizó ninguna importación bajo las partidas 8703801000 y 8703900010.

Partida 8703809000

Países de origen: se realiza un comparativo por medio del portal Legiscomex entre los años 2017, 2018 y 2019 para determinar el principal país de origen de las importaciones de vehículos eléctricos de la partida 8703809000 (figura 2).

Para el 2017, los principales países de origen de la importación de vehículos eléctricos son miembros de la Unión Europea, por ejemplo, Alemania, Francia, Reino Unido y España, después se encuentran países como China y Estados Unidos con poca participación. Se destaca que en el 2017 el principal país de origen es Alemania con un 50 % (figura 2).

En el 2018 nuevamente Alemania es el principal país de origen de las importaciones de la partida 8703809000, seguido de otros miembros de la Unión Europea como Francia, España, Reino Unido e Italia; también se importa desde China, Estados Unidos, Corea del Sur e India (figura 2).

En el 2019, Alemania se posiciona nuevamente como el principal país de origen de las importaciones de la partida 8703809000, en compañía de los demás países miembros de la Unión Europea como Reino Unido, Francia, España e Italia, seguidos de China, Estados Unidos y Corea del Sur con poca

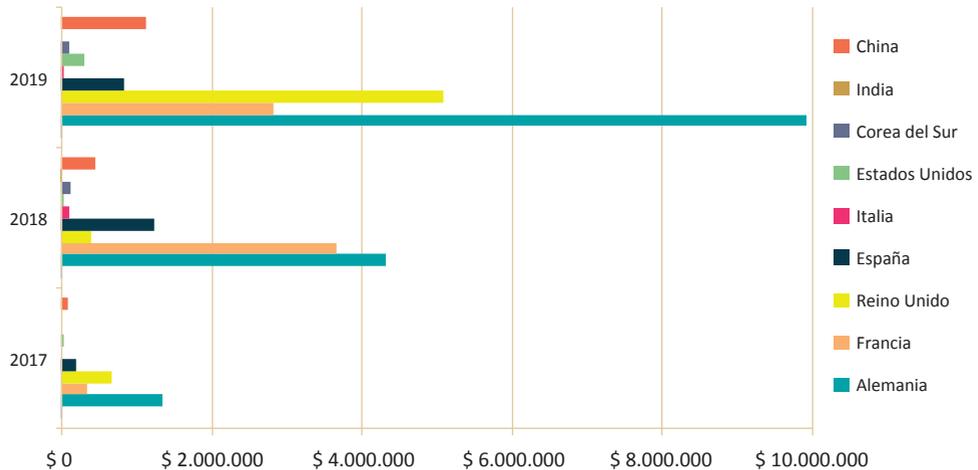


Figura 2. Evolución importaciones de vehículos eléctricos por país de origen en valor FOB USD
 Fuente: elaboración propia tomando como referencia información de Legiscomex

participación. Se destaca que en el 2019, a diferencia del 2018, Colombia dejó de importar desde la India (figura 2).

Conclusión: en el periodo analizado 2017-2019, Alemania, país miembro de la Unión Europea, se destacó como principal país de origen de las importaciones de vehículos eléctricos a Colombia bajo la partida 87038090000, abarcando entre el 40 % y el 60 % de las importaciones, es decir que se puede utilizar el TLC entre la Unión Europea, Colombia y Perú para recibir beneficios aduaneros.

Cantidades: tomando como referencia que el principal país de origen de las importaciones de vehículos eléctricos de la partida 8703809000 es Alemania, se realizará un comparativo entre la evolución de las cantidades importadas de dicho país desde el

2017 al 2019, teniendo como fuente de información el portal SIEX.

