



GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

“Mercado y consumo de automóvil: Análisis prospectivo de las tendencias de cambio en el diseño del automóvil como producto”

MÓNICA RAMALLO CÓFRECES

**FACULTAD DE COMERCIO
VALLADOLID, FECHA**



**UNIVERSIDAD DE
VALLADOLID
GRADO EN COMERCIO**

2020-2021

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Mercado y consumo de automóvil: Análisis
prospectivo de las tendencias de cambio en el diseño
del automóvil como producto ”**

**Trabajo presentado por: MÓNICA RAMALLO
CÓFRECES**

Firma:

Tutor: FRANCISCO JAVIER GÓMEZ

Firma:

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, 29 de Junio de 2021

A mi padre, por darme siempre la fuerza para seguir adelante, desde donde estés

A Daniel, por cuatro años de apoyo y amor incondicional

Siempre estaréis conmigo

RESUMEN

El sector del automóvil se encuentra en una etapa de su historia en la que está experimentando los más grandes e importantes cambios sobre su producto. Ante esta situación y con el fin de obtener más información sobre el tema, se decide investigar sobre las tendencias de cambio que existen actualmente en el mercado automovilístico y sobre su consumo como producto. Por ello, el título elegido para este TFG es “Mercado y consumo de automóvil: Análisis prospectivo de las tendencias de cambio en el diseño del automóvil como producto.”

Existen numerosos informes sobre prospectiva tecnológica que nos aportan información sobre las tendencias que, a corto plazo, son más probables que se generalicen en el sector. Pero en este trabajo, se busca enfocar y señalar de una forma más clara y precisa cuáles serán, con más probabilidad, las tendencias que realmente marcarán el futuro. Para ello se decide realizar un estudio exploratorio, utilizando el método Delphi.

A través de la investigación realizada a expertos/as del sector, se llega a la conclusión de que las tendencias que más presencia tienen en un futuro cercano son las de tipo tecnológico y las que modifican la parte mecánica de producto, es decir, las de transición entre la producción y uso del motor de combustión fósil en los vehículos al uso de energías alternativas sostenibles para la misma funcionalidad. El mercado de la automoción ya se ha posicionado hacia un futuro ecológico y medioambiental, en el que la finalidad es que el transporte no se quede atrás y sea clave para conseguir mejorar la salud de nuestro planeta y de los ciudadanos que lo habitan.

PALABRAS CLAVE

Vigilancia tecnológica | Vehículo eléctrico | Comportamiento del consumidor | Automoción | Prospectiva

ABSTRACT

The automotive sector is at a stage in its history where it is undergoing the biggest and most important changes to its product. In view of this situation and in order to obtain more information on the subject, it was decided to investigate the trends of change that currently exist in the automobile market and its consumption as a product. Therefore, the title chosen for this TFG is "Automobile market and consumption: Prospective analysis of the trends of change in the design of the automobile as a product".

There are numerous reports on technology foresight that provide us with information on the trends that, in the short term, are most likely to become generalised in the sector. However, in this work, the aim is to focus and point out in a clearer and more precise way which trends are most likely to mark the future. To this end, it was decided to carry out an exploratory study, using the Delphi method.

Through the research carried out with experts in the sector, it is concluded that the trends that will be most present in the near future are those of a technological nature and those that modify the mechanical part of the product, that is, the transition from the production and use of the fossil combustion engine in vehicles to the use of sustainable alternative energies for the same functionality. The automotive market has already positioned itself towards an ecological and environmental future, in which the aim is that transport is not left behind and is key to improving the health of our planet and the citizens who inhabit it.

KEY WORDS

Technology watch | Electric vehicles | Consumer behaviour | Automotive | Foresight

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	11
2. CAPÍTULO I: PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y TENDENCIAS DE CAMBIO EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL	13
2.1. DEFINICIÓN DEL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN.....	13
2.2. Nº DE EMPRESAS EN ESPAÑA Y EUROPA.....	13
2.3. RANKING DE EMPRESAS AUTOMOVILÍSTICAS.	16
2.4. EMPLEO DEL SECTOR AUTOMOVILÍSTICO.....	19
2.5. VENTAS DEL SECTOR.....	20
2.6. IMPACTO DE LA COVID.....	26
2.7. SÍNTESIS GENÉRICA.....	30
3. CAPÍTULO II: TENDENCIAS DE CAMBIO TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO Y PRODUCTO DEL SECTOR	32
3.1. INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE CAMBIO EN LOS VEHÍCULOS, PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA.....	32
3.2. EVIDENCIAS DE CAMBIOS EN EL SECTOR.....	39
3.3. CONTROVERSIAS.....	46
3.4. PROBLEMAS E INCONVENIENTES DE LA INTRODUCCIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL PARQUE AUTOMOVILÍSTICO ESPAÑOL.....	49
3.5. PLANES GUBERNAMENTALES Y DE ASOCIACIONES QUE CONFORMAN EL SECTOR	50
4. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	54
5. CUESTIONARIO METODO DELHI	56
6. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CONCLUSIONES	58
7. CONCLUSIONES	67
8. ANEXOS	71
8.1. TABLAS DE FRECUENCIAS	71
8.2. ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE QUE SE GENERALICEN DETERMINADOS AVANCES TECNOLÓGICOS:.....	88
8.3. ANÁLISIS FACTORIAL VALORACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL MERCADO DE VEHÍCULOS:	92
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Plantas de montaje y producción de automóviles en la Unión Europea, por países	15
Tabla 2 - Plantas de montaje y producción de automóviles en el resto de países del continente	16
Tabla 3 - Medias y desviación típica de las opiniones sobre la probabilidad de que se generalicen determinados avances tecnológicos	58
Tabla 4 - Medias y desviación típica de las opiniones sobre la valoración otorgada a la generalización de determinados avances tecnológicos	61
TABLA 5 – MEDIAS DE PROBABILIDAD Y VALORACIÓN POR TENDENCIA	65
Tabla 6- Probabilidad de que se generalice la reducción del consumo de vehículos per cápita	71
Tabla 7 - Probabilidad de que se generalice la reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	71
Tabla 8 - Probabilidad de que se generalice el desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	71
Tabla 9 - Probabilidad de que se generalice el incremento del uso del transporte público u otras opciones de movilidad urbana	72
Tabla 10 - Probabilidad de que se generalicen las ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	72
Tabla 11 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches autónomos	72
Tabla 12 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches eléctricos	73
Tabla 13 - Probabilidad que se generalice la electrónica y la digitalización en los vehículos	73
Tabla 14 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches microhíbridos	73
Tabla 15 - Probabilidad de que se generalice el uso de plástico, fibras y nuevos materiales	74
Tabla 16 - Probabilidad de que se generalice la escasez de materias primas para componentes electrónicos	74
Tabla 17 - Probabilidad de que se generalice el incremento del tamaño de los coches	74
Tabla 18 - Probabilidad de que se generalice la eliminación de la parrilla de los vehículos	75
Tabla 19 - Probabilidad de que se generalice la personalización del diseño interior ...	75
Tabla 20 - Probabilidad de que se generalice el incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de formas redondeadas	75

Tabla 21 - Probabilidad de que se generalice el incremento de funcionalidades basadas en la háptica	76
Tabla 22 - Probabilidad de que se generalice el uso de faros LED, luces frías y personalización de las firmas lumínicas	76
Tabla 23 - Probabilidad de que se generalice la conectividad	76
Tabla 24 - Probabilidad de que se generalice las ayudas a la conducción.....	77
Tabla 25 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de seguridad	77
Tabla 26 - Probabilidad de que se generalicen los centros de control táctiles con asistencia artificial.....	77
Tabla 27 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	77
Tabla 28 - Probabilidad de que se generalice la suspensión activa y predictiva	78
Tabla 29 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de ayuda en caso de accidente	78
Tabla 30 - Probabilidad de que se generalice el acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo	78
Tabla 31 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	78
Tabla 32 - Probabilidad de que se generalice la instalación de cámaras en el interior del vehículo	79
Tabla 33 - Valoración de tendencia: Reducción del consumo de vehículos per cápita	79
Tabla 34 - Valoración de tendencia: Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	79
Tabla 35 - Valoración de tendencia: Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos.....	80
Tabla 36 - Valoración de tendencia: Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	80
Tabla 37 - Valoración de tendencia: Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	80
Tabla 38 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches autónomos...	81
Tabla 39 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches eléctricos.....	81
Tabla 40 - Valoración de tendencia: Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	81
Tabla 41 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches microhíbridos	82
Tabla 42 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales	82

Tabla 43 - Valoración de tendencia: Escasez de materias primas para componentes electrónicos.....	82
Tabla 44 - Valoración de tendencia: Incremento del tamaño de los coches	83
Tabla 45 - Valoración de tendencia: Eliminación de la parrilla de los vehículos	83
Tabla 46 - Valoración de tendencia: Personalización del diseño interior	83
Tabla 47 - Valoración de tendencia: Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería.....	84
Tabla 48 - Valoración de tendencia: Incremento de funcionalidades basadas en la háptica	84
Tabla 49 - Valoración de tendencia: Faros LED, luces frías y personalización de las firmas lumínicas.....	84
Tabla 50 - Valoración de tendencia: Conectividad.....	85
Tabla 51 - Valoración de tendencia: Ayudas a la conducción.....	85
Tabla 52 - Valoración de tendencia: Sistemas de seguridad	85
Tabla 53 - Valoración de tendencia: Centros de control táctiles con asistencia artificial	85
Tabla 54 - Valoración de tendencia: Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	86
Tabla 55 - Valoración de tendencia: Suspensión activa y predictiva	86
Tabla 56 - Valoración de tendencia: Sistemas de ayuda en caso de accidente	86
Tabla 57 - Valoración de tendencia: Acceso a la información de datos instantáneos sobre el vehículo.....	86
Tabla 58 - Valoración de tendencias: Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	87
Tabla 59 - Comunalidades.	88
Tabla 60 - Varianza total explicada.	89
Tabla 61 - Varianza total explicada (% acumulado).	90
Tabla 62 - Matriz de componente rotado.....	91
Tabla 63 - Matriz de transformación de componente.	92
Tabla 64 - Comunalidades	92
Tabla 65 - Varianza total explicada	93
Tabla 66 - Varianza total explicada (% acumulado).....	94
Tabla 67 - Matriz componente rotado.....	95
Tabla 68 - Matriz de transformación de componente.	96

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Mapa nacional de producción de vehículos	14
Ilustración 2 - Porcentaje de ventas por carburantes	22
Ilustración 3 - Evolución cuota de mercado vehículos eléctricos turismos y todoterrenos (matriculaciones)	23
Ilustración 4 - Evolución de la cuota de mercado de vehículos comerciales eléctricos (matriculaciones)	24
Ilustración 5 - Evolución del mercado de vehículos industriales eléctricos	25
Ilustración 6 - Evolución de la cuota de mercado de autobuses eléctricos (matriculaciones)	25
Ilustración 7 - Venta de vehículos y confianza del consumidor	27
Ilustración 8 - Porcentaje de afección total a la producción	28
Ilustración 9 - Evolución de las emisiones de CO2 por sector (1990-2016).....	31
Ilustración 10 - Esquema emisiones de un vehículo de combustión	40
Ilustración 11 - Previsión de ventas de vehículos eléctricos por fabricante en 2020 y 2021	42
Ilustración 12 - Cumplimiento emisiones CO2 entre las marcas	43
Ilustración 13 - Estimación de la evolución deseable de vehículos eléctricos en el mercado	45
Ilustración 14 - Proyección del despliegue de la infraestructura de recarga de acceso público hasta 2030.....	45
Ilustración 15 - Cuestionario	57
Ilustración 16 - Gráfico de Dispersión / Tendencias	66

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día podemos observar, a simple vista, los numerosos cambios que se han realizado en los distintos modelos de vehículos que conforman el sector de la automoción. Estos cambios van desde lo menos funcional, como puede ser el diseño del interior del coche, hasta la modificación de sus partes esenciales como las de tipo mecánico (motor).

Desde que tengo uso de razón, me he considerado una fanática por el mundo de la automoción, siempre he querido obtener más conocimientos sobre el sector y controlar todas las características, tanto de mecánica como de diseño, de los diferentes modelos que existen en el mercado de los coches. Además soy una consumidora directa de este producto, por lo que me gusta conocer con exactitud qué coche estoy conduciendo, de qué tipo o modelo se trata, cuál se consideran sus mejores características y qué le diferencia de forma sobresaliente del resto de la amplia gama de modelos del sector.