En el 2017, la cantidad de importaciones de vehículos eléctricos desde Alemania fue de 36 unidades, con un peso de 46 753,99 kg, equivalente a un valor FOB de 1 344 251,12 USD. En el 2018, la cantidad de vehículos importados bajo la partida 8703809000 correspondieron a 122 unidades; obtuvo un aumento de casi el 338 % en comparación a las 36 unidades que importó en el 2017. Su peso fue de 161 200 kg y en valor FOB corresponden a 4 320 270,31 USD. Durante el 2019 se importaron desde Alemania 276 unidades de vehículos bajo la partida 8703809000; en comparación con el año anterior aumentaron solo en un 44 % y les corresponde un peso de 373 607,26 kg y un valor FOB de 9,916,068.86 USD (tabla 2).

Tabla 2.

Cantidades importadas desde Alemania

Periodo	Unidad comercial	Cantidad	Valor FOB (USD)	Valor CIF (USD)
2017	U	36	1 344 211,52	1 358 246,35
2018	U	122	4 320 270,31	4 369 283,23
2019	U	276	9 916 068,66	10 044 916,69

Fuente: elaboración propia tomando como referencia información del portal SIEC

Principal importador: partiendo de un previo análisis por medio del portal Legiscomex, entre el 2017 y el 2019 el principal importador de vehículos eléctricos bajo la partida 8703809000 es la empresa Autogermana S.A.S., la cual es un aliado en Colombia de la empresa BMW y se encarga de importar vehículos *premium* de dicha marca con origen en Alemania.

Exportaciones

Por medio de un reporte ejecutado a través de la plataforma Legiscomex, se evidencia que Colombia exporta desde el 2019 vehículos eléctricos correspondientes a las partidas analizadas previamente (8703801000 y 8703809000)¹, por lo tanto, se realizará un breve estudio sobre el país de destino, las cantidades exportadas y las empresas exportadoras.

Partida 8703801000

País de destino: Estados Unidos.

Cantidades: 3532 unidades.

Principal exportador: Incolbest S.A., empresa dedicada a la producción y comercialización de materiales de fricción que se encuentra en Colombia.

Partida 8703809000

País de destino: Costa Rica.

Cantidades: 4 unidades.

Principal exportador: Renault Sociedad de Fabricación de Automotores S.A.S., compañía que se dedica a la fabricación de vehículos automotores.

Conclusión: con base en la información anterior se determina que el principal destino de las exportaciones de Colombia bajo la partida 8703801000 es Estados Unidos, adquiriendo 3532 unidades al año, pero estas no corresponden a vehículos eléctricos, ya que la empresa que registra este número de exportaciones (Incolbest S.A.) se dedica a la venta y fabricación de materiales de fricción, dejando como resultado que Colombia solo exporta cuatro unidades de vehículos eléctricos bajo la partida 8703809000, por medio de la empresa Renault Sociedad de Fabricación de Automotores S.A.S. con destino a Costa Rica. Así mismo, partiendo del

¹ No se registran exportaciones de la partida 8703900010.

previo análisis de las importaciones, se determina que Colombia importa más vehículos eléctricos de los que exporta.

Políticas públicas para la implementación de vehículos eléctricos en el país

Los vehículos eléctricos son conocidos por contribuir al cuidado del ambiente puesto que no utilizan combustibles fósiles para su funcionamiento. De hecho, las legislaciones de muchos países del mundo estimulan la movilidad eléctrica, ya que adoptar esta clase de movilidad con mayor fuerza sería una gran contribución para el planeta (“Ventajas de los carros”, 2019, párr. 6).

En el ámbito internacional el país que es tomado como ejemplo en la implementación de vehículos eléctricos es Noruega, que tiene una cuota de mercado superior al 33 %, y se cataloga como el país con mayor número de autos eléctricos per cápita del mundo. A pesar de ser un producto de combustible fósil, el cual corresponde al 40 % de su PIB, el gobierno noruego es consciente de que las energías limpias son el futuro (“¿Cuáles son los países?”, 2017, párr. 6-7). Noruega se propuso prohibir la venta de automóviles con motores basados únicamente en combustibles fósiles en el 2025. Además, a partir de 1990, inició con la implementación de incentivos para la compra de vehículos eléctricos: se otorgan beneficios como la exención de varios impuestos, la utilización de carriles exclusivos y el derecho de parquear de manera gratuita en varias zonas

destinadas por el Gobierno. Noruega es conocido por tener la zona de recarga de vehículos eléctricos más rápida del mundo, ya que puede alimentar hasta 28 vehículos eléctricos en media hora (“Noruega, un ejemplo mundial”, 2017, párr. 9-14).