Por ello, ante mis ganas de conocer más a fondo la evolución y las nuevas tendencias de los automóviles de cara a un futuro próximo, he decidido dedicar mi trabajo de fin de grado a investigar sobre las diferentes perspectivas tecnológicas y las tendencias de cambio que se están produciendo en el mercado del automóvil y que pueden generalizarse a corto plazo.

El propósito final de este estudio es conseguir conocer de una forma más interna en qué se está investigando, qué se está desarrollando y en qué están invirtiendo su capital las empresas que lideran el mercado de producción de automóviles, para saber cuál será el futuro del sector. De esta forma también se busca conseguir saber de una forma más clara si los posibles cambios de los que se nos habla cada día (como el cambio del coche de motor de combustión al coche eléctrico) pueden ser posibles en un futuro cercano o también si realmente cumplen con los propósitos que nos venden, como por ejemplo la emisión de menos gases contaminantes a la atmósfera.

Todos conocemos el problema tan grave que sufre el planeta y que empeora nuestra calidad de vida cada día. Los gases contaminantes han conseguido debilitar nuestra atmósfera y las consecuencias son y serán devastadoras.

Ante esto, asociaciones, empresas y gobiernos de todo el mundo se han unido ante un bien común: conseguir al menos estabilizar el daño que ya se ha hecho.

En la actualidad, la preocupación por el medioambiente ha cobrado tanto poder e importancia entre la mentalidad de los ciudadanos que es capaz de marcar el futuro de todas las tendencias que surgen en torno a cualquier sector industrial. Por ello, otro de los objetivos que se plantean en este estudio es averiguar cómo está afectando al sector de la automoción este tema y cuáles son las tendencias que se marcarán con respecto a ella en el futuro.

Antes de comenzar con este estudio de investigación primero debemos ponernos en situación, es decir, realizar una organización y estructuración de datos sobre el sector del automóvil de forma general sobre su empleo, las ventas, sus empresas líderes... Una vez que se haya recogido toda esta información se procederá al plan de obra: cómo realizaremos la investigación.

Para llevar a cabo este estudio se realizará una investigación de tipo exploratorio, en la que a través de el “método delphi” realizaremos un cuestionario a expertos del sector de la automoción, con el fin de conseguir aclarar cuáles serán finalmente las tendencias de cambio que tomarán más peso o relevancia en un futuro próximo. De este modo podemos determinar como hipótesis que las tendencias de cambio que más relevancia tendrán serán las vinculadas con la eliminación del motor de tipo diésel y gasolina y el posterior asentamiento de nuevas tecnologías sostenibles como los coches eléctricos.

Algunas preguntas que nos planteamos en esta investigación son principalmente sobre cómo nos va a afectar todos los consumidores estos cambios en nuestro uso cotidiano del vehículo, si como clientes nos va a proporcionar seguridad a la hora de consumir este producto, si realmente va a suponer un impacto muy potente y positivo en la estabilidad de un sistema sostenible y ecológico que ayude a nuestro planeta y que nos pueda asegurar salud como ciudadanos del mismo y cuál será el impacto también en todos los eslabones que conforman el sector de la automoción (proveedores, distribuidores, consumidores, trabajadores...) y del que dependemos tanto de forma económica.

2. CAPÍTULO I: PROSPECTIVA TECNOLÓGICA Y TENDENCIAS DE CAMBIO EN EL SECTOR DEL AUTOMÓVIL

2.1. DEFINICIÓN DEL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN.

Se conoce como “sector automovilístico” a la industria automotriz, es decir, al sector industrial que se vincula a todo lo relacionado con los automóviles. Abarca el diseño, el desarrollo y la fabricación de tipo automotriz, seguido del ensamblaje de piezas, la venta y su posterior reparación.

En la actualidad, el sector del automóvil constituye el 10% del PIB y da empleo al 9% de la población activa de nuestro país (2 millones de puestos de trabajo), invirtiendo 2.700 millones de euros anuales en I+D. Según datos de la ACEA publicados en el año 2019: *“La industria del automóvil representa el 8’5% de los empleos directos en toda la Unión Europea, representa más de 2’7 millones de empleos y permite a los estados miembros recaudar más de 440 mil millones de euros”*.

2.2. Nº DE EMPRESAS EN ESPAÑA Y EUROPA

La industria del sector automovilístico es una de las más importantes en nuestra economía nacional y europea. Actualmente, en nuestro país, existen 17 centros de fabricación repartidos en 10 comunidades autónomas. Entre esos centros se encuentran algunas de las marcas más importantes a nivel mundial como Mercedes-Benz, Ford, Volkswagen, o Renault, entre otros. España es considerado, según un reciente informe de la ANFAC (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones), referente en producción y exportación en vehículos y en componentes de la industria, el primer país productor de vehículos industriales en toda Europa, el segundo país en producción de vehículos y el noveno país productor mundial. Estos son los 17 centros de producción que se encuentran en España:

1. Ford (Valencia)
2. Iveco (Madrid y Valladolid)
3. Mercedes Benz (Vitoria, Santander y Barcelona)
4. Nissan (Barcelona, Ávila y Cantabria)
5. Opel (Zaragoza)
6. PSA Peugeot (Madrid) y Citroën (Vigo)
7. Renault (Palencia, Valladolid y Sevilla)
8. Seat (Martorell)
9. Volkswagen (Pamplona)

A continuación podemos ver, en la ilustración¹ inferior, un pequeño esquema sobre los distintos vehículos y partes estructurales de los mismos (cajas de cambio) que producen en nuestro país, clasificados por marca, modelo y tipo de motor en algunos casos. También nos aporta información sobre las distintas empresas del sector que tienen en España afianzadas sus fábricas de montaje y producción y dónde se encuentran a lo largo del territorio nacional.

Ilustración 1- Mapa nacional de producción de vehículos



A nivel europeo, según datos publicados en un informe de la ACEA (European Automobile Manufacturers Association), actualmente existen 298 fábricas de ensamblaje y producción de motores de automóviles en todo el continente encargadas de producir vehículos pesados (camiones), autobuses, vehículos comerciales ligeros (furgonetas) y automóviles convencionales. De esas 298, 196 están dentro de la Unión Europea (UE). El mapa que añadimos a continuación incluye los sitios de producción de motores de gran parte de los miembros que forman la ACEA, pero omite la carrocería, transmisión y cualquier otro tipo de planta que produzca piezas de vehículos.

¹ Fuente: ANFAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones)

En la siguiente tabla² podemos ver la cantidad de vehículos que se producen en las factorías de montaje y producción situadas en el territorio de la Unión Europea (196) según los países forman parte de la misma. Observamos que los países que más destacan en la producción de automóviles son en primer lugar Alemania (42 vehículos), seguido de Francia (31 vehículos) y después Italia (23 vehículos). España se encuentra en el cuarto puesto, con 17 plantas de montaje y producción.

Tabla 1- Plantas de montaje y producción de automóviles en la Unión Europea, por países

Locations	Cars	Vans	Trucks	Buses	Engines	Total
Austria	1	-	2	-	2	5
Belgium	3	-	4	2	-	8
Croatia	2	-	2	-	-	3
Czech Republic	4	-	1	3	2	9
Finland	1	-	1	1	1	3
France	13	4	5	4	9	31
Germany	25	5	3	3	12	42
Hungary	4	-	-	1	2	6
Italy	11	4	2	1	8	23
Netherlands	4	1	3	2	1	10
Poland	3	2	2	4	6	16
Portugal	1	2	1	1	-	5
Romania	2	-	1	1	3	3
Slovakia	4	-	-	-	1	4
Slovenia	1	-	-	-	-	1
Spain	9	4	2	5	3	17
Sweden	3	-	2	3	5	10
EUROPEAN UNION	91	22	31	31	55	196

Entre todas las marcas de automóviles que poseen diferentes fábricas de producción en Europa, nombraremos a continuación las más importantes y en qué países se encuentran las diferentes factorías:

- Volkswagen AG: Inglaterra, Holanda, Bélgica, Francia, Portugal, España, Italia, Polonia, Alemania, República Checa, Austria, Suecia y Hungría.
- Ford of Europe: Inglaterra, España, Alemania y Rumanía.
- PSA Group: Inglaterra, Francia, Portugal, España, Italia, Polonia, Austria, Alemania, República Checa y Eslovaquia.
- Renault SA: Francia, España, Eslovenia y Rumanía.
- Iveco: Francia, Italia, España, República Checa y Austria.
- Volvo Group: Bélgica, Francia y Suecia.

² Fuente: ACEA (Asociación de Constructores Europeos del Automóvil)

- Daimler AG: Francia, Portugal, España, Polonia, Alemania, República Checa y Hungría.
- BMW Group: Alemania, Inglaterra, Hungría y Austria.
- Toyota Motor Europe: Inglaterra, Francia, Polonia, Portugal y República Checa.

Tabla 2 - Plantas de montaje y producción de automóviles en el resto de países del continente

Locations	Cars	Vans	Trucks	Buses	Engines	Total
Belarus	2	-	2	1	-	4
Kazakhstan	3	5	5	4	-	7
Russia	16	2	8	6	5	31
Serbia	1	-	1	2	-	3
Turkey	5	7	5	7	3	17
Ukraine	4	1	2	2	-	6
United Kingdom	19	1	2	4	7	30
Uzbekistan	1	-	2	1	1	4
EUROPE	142	38	58	58	71	298

Como podemos ver reflejado en esta tabla³ formada por datos sobre el resto de países que forman el continente europeo (pero que no pertenecen a la Unión Europea), los dos países que más plantas de montaje y producción de automóviles tienen son Rusia, con 31 fábricas, seguido de Inglaterra, con 30. Mientras que los países que menos plantas tienen y por ende menos producen son Serbia con tres factorías en total, seguida de Bielorrusia y Uzbekistán, con cuatro.

2.3. RANKING DE EMPRESAS AUTOMOVILÍSTICAS.

Existe una gran variedad de marcas en el sector del automóvil pero ¿cuáles son las más valiosas? Según el informe presentado por la consultora británica “Brand Finance Global 500” en el año 2020, lidera esta industria la marca de origen alemán **Mercedes-Benz**, con un valor de 65.051 millones de dólares. Seguido, en el segundo puesto, se encuentra la compañía japonesa **Toyota**, que tiene un valor de 58.076 millones de dólares, que ha aumentado un 11’1% con respecto al año 2019. En tercer lugar se encuentra **Volkswagen**, con una cifra de 44.897 millones de dólares.

³ Fuente: ANFAC, Faconauto y Ganvam

En cuarto lugar se mantiene con respecto al año anterior en el listado del sector la marca alemana **BMW**, con un valor que se mantiene muy parecido: 40.483 millones de dólares. En el quinto puesto del listado se encuentra la marca japonesa **Mitsubishi**, la cual ha experimentado un incremento del 42'8% de su valor, alcanzando los 37.653 millones de dólares.

Seguido de Mitsubishi se encuentra la firma **Porsche**, que aumenta su valor en este último año un 15'6% con respecto al año 2019, con 33.911 millones de dólares. En el octavo puesto del listado se encuentra **Hyundai**, cuyo valor ha caído ligeramente un 2'8% con respecto al año anterior, alcanzando la cifra de 20.148 millones de dólares. Seguido de Hyundai se encuentra la firma americana **Ford**, que también pierde su valor con respecto al año anterior y se establece en 18.515 millones de dólares.

Por último, en el décimo puesto, se encuentra finalmente la japonesa **Nissan**, cuyo valor también se ha reducido un 4'5% con respecto al año pasado, colocándose con 17.916 millones de dólares.

Una vez hemos posicionado las empresas del sector según las marcas, cabe añadir que también existe un ranking mundial de las principales empresas según el nivel de fabricación y venta de componentes de la automoción. A continuación nombraremos las primeras diez empresas de este tipo que lideran el mercado:

En primer lugar se encuentra la empresa la multinacional japonesa “Denso Corporation”, que se encarga mayoritariamente de producir sistemas de control, térmicos y electrónicos, entre otros. Esta empresa tuvo un valor de marca de 4.155 millones de dólares en el año 2020.

En segundo lugar se posiciona la empresa “Hyundai Mobis”, de Corea del Sur. Ésta compañía se encarga mayoritariamente de ofrecer módulos de chasis, cabina, productos de seguridad, faros, sistemas de frenos, etc. El valor de marca de esta empresa de componentes de automoción ascendió en 2020 a 3.249 millones de dólares.

En el tercer puesto se encuentra la compañía “Magna International Inc.” de origen canadiense. Tiene como cartera de clientes a algunas de las principales marcas del sector como BMW, Volkswagen o Toyota. El valor que cerró esta marca mundial en el año 2020 fue de 2.639 millones de dólares.