En América Latina, países como Chile, Brasil, México, Uruguay, Costa Rica y Colombia muestran avances en la incorporación de vehículos eléctricos (“Why electric vehicles”, 2018, párr. 4). A continuación, se exponen las principales políticas implementadas por los países latinoamericanos para la eficiente incorporación de los vehículos eléctricos en el sector automotor:

Chile

Posee una política pública para la implementación de los vehículos eléctricos llamada “Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y un Consorcio de Movilidad Eléctrica”, la cual tiene como objetivo principal obtener la mayor flota de autobuses eléctricos después de China. Además, es un país que posee grandes reservas de litio, componente importante en el motor de los vehículos eléctricos. En el 2016 puso en funcionamiento su primer autobús eléctrico gracias a una alianza entre Enel y la productora de autos eléctricos de China BYD. En el 2017 incorporó tres buses eléctricos a su flota y en el 2018, gracias a la asociación con BYD, adquirió cien buses eléctricos. Cabe resaltar que en el 2017 Enel también adquirió una flota de 25 Nissan Leaf y los vendió a sus empleados a un precio preferencial a

través de un subsidio proporcionado por la empresa (MOVE, 2018, p. 15). La meta principal de Chile es tener para el 2040 una flota de autobuses 100 % eléctricos, además espera tener para el 2050 una flota de vehículos eléctricos particulares del 40 %. En el 2018, firmó un compromiso con más de treinta empresas e instituciones para impulsar la promoción de la movilidad eléctrica en el país. Este compromiso, dentro de otros objetivos, busca quintuplicar la cantidad de cargadores para vehículos eléctricos (MOVE, 2019, p. 35).

Según el reporte de la movilidad eléctrica de Latinoamérica (MOVE, 2018), para el 2018 Chile contaba con dos incentivos para la implantación de vehículos eléctricos: una estrategia de movilidad eléctrica y la regulación de los centros de carga; no obstante, para el 2019 se implementó la excepción del pico y placa y las tarifas eléctricas diferenciales.

Brasil

Brasil es uno de los mayores fabricantes de vehículos en el mundo. El país ha apostado por incorporar biocombustibles para abastecer el transporte. Como consecuencia, los vehículos de combustible flexible en los últimos quince años han aumentado a más del 60 % de los automóviles y vehículos comerciales ligeros en Brasil funcionan con motores de combustible flexible, lo que representa 35 millones de automóviles. Por tanto, para algunos la movilidad eléctrica se percibe como un complemento de los biocombustibles en

lugar de un sustituto de los combustibles fósiles (MOVE, 2018, p. 12).

Por medio del proyecto de ley 454/2017 del Senado, en Brasil se estableció una prohibición de vehículos de combustión interna para el 2060. En julio del 2018 se anunció el nuevo régimen automotor “ROTA 2030”, basado en incentivos, créditos y un conjunto de reglas para los fabricantes de automóviles. A través de un decreto ejecutivo se redujo el impuesto a los productos industrializados (IPI) entre el 7 % y 20 %, y desde el 2015 los vehículos eléctricos están exentos del arancel a la importación del 35 % y los híbridos oscilan entre el 0 % y el 7 %. En el 2018, el Senado de Brasil aprobó un proyecto de ley que obliga a las empresas eléctricas a instalar puntos de recarga estratégicos en todas las ciudades (MOVE, 2018, p. 12).

México

En setiembre del 2018, se inició la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de México la cual fue liderada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), y se compone de objetivos y acciones a corto plazo para promover la producción de vehículos eléctricos, aumentar la infraestructura de carga y electrificar gradualmente las ventas de vehículos en el país. La estrategia establece el objetivo de electrificar el 5 % de las ventas de vehículos nuevos para el 2030, el 50 % para el 2040 y el 100 % para el 2050. Esto significa la introducción de 500 000 vehículos eléctricos livianos y 7000 vehículos (MOVE 2018, p. 21).

Actualmente, México ofrece incentivos a vehículos eléctricos, por ejemplo, los vehículos eléctricos, híbridos y de hidrógeno no pagan el impuesto federal sobre automóviles nuevos (ISAN) o el incremento del monto máximo deducible del impuesto sobre la renta (ISR), relativo a los pagos por uso o disfrute temporal de automóviles híbridos o eléctricos de hasta 285 pesos diarios. Así mismo, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) proporciona un medidor independiente para los centros de carga que se instalen en los hogares. A nivel estatal, la mayoría de los estados mexicanos también eximen del pago del impuesto anual de tenencia y, en el caso de los estados de la zona metropolitana del Valle de México, los vehículos eléctricos e híbridos no están obligados a realizar la verificación ambiental y, por tanto, están exentos de las restricciones al uso de vehículos privados. Adicionalmente, en el 2019 se ofrecía un 20 % de descuento en las tarifas de peajes en ciertas autopistas urbanas de la Ciudad de México para vehículos eléctricos e híbridos a través de un distintivo llamado “Ecotag” (MOVE 2019, pág. 52, párr. 2-3).

Uruguay

Uruguay se ha convertido en un país pionero de la movilidad eléctrica en la región. El país cuenta con un corredor eléctrico y está experimentando con flotas de buses, taxis y vehículos utilitarios eléctricos (MOVE, 2018, p. 25). Se han implementado acciones de promoción del uso de dichos vehículos por medio de decretos, resoluciones

y leyes, por ejemplo: 1) el Decreto 246/012 reduce el impuesto específico interno para vehículos híbridos y eléctricos; 2) el Decreto 325/017 reduce los aranceles de importación del 23 % al 0 % para vehículos eléctricos; 3) el Decreto 219/019 también exonera a las baterías de litio para uso vehicular y los sistemas de carga para vehículos eléctricos del arancel de importación por un plazo de cuatro años; 4) el Decreto 02/012 permite a las empresas que compren vehículos eléctricos para transporte de carga urbana solicitar una devolución de entre el 27 % y el 50 % del valor de los vehículos mediante la exoneración de impuestos a la renta empresarial; 5) el Decreto 259/019 permite a las empresas de alquiler de vehículos comerciales acceder a los beneficios de exoneración de impuestos y a un subsidio para la compra de buses eléctricos (MOVE, 2019, p. 62).

Costa Rica

Costa Rica lanzó el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, el cual propone la movilidad eléctrica como un componente clave para alcanzar la descarbonización de la economía. Además, está desarrollando el Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030, el cual plantea tres usos para vehículos eléctricos: transporte público (100 % taxis y buses eléctricos para el 2050), transporte institucional (25 % de los vehículos ligeros serán cero emisiones para el 2035) y vehículos particulares (reducción del 20 % de las emisiones para el 2050). En el plan se propone la instauración

de grupos de trabajo multisectoriales para la creación de condiciones habilitantes relacionadas a infraestructura de carga, exoneraciones para componentes relacionados a vehículos eléctricos y tarifas eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos. Así mismo, para acelerar la sustitución en flotas institucionales, se desarrolló la Directriz 033-MINAE-MOPT, la cual obliga a las instituciones públicas a sustituir vehículos de combustión interna por vehículos cero emisiones. En el 2018, Costa Rica aprobó la Ley 9518, primera ley sobre movilidad eléctrica en la región, que establece incentivos fiscales y no fiscales para acelerar la transición hacia vehículos cero emisiones (MOVE, 2019, p. 43-44).