En cuarto lugar se encuentra la compañía tecnológica con sede francesa “Valeo”. Esta empresa se encarga de ofrecer al sector del automóvil sistemas y equipos dirigidos a la reducción de emisiones de CO2 así como la producción de embragues completos. Valeo marcó un valor en el año 2020 de 2.248 millones de dólares.

En el quinto puesto se encuentra el proveedor global “Faurecia S.E.”. Éste fabricante multinacional de automóviles holandés fue fundado en 1997 y se encarga de diseñar y fabricar asientos, sistemas de escape, interiores y detalles decorativos para el vehículo. Su valor de marca en el año 2020 fue de 2.055 millones de dólares.

En sexto lugar se posiciona la multinacional “Schaeffler Technologies AG Y Co.”. La compañía alemana fundada en 1946 se encarga de producir rodamientos para usos automotrices, aeroespaciales e industriales. El valor de marca de esta empresa se situó en el último año en 1.343 millones de dólares.

Seguido, en el séptimo puesto se encuentra la empresa multinacional “Aptiv”, también conocida como “Delphi Corporation”. Ésta se encarga de diseñar, fabricar y distribuir componentes, sistemas electrónicos y mecánicos para el sector del automóvil. Su valor el último año fue de 1.238 millones de dólares.

En el octavo lugar se sitúa “Magneti Marelli”, filial de la marca **Fiat**. La compañía italiana se dedica a la fabricación de los sistemas de iluminación delanteros y traseros del vehículo, sistemas de control multi-combustible, caja de cambios, sistemas telemáticos, electrónicos, sistemas de escape, amortiguadores, suspensiones, etc. El valor de marca de esta empresa en el año 2020 fue de 1.175 millones de dólares.

En el noveno puesto se encuentra la compañía china “Ningbo Joyson Electronic Corp.”. Esta empresa tiene como socios a largo plazo a fabricantes globales automovilísticos tan importantes como Mercedes Benz, Volkswagen, BMW, Audi y Ford. Se encarga de investigar, desarrollar y fabricar sistemas de seguridad automotriz, movilidad electrónica y conectividad automotriz. El valor de marca de esta sociedad fue el último año 1.090 millones de dólares.

En último lugar, se sitúa “NAPA” (Asociación Nacional de Partes de Automóviles). Actualmente, esta empresa presta servicios a los profesionales del autoservicio, ofreciendo piezas y suministros para coches y camiones. “NAPA” tuvo un valor de marca en el año 2020 de 775 millones de dólares.

2.4. EMPLEO DEL SECTOR AUTOMOVILÍSTICO

Como ya hemos dicho anteriormente, el sector de la automoción en España y en Europa es uno de los más importantes para su motor económico. Según datos de la ANFAC, el sector automovilístico se coloca en el segundo puesto como sector industrial en nuestro país y supone el 9% del empleo sobre la población activa.

Además, su actividad impulsa otras industrias, como la metalúrgica o la química, además de otras empresas como son las del sector publicitario, seguros, talleres de reparación, etc. Por lo tanto, un empleo en la automoción es capaz de generar ocho empleos en el conjunto de la economía nacional. De esta forma, actualmente se generan más de 66.000 puestos de trabajo y más de 1'9 millones de empleos directos o indirectos. Pero vamos a analizar el empleo de toda la industria en su conjunto durante los últimos tres años.

Según datos de la EPA (Encuesta de Población Activa), el nivel de empleo se situó en el año 2019 en 566.400 trabajadores. Además, en el área de fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques el sector marcó una cifra de 219.100 empleados. En el área de venta y reparación de vehículos a motor y motocicletas el volumen de empleo se situó en 374.960 trabajadores.

Ya sabemos que el año 2020 no ha marcado las mejores cifras debido a la pandemia, de lo que hablaremos posteriormente, pero aún así el sector del automóvil marcó un aumento de 10.000 personas su volumen de empleo. La industria cerró el ejercicio de 2020 con una cifra de 576.400 trabajadores, lo que se traduce en una subida del 1'7% en comparación al año 2019.

El área de fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques terminó el año con unas cifras totales de 232.400 empleados, algo positivo ya que significa que ha experimentado un aumento de un 6% comparado con los datos del año 2019. Respecto a la venta y reparación de vehículos a motor y motocicletas, en cambio, disminuyó un 0'9% comparado con dicho año.

Cabe destacar que el único área que consiguió mejorar su volúmen de empleo durante el año 2020 fue el de la fabricación, debido a los ERTE que se aplicaron, ya que el sector se declaró esencial durante la pandemia, consiguiendo mantener el mercado de exportación y el nivel de empleo.

Pero el incierto futuro del sector del automóvil ha provocado que muchas empresas decidan cerrar sus plantas de producción en nuestro país, como por ejemplo, la planta de Nissan en Barcelona. En diciembre de 2020 ésta cerró sus puertas y 3.200 personas se quedaron sin empleo, además de verse afectados otros 25.000 puestos de trabajo de forma indirecta. A estos cierres les sumamos un nuevo y grave problema que ha surgido en las plantas de producción y montaje de nuestro país durante los últimos meses. Debido a la falta de abastecimiento de materias primas por parte de los proveedores utilizadas para la fabricación de componentes electrónicos en los vehículos, se ha hecho imposible continuar con la producción en las factorías provocando que la gran parte de su plantilla entre en ERTE y se tenga que cerrar durante algunas semanas.

Una de las empresas que se ha visto obligada a realizar estas paradas ha sido Renault. En su fábrica de Valladolid cerraron del 1 al 5 de marzo todos los turnos mientras que el lunes 8 de marzo solo cerraron el turno de mañana. Ante esta situación la multinacional no se plantea activar los ERTE para los 3.500 trabajadores que emplean en dicha fábrica. Cabe mencionar que la factoría que se encuentra en Palencia también cerró todos los turnos durante 6 días en el mes de marzo y lo peor es que estos cierres se siguen produciendo a fecha de junio de 2021.

Cabe añadir que durante los meses más duros de pandemia a nivel europeo, las marcas Toyota, BMW, Fiat Chrysler, Volkswagen, PSA, Ford, Daimler, Renault y Nissan cesaron su actividad temporalmente. Según datos de la ACEA (Asociación de Constructores Europeos de Automóviles), este cierre afectó a 1'087 millones de personas en toda la Unión Europea y en nuestro país afectó a 60.000 trabajadores. Alemania fue uno de los países más afectados, con más de 568.000 empleados en esta situación.

2.5. VENTAS DEL SECTOR

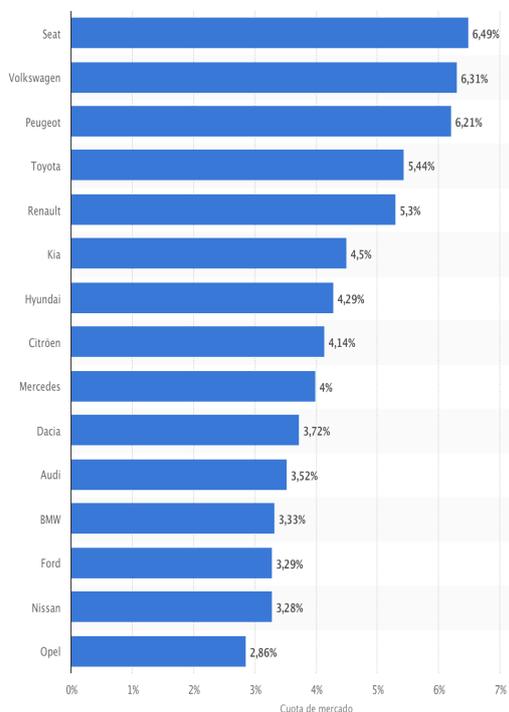
Actualmente, existe una incertidumbre potente y exponencial alrededor del sector del automóvil. Según datos de asociaciones como ANFAC, Faconauto y Ganvam, debido a la pandemia ocurrida en el año 2020, las ventas cayeron un 32'3%. Además las organizaciones ya descartan poder recuperar las ventas que se marcaron en el año 2019, ya que las matriculaciones en el año 2020 de turismos y todoterrenos, cayeron hasta 851.211 unidades, frente a los 1'258 millones que se cifraron en 2019.

Ilustración 2 - Variación % vehículos matriculados

POR MARCAS		
Número de vehículos matriculados y porcentaje de variación		
Datos enero-diciembre del 2020		
SEAT	68.721	-39%
VOLKSWAGEN	66.817	-29%
PEUGEOT	65.697	-33%
TOYOTA	57.580	-20%
RENAULT	56.138	-35%
KIA	47.624	-18%
HYUNDAI	45.405	-28%
CITROËN	43.818	-21%
MERCEDES	42.374	-29%
DACIA	39.395	-30%

Como podemos ver en el gráfico⁴ situado a la izquierda, el número de vehículos matriculados el año 2020 desde enero a diciembre se posiciona en un porcentaje muy negativo. Por ejemplo, la marca Seat marca un porcentaje de variación de ventas del 39% menos que en el año 2019. El top 3 de marcas líderes en nuestro país en unidades matriculadas fueron las marcas Seat (primer puesto con 68.721 vehículos matriculados), seguido de Volkswagen (segundo puesto con 66.817 matriculaciones) y Peugeot (tercer puesto con 65.697). El Dacia Sandero se posiciona de forma nacional como el modelo más vendido entre los consumidores. Finalmente, el total de vehículos vendidos durante todo el año 2020 fueron 105.841.

Ilustración 3 - Cuotas de mercado año 2020



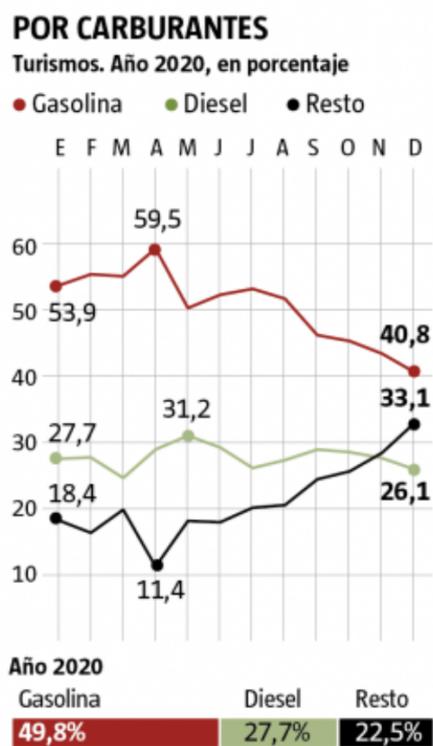
Si hablamos en términos de cuotas de mercado (representadas en la imagen⁵ izquierda) como ya veíamos en el anterior gráfico, en el año 2020 es Seat la marca que lidera esta clasificación, con una cuota del 6,5%. Seguida, en segundo lugar se encuentra Volkswagen, que pertenece al mismo grupo automovilístico que Seat, con un 6'31% de cuota, y en el tercer puesto la marca francesa Peugeot, con un 6'21%. Por debajo de estas se encuentran Toyota y Renault, que superan el 5% de cuota de mercado mientras que las peores posicionadas son Ford, Nissan y Opel, con un 3'29%, 3'28% y 2'68%, respectivamente.

^{4 5} Fuente: ANFAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones)

El gobierno nacional, ante la situación que vivía la industria a principios del año 2020, decidió marcar una subida del impuesto de matriculación a partir del mes de enero y poner fin al plan *Renove*, pero ni siquiera esto fue capaz de empujar las ventas al alza, ya que según un comunicado emitido por ANFAC (fabricantes), Faconauto (concesionarios) y Ganvam (vendedores) “*las ventas se sostenían en diciembre por encima de las 100.000 unidades gracias al esfuerzo comercial de marcas, concesionarios y distribución*”. También existe el llamado plan *Moves*, cuyo fin era aumentar las ventas de vehículos eléctricos puros, que cerraron el año 2020 con un aumento de matriculaciones del 78’5% (17.941 unidades).

Según datos publicados por la ANFAC, el canal más importante de este mercado son los particulares, el cual cayó un 27% el último año. Las ventas a empresas de vehículos industriales disminuyeron hasta un 24’4% y las empresas del sector cuya actividad es el alquiler de vehículos marcaron un desplome del 58%.

Ilustración 2 - Porcentaje de ventas por carburantes



En la gráfica⁶ realizada por ANFAC, Faconauto y Ganvam, vemos reflejado cómo tan sólo el 22’5% de las ventas de turismos en nuestro país durante el año 2020 fueron de vehículos alternativos, es decir, vehículos cuyo motor no necesita combustible fósil. En cabeza, con un porcentaje del 49’8% se sitúan las ventas de vehículos con motor de gasolina, seguido de un 27’7% de vehículos con motor diésel.