Colombia

En Colombia, la movilidad eléctrica se presenta como una gran oportunidad para reducir los impactos negativos que el sector tiene sobre el país y su población. La Ley 1955 del 2019 contiene el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, que decreta un marco regulatorio amplio para fomentar la transición hacia la movilidad de cero y bajas emisiones. Esta ley abarca la definición de movilidad de cero y bajas emisiones, las fuentes de financiamiento para los sistemas de transporte público y los planes de movilidad sostenible. Este plan se alinea con otras políticas como la de crecimiento verde (Conpes 3934), que propone disminuir la intensidad energética en 22 %, las emisiones

de gases de efecto invernadero en 20 % y tener 600 000 vehículos eléctricos circulando para el 2030. Además, la “Política para el Mejoramiento de Calidad de Aire” (Conpes 3943) propone incorporar vehículos con tecnologías limpias y promover mecanismos como etiquetas informativas, incentivos tributarios y sistemas para descarte de vehículos de combustión interna (MOVE, 2019, p. 39).

En julio del 2019, el Gobierno colombiano emitió la Ley 1964 para brindar incentivos a los propietarios de vehículos eléctricos en tarifas del impuesto vehicular, reducciones en el seguro obligatorio de accidentes de tránsito (SOAT) y exenciones en las medidas de restricción de circulación (“pico y placa”). La ley está pendiente de ser reglamentada, por lo cual los incentivos aún no han entrado en funcionamiento. Entre los objetivos de esta ley se establece que para el 2035 todos los vehículos del sistema de transporte masivo sean eléctricos o cero emisiones. Además, en agosto del 2019 se lanzó la Estrategia Nacional de Movilidad, cuyo objetivo es generar el marco regulatorio y de política necesario para la promoción de la movilidad eléctrica y sostenible, revisar y generar mecanismos económicos y de mercado necesarios, y establecer los lineamientos técnicos a desarrollar para promover las tecnologías eléctricas en los diferentes segmentos de mercado (MOVE, 2019, p. 40).

En noviembre del 2019, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 2051 que liberaliza la importación

de vehículos totalmente eléctricos². Además, marca una tarifa de arancel del 0 % y la reducción del 35 % al 5 % del gravamen arancelario para la importación de automóviles a gas natural sin límite de unidades. Otras normativas de importancia en la promoción de la movilidad eléctrica en Colombia han sido: 1) la Ley 1819 del 2016, que decreta que los vehículos eléctricos y los híbridos deben contar con una tarifa preferencial en el impuesto de valor agregado de un 5 %; 2) el Decreto 1116 del 2017, que establece aranceles temporales de importación de vehículos híbridos para un máximo de 26 400 unidades entre el 2017 y el 2027 (MOVE, 2019, p. 40).

Conclusiones

La oferta de vehículos eléctricos en Colombia es amplia. Actualmente, según el informe entregado por la base de datos Andemos, cuenta con 15 marcas de vehículos eléctricos, cada una con su propia línea de vehículos. Se evidencia en la tabla 1 que a partir del 2016 llegaron los vehículos eléctricos al país, y las marcas más apetecidas en el mercado fueron Renault y BMW, las cuales se destacan por ofrecer vehículos BEV, es decir, 100 % eléctricos. Sin embargo, desde el 2017 ingresaron al mercado otras marcas que ofrecen vehículos de tipo HEV y PHEV, es decir híbridos, momento desde el cual se estableció una amplia preferencia por vehículos de este tipo a pesar de que se evidencia

que el BEV es mucho más económico, partiendo del análisis de la tabla 1, si se compara el Renault Twizy Technic (BEV), que cuesta 40 000 000 COP con un Kia Niro (HEV), que vale 97 000 000 COP. Es probable que esta preferencia se base en temas de estética u otros factores que sería interesante investigar en el futuro.

Actualmente, BYD³ Auto y Motorysa firmaron una alianza para convertir al célebre importador en el distribuidor exclusivo de los vehículos 100 % eléctricos de BYD en Colombia. El objetivo de la marca asiática es convertirse en líder de este segmento a nivel nacional y por ello ofrecerá una amplia gama de productos (Álvarez, 2020, párr. 1).