Además también podemos ver como en el mes de abril se producen dos picos muy importantes: por un lado la venta de los vehículos gasolina suben hasta casi un 60% mientras que los vehículos alternativos marcan un fortísimo descenso en este mismo momento hasta un 11’4%.

⁶ Fuente: ANFAC, Faconauto y Ganvam

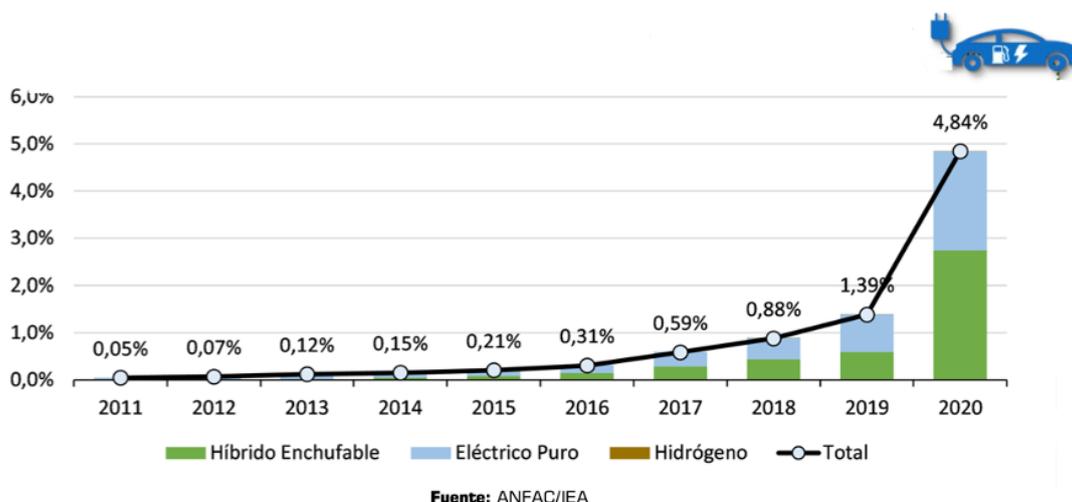
Aún así, abril de 2020 significó un mes negro para los concesionarios, marcando una caída de ventas del 96'8% debido a la pandemia.

El pico de ventas de los vehículos diésel se encuentra en el mes de mayo, con un 31'2%, y durante todo el año marca una evolución muy parecida sin variaciones importantes hasta finalizar en diciembre con una marca del 26'1% de las ventas en el mercado.

Cabe añadir que según el último informe publicado por ANFAC, el mercado de coches eléctricos (eléctricos de batería, híbridos enchufables y de pila de combustible) ha crecido positivamente desde el año 2011, llegando a experimentar un crecimiento exponencial durante los últimos años. Según los datos publicados por esta Asociación, en el año 2011, en nuestro país, este tipo de vehículo representaba el 0'05% del mercado automovilístico, mientras que en el año 2020 se llegó a alcanzar una cuota del 4'8%. Aunque estos datos son positivos, aún resultan insuficientes, ya que se sitúan muy por debajo del 7'2% de la media europea y muy lejos de cumplir con los compromisos de neutralidad climática.

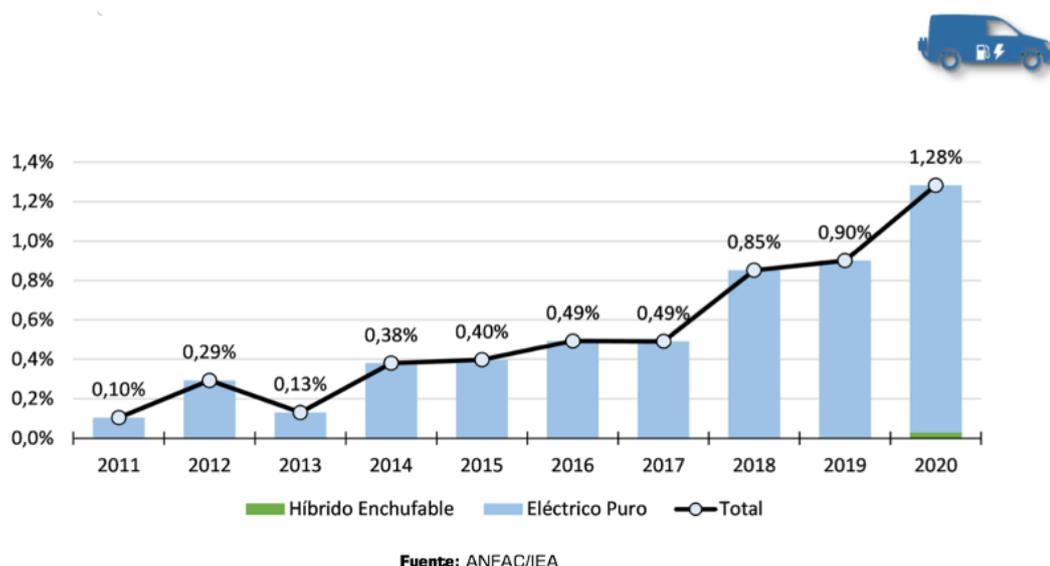
Actualmente en España sólo 46.299 unidades del parque circulante pertenecen a este tipo de vehículo. En el siguiente gráfico podemos ver la situación evolutiva de la cuota de mercado de coches eléctricos turismos y todoterrenos durante los últimos 10 años representada:

Ilustración 3 - Evolución cuota de mercado vehículos eléctricos turismos y todoterrenos (matriculaciones)



Respecto a la cuota de mercado de vehículos comerciales de tipo eléctrico, el informe de la ANFAC nos aporta datos más bajos que en la anterior, ya que en el año 2019 se obtuvo una cuota de 0'9% y en el 2020 de 1'3%. En este caso los automóviles de carácter comercial poseen más trabas para su adquisición, ya que suponen un precio mucho más alto que el de los turismos eléctricos, la oferta comercial es escasa, las necesidades del transporte y una infraestructura de nuevo que no llega a cubrir las necesidades del producto. En el siguiente gráfico lo vemos representado:

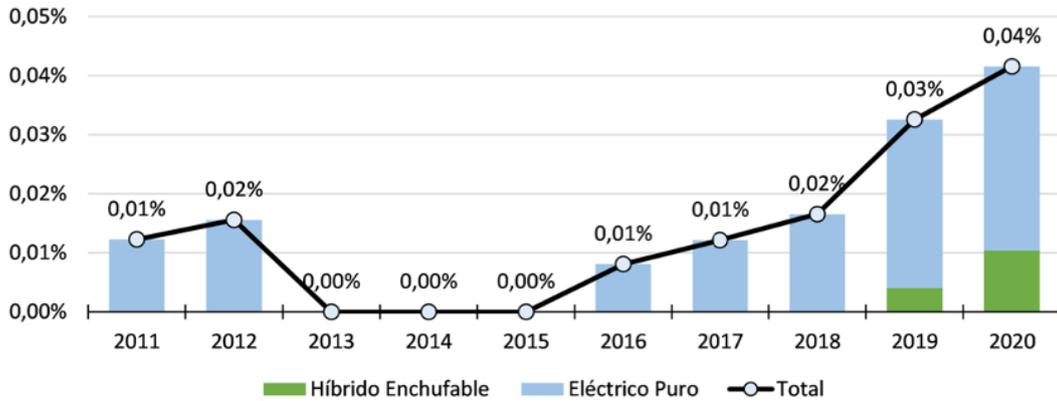
Ilustración 4 - Evolución de la cuota de mercado de vehículos comerciales eléctricos (matriculaciones)



Sobre los vehículos de tipo industrial, también poseen numerosas barreras relacionadas de forma directa con su utilidad, coste y recarga. Por ello, se están desarrollando nuevas tecnologías que permitan hacer más fácil su uso ya que son vehículos muy pesados y que necesitan una madurez para las largas distancias que tienen que recorrer. Una de esas nuevas tecnologías es la pila de combustible (hidrógeno).

Actualmente, la cuota de este tipo de vehículo se encuentra en el 0,04%, es decir, representa el 0,1% del parque en circulación con 43 unidades. En el siguiente gráfico podemos ver cómo ha variado este porcentaje los últimos 10 años y cómo ha experimentado un fuerte crecimiento en el año 2020 los vehículos industriales de tipo híbrido enchufable:

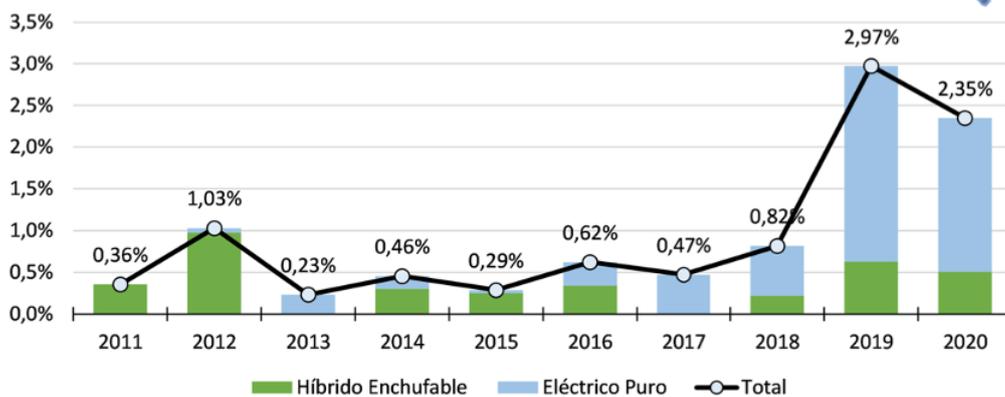
Ilustración 5 - Evolución del mercado de vehículos industriales eléctricos



Fuente: ANFAC/IEA

El informe de la AEMA también nos aporta datos interesantes sobre la situación de los autobuses y autocares en el mercado automovilístico de nuestro país y es que este sector de transporte de pasajeros representa el segundo mayor en la cuota de mercado de los vehículos de tipo eléctrico (235 unidades en el parque circulante). La AEMA destaca que *“entre 2018 y 2019 el mercado de autobuses eléctricos creció de manera muy importante, pasando de ser el 0’8% de ese mercado al 3%.* En 2020 la cuota de autobuses eléctricos si situó en el 2’3%, apreciándose un estancamiento motivado por la situación excepcional de la pandemia, con un impacto importante en este segmento.” Cabe añadir que en el año 2012 se produjo un fuerte auge en la venta de autobuses híbridos enchufables mientras que el año siguiente cayó en picado. Todo esto podemos verlo representado gráficamente en la siguiente imagen:

Ilustración 6 - Evolución de la cuota de mercado de autobuses eléctricos (matriculaciones)



Fuente: ANFAC/IEA

2.6. IMPACTO DE LA COVID-19

Como ya hemos mencionado en algún apartado anterior, a los problemas que ya existían en el sector se le ha sumado uno que ha acaparado a todos los demás: la pandemia que paró por completo la vida en marzo de 2020. Por ello, no podemos seguir hablando de esta industria sin citar el impacto de la gran crisis que se ha experimentado en ella y que aún se está experimentando a día de hoy.

El sector del automóvil en España se vio fuertemente perjudicado por la Covid-19 y es que desde que comenzó el confinamiento hasta fin de año, las ventas de los automóviles bajaron hasta unas cifras desoladoras.

Además el cierre de algunas plantas de producción y montaje hizo que entre 15.000 y 25.000 personas perdieran su puesto de trabajo, influyendo de forma directa en la industria de los proveedores, distribuidores, concesionarios, etc. Además de los numerosos ERTES que se sucedieron en todas las plantas productivas de España.

Y esto no queda ahí, porque según las previsiones de la CLEPA (Asociación Europea de Proveedores Automovilísticos), alrededor de 45.500 empleos se verán afectados en el año 2021, tanto en la cadena de producción como en las ventas de automóviles y en la fabricación de los componentes de los mismos.

Cabe mencionar que ya existía anteriormente una crisis en el sector de la automoción debido al excedente de vehículos en todo el continente Europeo y la llegada del vehículo eléctrico, pero toda esta situación epidemiológica ha afectado de una forma más potente y directa en el proceso de desarrollo hacia el uso de vehículos alternativos.

Y es que la secretaria general de CLEPA, Sigrid de Vries, asegura que *“las cifras son un claro ejemplo de cómo esta crisis ha acelerado el cambio en el sector automovilístico, lo que ha aumentado la presión sobre los responsables políticos para encontrar el enfoque correcto para gestionar la transformación verde y digital. [...] Es el momento de centrarse en cómo lograr los objetivos climáticos, asegurar la innovación, fabricación y empleo en Europa. [...] El desconfío al que nos enfrentamos como industria y sociedad es gestionar la transición a una movilidad segura, inteligente y sostenible de una manera ambiciosa, realista e inclusiva”*.

Según un estudio de mercado realizado a más de 90.000 consumidores por la ya conocida página web del sector coches.com, la Covid-19 ha conseguido que el público objetivo genere nuevas necesidades a la hora de comprar un vehículo ante la incertidumbre económica del año 2020.

Por lo tanto está claro que las condiciones económicas están teniendo un impacto importante en la confianza de los consumidores. Esto lo vemos reflejado en el ICC (índice de confianza del consumidor), recopilado en el informe del CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) de agosto de 2020. A partir del mes de julio de ese mismo año, los consumidores reanudaron su interés en comprar vehículos debido a la posible retenida demanda y a las ayudas por parte del gobierno.

A continuación podemos ver en el siguiente gráfico⁷ la representación de la venta de vehículos en función del índice de confianza del consumidor (ICC). Observamos cómo las ventas de los vehículos en el sector han sido más o menos estables durante los últimos 15 años (2006-2020), mientras que el ICC si ha experimentado alguna subida o bajada más drástica. Vemos además de forma clara que ente ambas variables existe una correlación de tipo directo, ya que a simple vista podemos apreciar la similitud en la mayoría de años representados entre las ventas y el ICC, pero en el año 2020 caen ambas en picado. Podemos decir entonces que la epidemia ha abrumado al sector completamente.

Ilustración 7 - Venta de vehículos y confianza del consumidor

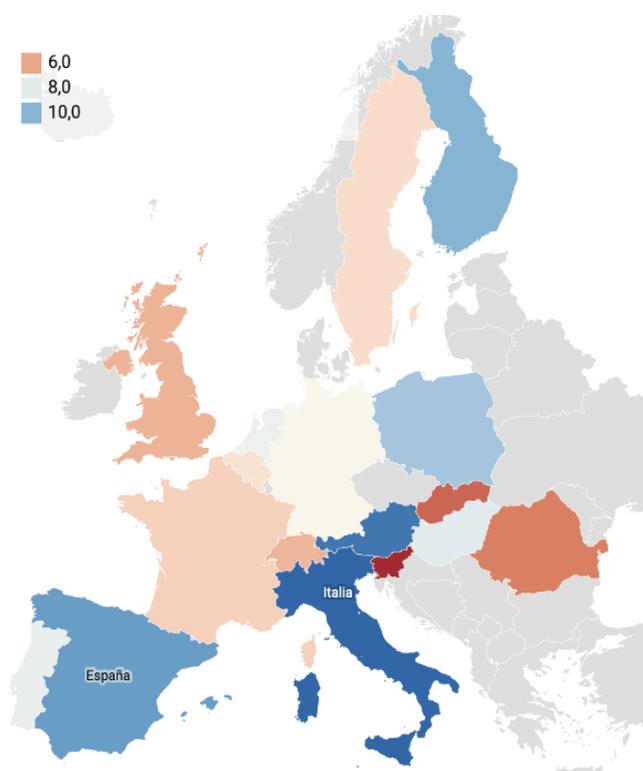


⁷ Fuente: CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas)

Ante esta situación muchas fábricas de nuestro país decidieron reinventarse y utilizar sus instalaciones y recursos para crear material de ayuda contra la Covid-19. En España, ocho plantas de automóviles se encuentran actualmente produciendo mascarillas, pantallas o respiradores como son el grupo Iveco en Madrid y Valladolid, Mercedes-Benz en Vitoria, el Grupo Antolín en Valladolid, Seat en Martorell o Ford en Almassafes. Además, el grupo PSA (que lo conforman las marcas Peugeot, Citroën, DS, Opel y Vauxhall) ha sido el último en anunciar públicamente que sumaba sus factorías a la producción de materiales necesarios contra la Covid19 en su planta de Vigo. Allí, junto con la ayuda de CTAG (Centro Tecnológico de Automoción de Galicia) han desarrollado una producción en serie de máscaras y respiradores por medio de impresoras 3D.

Pero la Covid-19 no sólo ha afectado al sector automovilístico en nuestro país, sino que el porcentaje total en la Unión Europea de afección a la producción ha sido mucho más potente. En la imagen⁸ adjunta podemos ver que los países en donde hay más fábricas de coches paradas por la pandemia. En cabeza, Italia, España y Austria,

Ilustración 8 - Porcentaje de afección total a la producción



donde el porcentaje llega o sobrepasa el 10%. En el lado opuesto se encuentran Alemania, Suecia o Bélgica, donde apenas la Covid-19 ha afectado al total de la producción (6%). Además, como comentábamos antes, muchas empresas de fabricación de automóviles han sufrido falta de abastecimiento en sus plantas durante estos últimos meses, y es que la pandemia también ha afectado al sector en su cadena de suministro ya que es muy vulnerable en este sentido. El modelo de abastecimiento que utiliza es el japonés llamado “just in time”, en español “justo a tiempo”.

⁸ Fuente: ACEA (Asociación de Constructores Europeos del Automóvil)

Este sistema de producción tiene como objetivo optimizar el proceso productivo mediante la eliminación de todo tipo desperdicios en la cadena de producción, tanto material como de tiempo. Tanto las materias primas como los productos, se compran en el momento adecuado y necesario con el fin de satisfacer la demanda del producto que se fabrique.

Las fábricas españolas dependen de forma directa de los componentes, materias primas y piezas provenientes de China, que durante la pandemia ha paralizado la industria y su cadena logística. Aunque muchos proveedores están emplazados en nuestro país y existe un nivel de stock de piezas que permite continuar durante un mes con la producción en las fábricas, las medidas que se tomaron de confinamiento lastraron la capacidad de dichos proveedores, por lo que las plantas de automóviles se vieron obligadas a detener su actividad y por ende todas las empresas auxiliares de la industria.

Por regiones mundiales, solo China parece haberse recuperado de las pérdidas sufridas por la pandemia en el tercer trimestre de 2020. De hecho, debido a la expansión de la segunda ola y las medidas tomadas en respuesta a la misma, la incertidumbre ha regresado al mercado principal en el cuarto trimestre de 2020.

Añadido a esto, cabe mencionar que según el informe "Digital Car Report 2020" elaborado por PwC (PricewaterhouseCoopers) España, uno de los mayores impactos de la Covid-19 en este ámbito es la ralentización de la inversión y el retraso en el desarrollo de los coches autónomos, que no se convertirán en una realidad en el mercado hasta después de 2035. De hecho, la pandemia ha desencadenado una crisis mundial en la industria automotriz, que está afectando tanto a la demanda como a la oferta. Las previsiones de (PwC) en Europa señalan que para 2021, la recuperación parcial esperada del mercado será con un crecimiento de las ventas del 10'1% y un crecimiento de la producción del 25'2%

Para Manuel Díaz, socio responsable del sector Automoción de PwC, *"la evolución de la pandemia marcará el futuro de un sector que ha disminuido su capacidad para invertir en el desarrollo de las nuevas tecnologías, pero que ahora pone el foco en el corto plazo, fundamentalmente en las restricciones de emisiones y en el desarrollo del vehículo eléctrico pero, sobre todo, en volver a recuperar lo antes posible los niveles de ventas y producción mundiales previos a la COVID-19"*.

2.7. SÍNTESIS GENÉRICA

Vistos los datos anteriores y la situación en la que nos encontramos actualmente, podemos decir que el sector del automóvil necesita a gritos un nuevo motor que regenere de forma rápida toda la industria. Si este sector ya pasaba por una crisis importante en años anteriores debido principalmente a que los modelos de las marcas se estaban quedando obsoletos y surgían cada día nuevos problemas y necesidades, con la aparición de la Covid-19 esto no ha hecho más que agravarse.

Estos nuevos problemas y necesidades que surgen en torno al sector automovilístico son de todo tipo. Por ejemplo, las marcas se enfrentan a nuevas regulaciones de medición de emisiones de sus vehículos, como el ciclo WLTP (World Harmonized light-duty Vehicle Test Procedure), que entró en vigor hace escasos 2 años. Este nuevo procedimiento de homologación de vehículos (desarrollado por las Naciones Unidas en Europa) tiene como fin determinar con mayor exactitud el nivel de emisiones de dióxido de carbono, contaminantes y otros combustibles que generan los automóviles a la atmósfera.

Podemos decir entonces que, todas estas nuevas regulaciones, surgen en torno a la preocupación sobre un tema fundamental que se encuentra a la orden del día: el cambio climático y el calentamiento global. Y es que nuestro planeta se debilita poco a poco a causa de las emisiones y contaminantes que vertimos a la tierra y a nuestra atmósfera desde hace décadas. Esto está trayendo numerosas consecuencias que ya estamos notando hoy en día como son las condiciones meteorológicas extremas, el deshielo y el aumento del nivel del mar, nuevas enfermedades, etc.

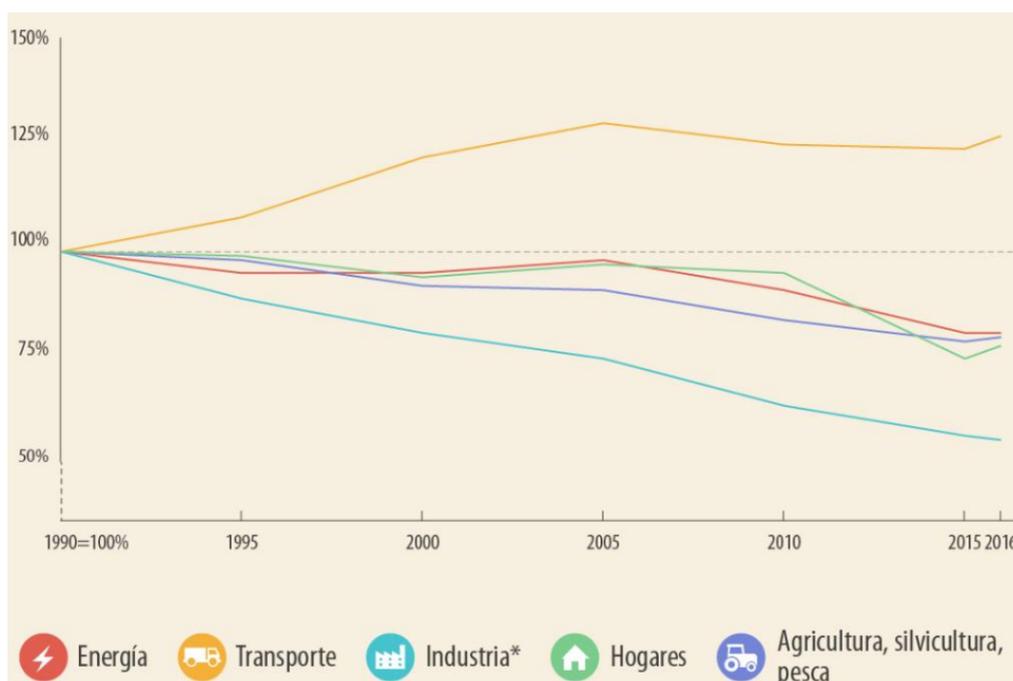
El cambio climático está haciendo que la mentalidad de los ciudadanos cambie poco a poco y con ello sus tradiciones y su forma de vivir, haciendo que se planteen nuevas tendencias de cambio hacia una mejor convivencia con nuestro planeta. Pero la cuestión es que todo esto afecta de forma directa en la industria del automóvil y es que la tendencia de cambio más importante que podemos observar en este sector después de analizar su situación es la del cambio a la producción y uso de vehículos alternativos.

Según datos de la Agencia Europea del Medioambiente (AEMA), el transporte es el responsable de más del 30% de las emisiones de CO₂ vertidas a la atmósfera en la Unión Europea, de las cuales el 72% provienen del transporte por carretera.

La UE se ha comprometido a disminuir dichas emisiones para el año 2050. Este propósito se ha visto ralentizado ya que hoy en día cada vez más personas usan medios de transporte para desplazarse. Además la AEMA nos aporta en un informe sobre los vehículos contaminantes datos importantes, como que los coches son el principal contaminante, con un 60'7% del total de las emisiones por carretera, seguido por los vehículos pesados con un 26'2% y las furgonetas con un 11'9%.

Actualmente el 52% de los automóviles que circulan por Europa utilizan gasolina y ante estos datos, la UE plantea dos formas de reducir las emisiones de los coches: una haciendo que los automóviles sean más eficientes y otra cambiar el tipo de combustible que éstos utilizan. En el siguiente gráfico⁹ podemos ver el aumento de ritmo de contaminación en los últimos años en el transporte (125%), mientras que en la industria (manufactura y construcción) ha experimentado una bajada muy fuerte hasta el 50% de emisiones en el año 2016.