Según el análisis comercial realizado a las partidas arancelarias 8703801000, 8703809000 y 8703900010, correspondientes a los vehículos eléctricos, se puede decir que la partida 8703809000 es la más utilizada para importar los vehículos eléctricos, ya que por medio de las otras partidas no se registran importaciones.

En periodo analizado 2017-2019, Alemania, país miembro de la Unión Europea, se destacó como principal país de origen de las importaciones de vehículos eléctricos a Colombia bajo la partida 87038090000, abarcando entre el 40 % y el 60 % de las importaciones, es decir que se puede utilizar el TLC entre la Unión Europea, Colombia y Perú para recibir beneficios aduaneros. El principal importador es la empresa Autogermana S.A.S., aliada en

2 Sin límite de unidades como previamente lo establecía el Decreto 116 de 2017.

3 Empresa China dedicada a la fabricación de autos eléctricos.

Colombia de la empresa BMW, y se encarga de importar vehículos *premium* de dicha marca con origen en Alemania. Las cantidades importadas están en constante aumento, registrando para el 2019 256 unidades con un peso de 373 607,26 kg y un valor FOB de 9 916 068,86 USD.

En el caso de las exportaciones de vehículos eléctricos, el principal destino de Colombia bajo la partida 8703801000 es Estados Unidos, adquiriendo 3532 unidades al año, pero estas no corresponden a vehículos eléctricos, ya que la empresa que registra este número de exportaciones (Incolbest S.A.) se dedica a la venta y fabricación de materiales de fricción. Esto deja como resultado que Colombia solo exporta 4 unidades de vehículos eléctricos bajo la partida 8703809000, por medio de la empresa Renault Sociedad de Fabricación de Automotores S.A.S. con destino a Costa Rica. Así mismo, partiendo del previo análisis de las importaciones, se determina que Colombia importa más vehículos eléctricos de los que exporta.

Noruega es el país líder en la implementación de vehículos eléctricos a nivel mundial. Colombia debería aprender del país europeo a desarrollar más conciencia ambiental, ya que el cambio de los vehículos de combustión interna a eléctricos se hace en compañía de los ciudadanos.

En términos de políticas públicas para la incorporación de vehículos eléctricos, Colombia posee varios mecanismos para hacer eficiente la entrada de los BEV en su flota de transporte público y privado, entre

los que se destacan incentivos a las importaciones, con aranceles del 0 % e IVA del 5 %, descuento en el SOAT y excepción del pico y placa. Sin embargo, actualmente solo posee cinco puntos de recarga en comparación con otros países de Latinoamérica.

Para iniciar con la adecuada implantación de los vehículos eléctricos en el país se debe reemplazar los buses de transporte público de combustión interna a eléctricos, siguiendo el ejemplo de Chile, país que cuenta con la mayor flota de autobuses eléctricos en Latinoamérica.

Por otra parte, en el país se debería realizar una alianza entre el Gobierno y las principales empresas de energía para que estas de forma obligatoria ayuden a implementar puntos de recarga en el país, como se evidencia en Brasil, además de promover leyes en el Congreso que permitan beneficios excepcionales y cofinanciación de sistemas de transporte masivo que migren a la utilización de vehículos eléctricos en su parque automotor.

Tomando como referencia el caso de México con su política de incentivos para los vehículos eléctricos, se implemento la reducción de la tarifas en peajes en un 20 % bajo el nombre “Ecotag”. A su vez, se presenta una reducción en el impuesto de la renta, política similar a la que está llevando a cabo Uruguay, la cual consiste en otorgar un descuento a las empresa que compren vehículos eléctricos destinados al transporte de carga urbano; el descuento oscila entre el 27 % y el 50 % del valor del vehículo. Como se evidencia en la Ley 1964 del 2019

en Colombia, no existen este tipo de beneficios, es decir que sería viable que se implementen esas políticas en la estrategia de movilidad nacional para fomentar el consumo de vehículos eléctricos.

El plan nacional de transporte eléctrico en Costa Rica estableció tres metas para implementar los vehículos eléctricos en su sistema de transporte, iniciando en el 2035 con la electrificación de sus vehículos institucionales en un 25 %, para finalmente en el 2050 electrificar al 100 % su transporte público y al 20 % los vehículos particulares. Al igual que en Costa Rica, Colombia debería electrificar toda la flota de transporte público, ya que estos representan el 38,3 % de los gases de efecto invernadero (“Conozca cuál es la huella”, 2017, párr. 2).

Finalmente, se observa que Colombia en su estrategia nacional de movilidad debería, en primer lugar, remplazar toda la flota de buses de transporte público de combustión interna a eléctricos, para lo cual es necesario establecer metas a mediano y largo plazo; en segundo lugar, desarrollar alianzas entre el Gobierno y las empresas de energía para instaurar puntos de recarga en todo el país, para así garantizar el desplazamiento de trayectos largos en los BEV; en tercer lugar, se recomienda poner en marcha planes de reducción de impuestos o tarifas preferenciales por medio de reducciones en el impuesto a la renta, descuentos en el peaje y tarifas preferenciales en parqueaderos con el fin de implementar de manera eficiente los vehículos eléctricos al sistema de transporte.

Referencias

- Álvarez, S. (2020). BYD en Colombia: Motorysa será el nuevo distribuidor de sus autos. *Autos de Primera*. <https://autosdeprimera.com/noticias/noticias-nacionales/byd-colombia-motorysa-nuevo-distribuidor/>
- ANDEMOS, (2016) Informe vehículos híbridos y eléctricos Colombia, 2016 recuperado de <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2017/01/Informe-H%C3%ADbridos-y-Elctricos-2016-12.pdf>
- ANDEMOS, (2017) Informe vehículos híbridos y eléctricos Colombia, 2017 recuperado de <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2018/01/Informe-H%C3%ADbridos-y-Elctricos-2017-12.pdf>
- ANDEMOS, (2018) Informe vehículos híbridos y eléctricos Colombia, 2018 recuperado de <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/01/Informe-H%C3%ADbridos-y-Elctricos-2018-12.pdf>
- ANDEMOS, (2019) Informe vehículos híbridos y eléctricos Colombia, 2019 recuperado de <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2020/01/Informe-H%C3%ADbridos-y-Elctricos-2019-12.pdf>
- Historia de Tesla (s.f.). *Auto Bild*. <https://www.autobild.es/coches/tesla/historia>
- ¿Cuáles son los países donde los autos eléctricos tienen más éxito? (2017). *BBC News*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-40136231>
- Ley 1964 del 2019 (11 de julio), por medio de la cual se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 51.011.