Ilustración 9 - Evolución de las emisiones de CO2 por sector (1990-2016)



Además del cambio climático también surgen nuevos problemas en torno a la producción de vehículos con motor de combustión fósil que hay que mencionar, y es que la materia prima de la que dependen, que es el petróleo, es finita.

⁹ Fuente: AEMA (Agencia Europea del Medioambiente)

Está claro que nos encontramos muy lejos de implantar las energías renovables al ritmo que el planeta necesita para así sustituir el agotamiento de los combustibles fósiles. Además, el proceso de obtención del petróleo es cada vez más costoso y lento y como consecuencia existe menos oferta incapaz de satisfacer la demanda.

Pero, la mayor amenaza a la que se enfrenta esta industria en España, es la escasa popularidad de los vehículos eléctricos, ya que suponen una muy pequeña cuota de mercado en el sector automovilístico actual, algo que no ocurre en algunos países de la UE como Noruega, con el 75% de cuota. Debido a todo esto la industria del automóvil se ha visto obligada a invertir e innovar en sus estrategias, con el fin de dar respuesta a las nuevas necesidades que han surgido entre la población y así poder arrancar de nuevo el motor principal de la economía nacional y europea.

Estas inversiones se han basado principalmente, no sólo en la producción de vehículos eléctricos sino en todo lo que rodea este gran proceso, es decir, desde que comienza cuando se extrae la materia prima hasta que el vehículo finaliza su vida útil.

3. CAPÍTULO II: TENDENCIAS DE CAMBIO TECNOLÓGICAS EN EL PROCESO Y PRODUCTO DEL SECTOR

3.1. INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE CAMBIO EN LOS VEHÍCULOS, PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Además de las tendencias de cambio en el motor de los automóviles, las grandes empresas también están innovando en tecnología en lo que serán los vehículos del futuro. Hoy en día nuestros coches ya están muy ligados a la electrónica y la digitalización pero la tecnología es ambiciosa y busca conseguir convertir un vehículo en inteligente y autónomo. Un ejemplo de esto es el concepto de “ecotecnología”, que busca garantizar el uso de los recursos naturales de una forma limpia combinando la inteligencia artificial y la conectividad.

Algunas de las innovaciones tecnológicas que persigue el sector automovilístico en los próximos años son por ejemplo:

- El uso de vehículos autónomos y eléctricos para la logística y el comercio (reparto de comida, transporte de pasajeros...).
- Automóviles sin conductor que posean cámaras, sensores y radares que proporcionen un sistema de seguridad elevado.

- Incorporación en los vehículos de dispositivos capaces de transmitir a los sistemas de dirección, aceleración y frenado para así conseguir que el vehículo responda antes que el propio conductor.
- Desarrollo de la capacidad de controlar los aspectos del vehículo mediante la voz. Algunas marcas “Premium” del sector ya las han desarrollado como Mercedes Benz con “Mi Mercedes” o BMW con su “Intelligent Personal Assistant”.
- Coches con energía solar: un panel solar en el techo completo que sea capaz de recargar la batería del coche.
- Innovación en conducción autónoma y nuevos servicios de movilidad, impulsando el gasto en I+D, inversiones, fusiones y adquisiciones y asociaciones.
- Impulso del despliegue de los vehículos eléctricos, especialmente en Europa y China, y cambios en el entorno regulatorio, en particular los subsidios públicos para los vehículos eléctricos y la prohibición de los motores de combustión interna (ICE).
- Nuevos sistemas de seguridad. Por ejemplo la marca SsangYong ha incorporado en sus nuevos modelos el paquete de seguridad activa “SASS” que consiste en seis asistentes de conducción apoyados en una cámara frontal para prevenir accidentes. Estos seis asistentes actúan sobre la gestión del motor, el sistema de frenado y los controles de tracción y estabilidad apoyados en la información que recoge una cámara que se encuentra en la parte superior del parabrisas y que analiza lo que sucede en todo momento delante del vehículo.

Como vemos, la industria avanza sin pausa hacia la implementación definitiva de otras tecnologías como son la conducción autónoma, la inteligencia artificial, las enormes pantallas dentro de los vehículos, la desaparición de elementos como volante, pedales y la presencia cada vez mas fuerte de sensores y cámaras que asistan al humano.

La empresa Panasonic presentó en 2020 una experiencia totalmente innovadora en el interior de sus vehículos con su concepto “eCockpit”, es decir, completamente conectado. La plataforma integra el SkipGen 3.0 con el sistema operativo de Android. Estos dispositivos se unen a la nube a través de la plataforma OneConnect. Entonces, el vehículo se convierte en un poderoso elemento multimedia, conectado en 5G.

La marca alemana BMW ha decidido invertir en el confort de sus vehículos de alta gama, como en el i3, denominado “Urban Suite”, el cual consiste en una modificación casi completa del interior del vehículo que busca crear en su interior un ambiente de relajación y alejado de la conducción, incluyendo una butaca ergonómica con apoya pies, una mesa pequeña y sonido personal, buscando elevar la habitabilidad.

Algunas marcas han decidido invertir en el desarrollo de inteligencia artificial para los vehículos, como Audi con el prototipo “AI:ME”. Otros por el contrario han decidido fomentar la nueva tendencia surgida del aumento del tamaño de los vehículos, ligado de forma directa a la gran demanda actual de SUV.

Por ejemplo, el empresario y diseñador de automóviles de lujo, Henrik Fisker, lanzará en 2022 al mercado el crossover eléctrico llamado “Fisker Ocean”, compuesto por un paquete de baterías de iones de litio de 80 kW, dándole una autonomía de hasta 480 kilómetros por cada carga. Además este coche también ha introducido otras tendencias del mercado como el techo, formado por paneles solares que son capaces de generar hasta 5 kilómetros por día a través de la energía solar. Los materiales utilizados para el interior son regenerados a través de residuos abandonados y los acabados estarán fabricados por componentes acordes con el cuidado medioambiental como el poliuretano, el poliéster o caucho.

También cabe mencionar la nueva invención de la empresa alemana Bosch, la cuál ha creado una “visera virtual” que soluciona los problemas que ocasiona el sol a la hora de conducir. Consiste en una pantalla transparente que se conecta a una cámara, analiza la información y oscurece la parte del parabrisas por la que el sol deslumbra al conductor.

Ya hemos visto en algunos vehículos actuales que, con el fin de mejorar la seguridad de todos los conductores y peatones que se pueden encontrar en la vía, son capaces, a través del uso de la tecnología, de informarnos si otro vehículo se encuentra en el punto muerto mientras estamos conduciendo. Ante esto, la marca Continental, ha desarrollado una “campana transparente” que, a través de cuatro cámaras distribuidas por todo el vehículo y un control electrónico, permite al conductor ver debajo del capó, todo el terreno inferior y posibles obstáculos consiguiendo una vista completamente envolvente. Este dispositivo ha recibido el Premio a la Innovación CES 2020 en la categoría de productos de Inteligencia de vehículos y transporte.

Continental también ha invertido en el desarrollo de dispositivos inteligentes en el vehículo, llevando a cabo un sistema de sensores de contacto que dota de mayor seguridad a la experiencia de conducir. Algunos de estos sensores graban sonidos, detectan impactos y colisiones, registran las imágenes del exterior y son capaces de avisar al dueño del vehículo a través del teléfono móvil ante algún problema. Con la instalación de este dispositivo se verían muy beneficiadas, por ejemplo, las compañías que se dedican a alquilar vehículos y también las aseguradoras.

Panasonic por su parte decidió desarrollar su tecnología en el concepto de “vehículo conectado”. El chip integrado en el coche actúa como un hipervisor y hace que se convierta en un dispositivo multimedia, conectado con 5G, que envía, recibe mensajes y es capaz de ejecutar juegos online con el fin de entretener a los ocupantes de los asientos traseros.

En el año 2018 se introducía de forma potente como innovación en los automóviles la tecnología con accesorios y sistemas diversos. De esta forma las principales tendencias de futuro que podemos mencionar se han desarrollado en torno a todo tipo de prototipos tecnológicos que buscan mejorar la experiencia de la conducción. Algunas son por ejemplo:

- El desarrollo de la conducción autónoma
- Sistemas de aparcamiento automático
- Incorporación de cámaras y sensores que protejan al conductor durante el viaje
- Sistema de luces LED automáticas que detectan cuando debes usar en carretera las luces de cruce o las luces largas en función de las condiciones exteriores, si hay coches en dirección contraria, etc.
- Sistemas de control de velocidad automáticos, modificación de trayectoria ante obstáculos inesperados y detectores de cansancio del conductor
- Aplicaciones propias para el uso de Smartphone en los vehículos

Además de las innovaciones tecnológicas, también los turismos se han actualizado respecto a su diseño y estilo durante las últimas cuatro décadas (1980-2020). Han creado nuevas líneas, volúmenes y colores avanzando en paralelo con la sociedad y con el contexto económico, cultural y tecnológico.

En 1980 predominaban en los vehículos las proporciones elementales y trazos rectos. En los años 70 unas líneas más abombadas dejaron paso a una forma de interpretación más cuadrículada, causado de forma indirecta al auge de la producción en masa, su modelo industrial y las limitaciones de la maquinaria. Posteriormente se apostó por un mayor pragmatismo funcional, más creativo. La tendencia puede apreciarse por ejemplo en el utilitario popular español: el Seat Ibiza. Acorde con el contexto, los vehículos de los años ochenta ofrecían una habitabilidad superior que la actual pero proporcionaban muy poca protección en caso de accidente.

En la década de los noventa se dejó paso a ángulos redondeados, con esquinas suavizadas y una silueta más estilizada. Las mejoras conseguidas en la mecánica permitieron reducir el tamaño de las parrillas frontales, lo que a su vez contribuyó a seguir afinando la aerodinámica y a modificar el rostro de los vehículos. Es en el año 2000 cuando se hace realidad esta tendencia y comienza a aumentar el tamaño de los turismos, ya que se buscaba una mayor protección ante los accidentes de tráfico. En el año 2010 se produce la revolución electrónica y digital, lo que provoca que se modifique el diseño y los equipamientos de los automóviles, incorporando centros de control con instrumentaciones digitales y fomentando la modificación externa con un diseño predominante de volúmenes y formas. También se produjo un fuerte cambio respecto a las luces de los turismos, creando las llamadas “firmas lumínicas” que permiten identificar a cada modelo y marca.

Como podemos ver, la revolución que comenzó en el año 2010 se ha expandido hasta hoy en día. Actualmente los fabricantes de vehículos invierten en el desarrollo de automóviles completamente conectados a redes 5G y con capacidad para transmitir información instantánea con el fin de mejorar la seguridad y la eficiencia de la circulación a corto plazo. Este proyecto comprende varias áreas de trabajo, entre las que destacan: las caravanas de camiones automatizadas, un asistente de seguridad que conecta a vehículos, peatones, ciclistas e infraestructuras para evitar accidentes, y la creación de un ecosistema técnico estandarizado.

El *“Digital Auto Report 2020”* ha realizado un análisis de cómo va a evolucionar el sector del automóvil en los próximos diez años y con respecto a la conectividad, dicho estudio revela que *“las exigencias regulatorias están impulsando la conectividad básica en la UE y en USA. En la UE se espera que en 2025 el parque de vehículos totalmente conectados supere el 50% mientras que en USA se prevé que esta cifra se alcance en 2023. En China sin embargo habrá que esperar hasta 2029.”*

Es interesante añadir que, una de las numerosas tendencias actuales, pudimos verla en los años 80 en la película taquillera “Back to the future”. Ésta fue la conversión de basuras en combustible, es decir, predijeron que en nuestra sociedad actual las energías renovables sustituirían a otras fuentes como la energía nuclear y los combustibles fósiles.

Actualmente, los residuos domésticos que arrojamos diariamente a nuestros cubos de basura, sumados a los derechos orgánicos industriales, lodos de depuradora o deyecciones ganaderas pueden ser reutilizados para producir energía. Además, como mencionábamos antes, otra tendencia ligada a ésta generación de energía renovable es el desarrollo de algunos fabricantes de techos con recarga, es decir, paneles solares en el techo del vehículo con el fin de obtener un reabastecimiento solar de energía.

Cabe añadir también que ante la larga lista de consecuencias que estamos viviendo con el gran problema medioambiental que sufre nuestro planeta, algunas grandes empresas como Toyota han proyectado la creación de “la ciudad digital del futuro”. Esta ciudad destaca por estar hiperconectada, ser sostenible y sobretodo por estar formada por amplios espacios verdes y basada en una movilidad autónoma. Esta hiperconectividad engloba desde la domótica de los hogares al tráfico y se controlará por inteligencia artificial y Big Data. Además los edificios estarán construidos básicamente de madera y la energía provendrá de paneles solares y de pilas de combustible de hidrógeno. Para la marca Toyota, este proyecto es una especie de “laboratorio viviente” con el que pretenden visualizar el funcionamiento de una ciudad del futuro.

También es cierto que, en muchas ocasiones, nos hablan de movilidad autónoma pero es una tendencia que aún se ve muy lejana. Y es que los coches autónomos generan algunos nuevos problemas que los convencionales no tienen. Aún así, muchos de los grandes fabricantes de automóviles están ya desarrollando su propia tecnología de vehículos autónomos (Google y Tesla ya han presentado su primer prototipo). Algunos de los problemas que surgen en este tipo de vehículos son relacionados con las múltiples consecuencias de una implantación masiva de éstos en nuestra vida cotidiana. Por ejemplo, el turismo autónomo de Google no posee pedales ni volante, por lo que no hace falta poseer el carnet de conducir, el problema llega si ocurre algún tipo de infracción.

Ron Medford, responsable del proyecto en Google defiende que *“la legislación debería adaptarse cuanto antes a este nuevo paisaje de movilidad, que será protagonista de la actividad vial en un futuro”*. En cuanto a las consecuencias de tipo económico en su implementación, se verían afectados muchos negocios y empresas alrededor de la industria además del sector del transporte público, donde están planteándose un modelo de “carsharing”.

Todas estas complicaciones adicionales han hecho que la mayoría de fabricantes de turismos convencionales y la Administración estadounidense presione a estos gigantes tecnológicos para que frenen sus proyectos, ya que existe una gran desconfianza alrededor de su funcionalidad y seguridad. Por ello, esta tendencia se encuentra aún en una posición marginal.

Ligada a la tendencia de la implementación de vehículos eléctricos se encuentran los automóviles de tipo “microhíbrido”. Y es que, debido a las normas que la UE estableció sobre contaminación en el año 2020 y la norma RDE (Real Driving Emissions), seguida del nuevo ciclo de homologación WLTP (Worldwide Harmonised Light vehicles Test Procedure) los fabricantes se vieron obligados a tomar medidas para bajar las emisiones en sus vehículos, por lo menos hasta que la tecnología y la viabilidad económica permitan que la nueva movilidad eléctrica pueda estar al alcance de todos.

Desde hace un tiempo ya tenemos por habituales el uso en carretera de vehículos híbridos e híbridos enchufables, pero sólo suponen un pequeño porcentaje de toda la oferta debido al precio y a la complejidad mecánica. En un punto intermedio de todo esto se encuentra la microhibridación, que posiblemente se convertirá en el sistema más frecuente, debido a que supone una solución económica, simple y viable para la gran mayoría de vehículos, además de permitirte acceder a ciudades con restricciones.

No podemos cerrar el apartado de la prospectiva y vigilancia tecnológica sin mencionar la última gran revolución que se está formando en el mercado del automóvil. Y es que no todo el futuro tiene nombre de vehículo eléctrico, sino que ha comenzado a surgir el concepto de “hidrógeno” de una forma muy potente. Marcas como Toyota, Honda o BMW han presentado ya sus modelos de vehículos basados en este elemento y ya lo sitúan como el combustible del futuro, convirtiéndose en competidor principal y directo de los turismos con propulsión eléctrica.

3.2. EVIDENCIAS DE CAMBIOS EN EL SECTOR

Antes de comenzar a hablar sobre las evidencias en los cambios del sector automovilístico debemos mencionar a un organismo fundamental: el EIT. Según su web el EIT es *“el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología es un organismo de la UE creado en 2008 que tiene el objetivo de fortalecer la capacidad de innovación de los países de la Unión Europea. El instituto está integrado en “Horizon 2020”, el Programa marco de Investigación e Innovación de la UE.”*

Esta institución europea se encarga de promover la innovación en todo el territorio, integrando empresas, centros de investigación y centros educativos para encontrar soluciones a problemas de carácter global. Además, buscan materializar las mejores ideas de emprendedores e innovadores en productos, servicios, empleo y crecimiento. Ante el problema global de la transición energética, el EIT ha creado un proyecto llamado “EIT InnoEnergy”, el cual busca acelerar la innovación energética sostenible, encabezando la descarbonización en Europa para 2050, a través del liderazgo de tres alianzas: el hidrógeno verde, el almacenamiento de baterías y la energía solar fotovoltaica.

Estas alianzas tienen como objetivo conseguir reunir el máximo de conocimientos y experiencias necesarios para realizar proyectos ,que impactan de forma directa, en la limitación de las emisiones de efecto invernadero, la reducción del coste de la energía y el aumento de la disponibilidad y la seguridad.

El 19 de Mayo de 2021, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de nuestro país y esta importante organización europea, firmaron un convenio por el cual nuestro país será el primero de toda la UE donde se desplegará la *“EBA250 Battery Academy”*. Ésta consiste en una gran plataforma de formación, donde todos los empleados podrán cualificarse y formarse en las actividades que conforman la cadena de valor en torno a la industria de las baterías.

Ante estos datos, queda claro que la evidencia de cambio en el sector industrial del automóvil que cobra más peso e importancia, es la transición que existe actualmente de la producción de vehículos de combustión fósil a la producción de vehículos eléctricos y sostenibles con el medio ambiente. Y en este marco se mueven actualmente la mayoría de cambios que se están produciendo en el sector.

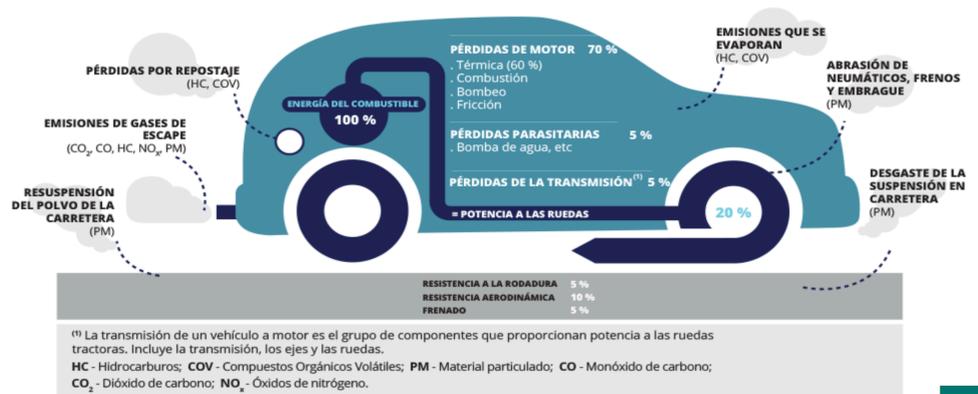
Como ya hablábamos en el apartado anterior, existen muchas tendencias que por comodidad para la conducción, por poca demanda en el consumidor o porque no se encuentran acordes con el actual movimiento medioambiental, irán desapareciendo en pocos años, pero lo que está claro es que se están produciendo cambios muy importantes en esta industria a nivel global.

Pero, el sector automovilístico está sufriendo una tendencia de cambio muy importante, el mayor cambio que la automoción ha experimentado desde que Bertha Benz hizo el primer viaje en coche de la historia en 1888, y es que las demandas sociales, medioambientales y económicas se han convertido en factores determinantes para el futuro de la movilidad.

Los avances tecnológicos y una mayor preocupación por el medio ambiente, sumados al cambio climático y a la falta de recursos combustibles, ha conseguido atraer y consolidar una tendencia de cambio hacia la introducción de vehículos cero y bajas emisiones en el parque automovilístico.

En la actualidad, todos los factores citados anteriormente, han derivado en que gobiernos y asociaciones establezcan planes de futuro y propuestas tecnológicas en las que buscan una renovación del parque móvil avejentado e impulsar e incentivar la adquisición de vehículos que utilicen combustibles procedentes de fuentes alternativas, así como medidas fiscales beneficiosas para el consumidor. Además, el responsable de la investigación automovilística en Europa predice que “en el 2025 todos los coches en Europa serán 100% eléctricos, o al menos híbridos”. Esto hace que muchos países estén fijando metas para disminuir el uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural...).

Ilustración 10 - Esquema emisiones de un vehículo de combustión



Fuente: EEA Report — Explaining road transport emissions — a non-technical guide (2016)

En un reciente informe de la AEMA (Agencia Europea del Medio Ambiente) podemos exponer como principales conclusiones que en lo que respecta al cambio climático y la calidad del aire, los vehículos eléctricos son claramente preferibles a los vehículos diésel o de gasolina.

Frente a la opinión pública, esto ha provocado mucha sospecha e incertidumbre, pero los beneficios son muy evidentes. Este es uno de los primeros informes que discute el debate sobre los vehículos eléctricos desde la perspectiva de la economía circular, con especial atención a la reutilización, la remanufactura y el reciclaje.

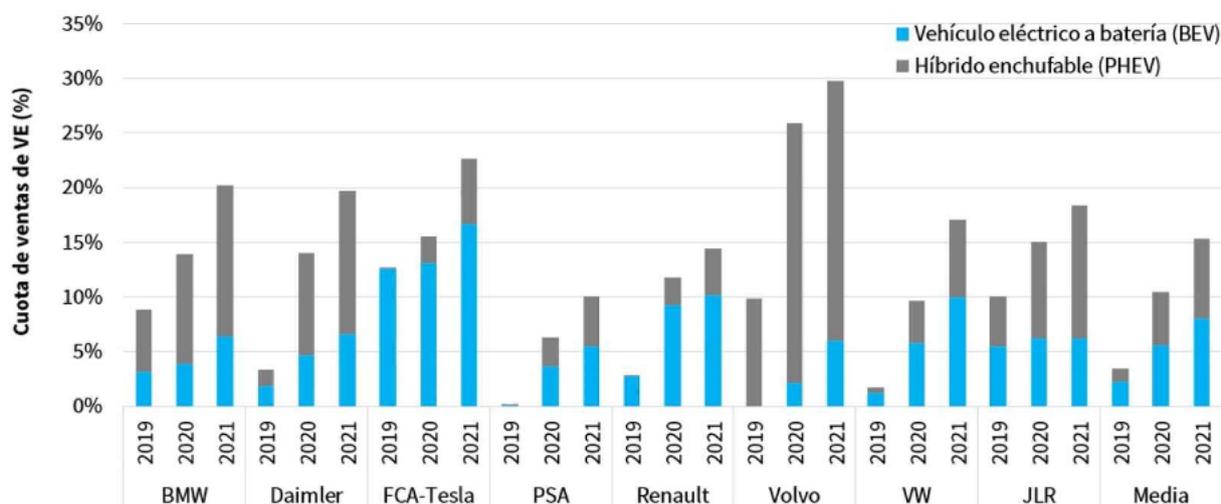
La AEMA ha conseguido recopilar todos los conocimientos y los ha puesto a disposición de los consumidores y ciudadanos: debemos mejorar la reutilización y el reciclaje de los vehículos eléctricos y sus componentes para minimizar el impacto medioambiental de su proceso de fabricación.

Además, otro tema muy interesante del que nos habla este informe es sobre el final de la vida útil de los vehículos eléctricos. Esto es muy importante ya que estos automóviles contienen muchos metales y otras materias primas, las cuales hacen que durante todo su proceso de materialización consuman mucha energía y además, en ocasiones, se utilizan sustancias tóxicas.

Cabe citar que según datos de la ANFAC publicados en diciembre de 2020, se han matriculado en España un 52% más de vehículos híbridos, de gas y eléctricos con respecto a noviembre de 2019. En noviembre de 2020, las ventas de vehículos eléctricos puros aumentaron un 127% (2.171 unidades). Los vehículos eléctricos y los vehículos híbridos enchufables representaron el 5,5% de las ventas y la cuota de mercado de vehículos alternativos frente a los de combustión aumentó un 25%.