- Conozca cuál es la huella de CO2 que genera al transportarse. (31 de mayo del 2017). *La República*. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/conozca-cual-es-la-huella-de-co2-que-genera-al-transportarse-2515451>
- Noruega, un ejemplo mundial en utilización de vehículos eléctricos e híbridos. (9 de abril del 2017). *Semana*. <https://www.semana.com/internacional/articulo/vehiculos-electricos-en-el-mundo-y-caso-de-exito-de-noruega/243818>
- Eolo, el carro eléctrico 100 % colombiano que competirá con las grandes marcas. (21 de abril del 2017). *Semana*. <https://www.semana.com/emprendimiento/articulo/eolo-carro-electrico-desarrollado-en-colombia/244320>
- Duque Gómez, E. (2013). *Geopolítica de los negocios y mercados verdes*. Universidad Sergio Arboleda/Eco Ediciones.
- ¿Cómo recargar un vehículo eléctrico? (2019). *Enel*. <https://www.enel.com.co/es/prensa/news/d201912-aprende-a-recargar-un-vehiculo-electrico.html>
- Ventajas de los carros eléctricos. (2019). *Ford*. <https://www.ford.com.co/about-ford/noticias/2019/ventajas-de-carros-electricos/>
- Galeas Arana, R. (2018). *Los vehículos eléctricos: hacia un transporte más sustentable en el Perú*. Ponencia presentada en la Conferencia MOVICI-MOYCOT 2018: Movilidad Urbana en la Ciudad Inteligente. https://minas.meddellin.unal.edu.co/gruposdeinvestigacion/gaunal/images/imagenes/Eventos/MOVI-CI_MOYCOT/s_sesion3/1-Ruben-Galeas.pdf
- García, G. (15 de diciembre del 2018). Tipos de vehículos eléctricos: funcionamiento y características de cada tecnología. *Híbridos y Eléctricos*. <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/asi-funcionan-diferentes-tecnologias-vehiculos-electricos/20180921203150021994.html>
- Hannesse, A. (2014) Estrategias De Mercadeo Para Impulsar La Comercialización De Carros Eléctricos En Bogotá, (Trabajo Especialización), Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia, recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/12040/ESTRATEGIAS%20DE%20MERCADEO%20PARA%20IMPULSAR%20LA%20COMERCIALIZACI%20D3N%20DE%20CARROS%20EL%20CTRICOS%20EN%20BOGOT%20C1.pdf;jsessionid=907324750D7573ECCD931E17512B-63B5?sequence=1>
- Juarez, (2018), General Motors EV1: Así fue el primer coche eléctrico fabricado en masa, recuperado de <https://www.motorpasion.com.mx/industria/general-motors-ev1-asi-fue-el-primer-coche-electrico-fabricado-en-masa>
- Colombia, segundo país de Latinoamérica con más contaminación del aire. (29 de noviembre del 2018). *La FM*. [https://www.lafm.com.co/medio-ambiente/colombia-segundo-pais-de-latinoamerica-con-mas-contaminacion-del-aire#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Organizaci%C3%B3n,cantidad%20de%20esmog%20que%20produce\)](https://www.lafm.com.co/medio-ambiente/colombia-segundo-pais-de-latinoamerica-con-mas-contaminacion-del-aire#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Organizaci%C3%B3n,cantidad%20de%20esmog%20que%20produce))
- Estadísticas de comercio exterior. (2019). *Legiscomex*. <https://www-legiscomex-com.recursos electronicos.uniagustiniana.edu.co/ReporteDetallado/IndexEstadisticas/>

- Ley 1955 del 2019 (25 de mayo), por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad". *Diario Oficial* 50.964.
- Martínez, C, (2012) Evaluación Financiera Y Ambiental De La Utilización De Vehículos Eléctricos, En Las Empresas (Trabajo de Grado), Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia, recuperado de <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/68904.pdf>
- Obez. M, Avalos. L, Steier. M, Balbil. M, (2018), Técnicas mixtas de recolección de datos en la investigación cualitativa. Proceso de construcción de las prácticas evaluativas de los profesores expertos en la UNNE. (Trabajo de investigación), Universidad nacional del noreste, Argentina, recuperado de [file:///C:/Users/usuario/Downloads/1685-Texto%20Artigo-6557-1-10-20180625%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/1685-Texto%20Artigo-6557-1-10-20180625%20(1).pdf)
- ONU Medio Ambiente (2018). Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe y Oportunidades para la Colaboración Regional 2018. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá.
- PNUMA (2020). Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe 2019. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá
- Motores eléctricos: ¿cómo funcionan? (s.f.). RO-DES. <https://www.ro-des.com/mecanica/motores-electricos/>
- ¿Qué se está haciendo con los vehículos más contaminantes en Bogotá? (22 de febrero del 2019). *Semana*. <https://www.semana.com/nacion/articulo/que-es-lo-que-mas-contamina-a-bogota/602267>
- Why electric vehicles are gathering speed in Latin America. (2018). *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2018/12/28/opinion/electric-vehicles-latin-america.html>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit). (2014). *Tratado de libre comercio Colombia-Unión Europea*. <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?-guid=3d876a83-df86-4318-8602-bcbe-5702f7bc>