En comparación con noviembre de 2019, las ventas de vehículos híbridos enchufables se triplicaron (15.886 vehículos matriculados en 2020), aumentando un 264%. En noviembre de 2020, los automóviles de combustión cayeron un 46% y los de gasoil un 31%. La Federación Europea del Transporte y Medio Ambiente (T&E) realizó en el año 2020 un análisis sobre la previsión de ventas de vehículos eléctricos por fabricante en 2020 y 2021. A continuación podemos ver la gráfica que realizaron en dicho estudio:

Ilustración 11 - Previsión de ventas de vehículos eléctricos por fabricante en 2020 y 2021



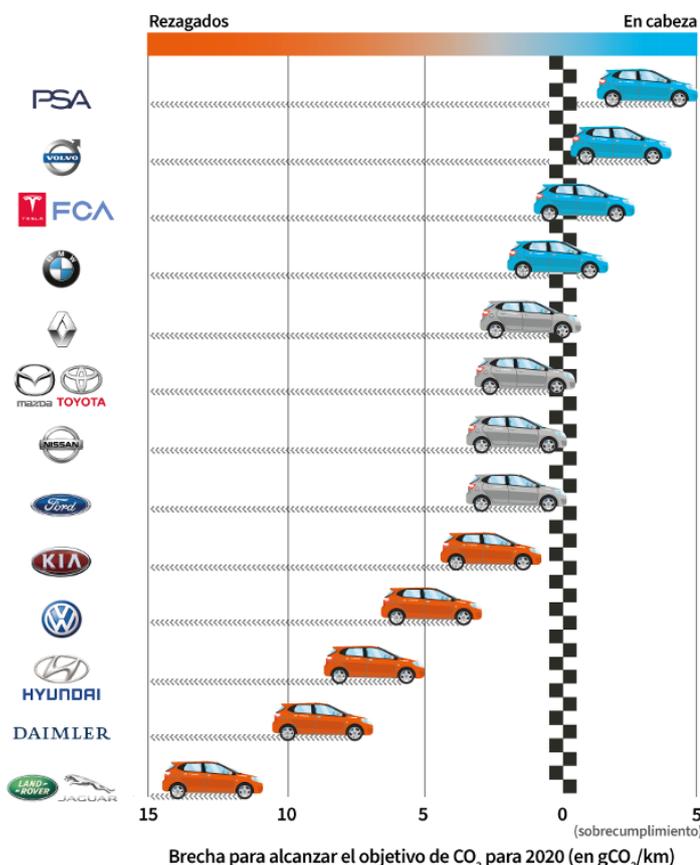
En esta gráfica¹⁰ podemos ver representadas diferentes marcas del sector automovilístico como Tesla, PSA, Renault, BMW y Volkswagen, entre otras. La ilustración de T&E, nos aporta información sobre la evolución de la cuota de ventas de vehículos eléctricos desde el año 2019 al 2021 de dichas marcas, realizando una pequeña simulación según los datos de últimos estudios publicados, para el año actual. Llama la atención la fuerte subida, en cuotas de venta de vehículos híbridos enchufables, que marca Volvo, con un 30% en el año 2021. Otra marca importante que también cabe destacar es la subida, más leve, que nos especifican de BMW, con una cuota de venta de híbridos enchufables que llega al 20%. De momento, la única marca de turismos que se posiciona en primer lugar en el caso de vehículos eléctricos es el grupo FCA-Tesla, con una cuota de mercado de ventas que simulan en casi un 25%.

Estos objetivos pueden conseguirlos a través de estrategias de cumplimiento, comprando bonos de carbono a otras empresas, vendiendo más vehículos enchufables, etc. Pero T&E prevé que, aunque el próximo año la cuota de mercado de los vehículos eléctricos llegará al 15%, dentro de cuatro años se estancará en un 20% y durará así hasta toda una década si no se revisa la actual normativa de CO2 para establecer unos objetivos mucho más ambiciosos.

¹⁰ Fuente: Federación Europea de Transporte y Medioambiente – T&E (Simulación del cumplimiento de los fabricantes de los automóviles con las normas de emisiones de CO2 de la UE)

Si analizamos detalladamente los datos que nos aporta esta gráfica¹¹, visualizamos que el grupo PSA, Volvo, FCA-Tesla y BMW se encuentran cumpliendo ya los objetivos de la Unión Europea sobre la emisión de dióxido de carbono, en sus coches nuevos, durante la primera mitad del año 2020. Mientras tanto, Ford, Renault, Toyota-Mazda y Nissan tienen que cubrir aún la brecha de 2 g CO₂/km. Tan sólo la venta del vehículo de Renault 100% eléctrico “Zoe” en 2020 podrá garantizar que esta marca cumpla con los requisitos de los fabricantes ante las normas de emisiones de la UE.

Ilustración 12 - Cumplimiento emisiones CO₂ entre las marcas



El grupo Jaguar - Land Rover constituyen las marcas más rezagadas ya que se encuentran situadas en 13 gramos, seguido de Hyundai (7 gramos), el grupo Volkswagen (6 gramos), el grupo Daimler (9 gramos) y Kia (3 gramos). Se espera que estas marcas, de cara al mercado automovilístico, se involucren y sean más conscientes con el fin de llegar a la meta y cumplir los objetivos de CO₂.

Cabe añadir que, para la directora de políticas públicas y gobernanza climática de ECODES (Fundación Ecología y Desarrollo) Mónica Vidal, declara en el artículo de “ICCT: Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles” que *“resulta preocupante ver que las ventas de vehículos SUV con motor a combustión, tan lucrativos como altamente contaminantes, crecieron hasta el 39 % en la primera mitad de 2020”*.

¹¹ Fuente: T&E (Análisis de los datos de Jato Dynamics para la primera mitad de 2020)

Esto se ve alentado por una laguna en la normativa de la Unión Europea, gracias a la cual la venta de vehículos pesados y contaminantes ofrece en la práctica unos objetivos de CO2 más laxos a los fabricantes de automóviles. Además, la mitad del número total de coches eléctricos que se venden hoy en día son híbridos enchufables, o "falsos eléctricos" que rara vez se cargan y que emiten de 2 a 4 veces más CO2 en el mundo real de lo que muestran las pruebas de laboratorio".

En este artículo, tanto T&E como ECODES, creen que España debería fijar el año 2035 como fecha final para la venta de vehículos propulsados con motores de combustión interna (incluyendo los actuales híbridos del parque automovilístico).

También Saúl López, responsable de movilidad eléctrica de T&E, afirma que *"El coche eléctrico está ya estableciéndose como un actor principal en el mercado europeo, pero las ventas de SUV a combustión siguen creciendo como la mala hierba. La única manera de acabar con los vehículos altamente contaminantes es dar ahora a los fabricantes de coches una fecha final para la venta de estos vehículos sucios. Los coches que funcionan con biocombustibles, los falsos eléctricos o los vehículos a gas fósil emiten todos CO2 y no debería permitirse su venta más allá de 2035"*.

Ante esta situación, según el último informe publicado por ANFAC, las proyecciones para el vehículo eléctrico se sitúan en el año 2030, y nos señala que *"El Marco Estratégico del Gobierno de Energía y Clima y sus dos grandes pilares, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y al proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, establecen, para el sector de la automoción, un objetivo basado en que no más tarde del 2040 todos los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos sean vehículos con emisiones 0 g/km de CO2. El PNIEC considera que con las medidas planteadas en el mismo se alcanzará un parque de vehículos eléctricos de 5 millones en 2030 (turismos, furgonetas, autobuses y motos), de los cuales, unos 3 millones serán turismos eléctricos."*

Con estos datos, la AEMA realiza una prospectiva de la evolución del mercado de los turismos en nuestro país, estableciendo un objetivo cumplido de cara al futuro de 3 millones de turismos eléctricos en el parque nacional en el año 2030, es decir, un aumento progresivo de la cuota que cerró el año 2020 (4,84%) hasta conseguir un 40% en el año 2030. Toda esta información se puede visualizar en el siguiente gráfico que adjuntan en su informe:

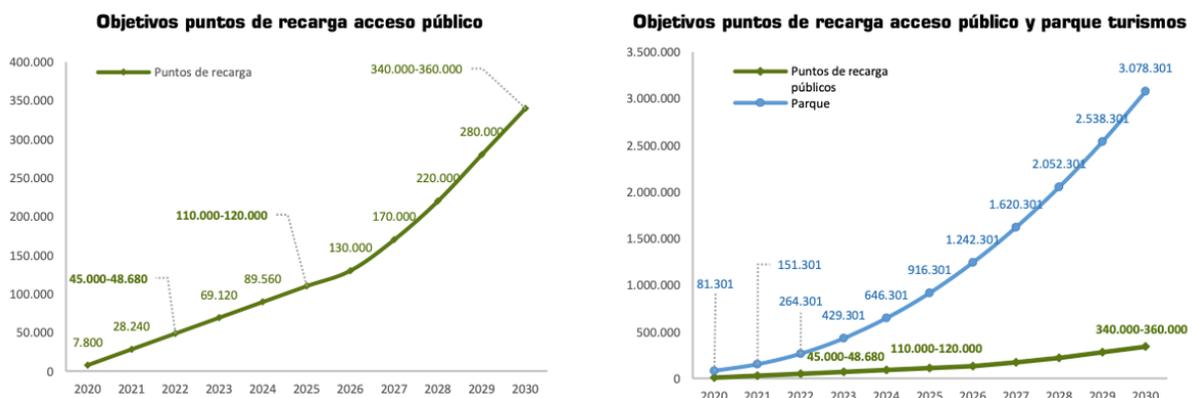
Ilustración 13 - Estimación de la evolución deseable de vehículos eléctricos en el mercado



Fuente: ANFAC/IEA

Ante los problemas que existen actualmente sobre la infraestructura de los vehículos eléctricos con los puntos de recarga de acceso público, la ANFAC considera necesario que el Gobierno nacional establezca una planificación y unos objetivos concretos sobre la estructura pública, que permita cumplir con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. A través de estas medidas, la Asociación Española propone diferentes objetivos vinculantes al despliegue, llegando a un número de 360.000 puntos de recarga de acceso público para el 31 de diciembre de 2030, y un punto de potencia igual o superior a 250 kW por cada 1.000 vehículos eléctricos. En el siguiente gráfico podemos ver la proyección de objetivos sobre la infraestructura hasta el año 2030.

Ilustración 14 - Proyección del despliegue de la infraestructura de recarga de acceso público hasta 2030



Fuente: Elaboración propia de ANFAC

Nos representa de forma clara cómo va a aumentar el número de vehículos en el parque nacional hasta una previsión aproximada de 3.078.301 de unidades en 2030 mientras que el objetivo de puntos de carga de acceso público para entonces se prevé que será de entre 340.000 y 360.000 unidades para entonces, datos que contrastan mucho con la situación en 2020, con 81.301 unidades de parque turismo y 7.800 puntos de carga.

3.3. CONTROVERSIAS

Toda la idea de la que estamos hablando sobre la introducción masiva de los coches eléctricos en el mercado mundial hace que también, como con cualquier idea, genere fuertes debates enfrentando diferentes opiniones. El estudio científico llevado a cabo por un profesor de física de la Universidad de Colonia (Alemania) en 2019, Christoph Buchal, afirma que el coche eléctrico puede contaminar más que un vehículo de motor diésel. El científico alemán asegura que las baterías de los coches y la manera en que se consigue generar la electricidad, son dos elementos que no se han analizado claramente a la hora de saber lo que realmente contaminan.

Para realizar este estudio del que hablamos, el físico escogió como referencia dos vehículos: el Clase C 220d, de la marca alemana Mercedes Benz, para representar a los vehículos de combustible fósil y el Model 3, de la marca Tesla, para representar a los vehículos de tipo eléctrico. Con estos dos vehículos, llevó a cabo el mismo proceso de análisis sobre las emisiones de dióxido de carbono que emitían y llegó a la conclusión de que el vehículo eléctrico contaminaba entre un 11% y un 28% más que un vehículo con motor diésel. El Mercedes Clase C 220d cuenta con unas emisiones de dióxido de carbono de 117 g/km, siendo la media de esta categoría de vehículos de 128,63 g/km.

A la hora de analizar el vehículo eléctrico, el profesor tiene que tomar en cuenta cuántas emisiones generan las baterías a lo largo de su vida útil y cuánto CO₂ se emite en el origen de la electricidad que necesita para moverse. A través de este proceso, calcula que las baterías utilizadas por Tesla en el Model 3 emiten entre 11 y 15 toneladas de dióxido de carbono en su vida útil y suelen durar unos 10 años aproximadamente, además de que se calcula que ese coche hará unos 15.000 kms al año, por lo que finalmente llegó a la conclusión de que el vehículo eléctrico seleccionado contamina entre 73 y 98 gCO₂/km.

Según Christoph Buchal, este valor no es real, ya que no se había tenido en cuenta las emisiones a la hora de producir la electricidad para la recarga de baterías, ya que también generan CO₂. Contando con esto y realizando los cálculos pertinentes, se deben sumar entre 156 y 181 gCO₂/km. Por lo tanto, el Model 3, de Tesla, contamina un total de entre 229 y 279 gramos por kilómetro, prácticamente el doble que el modelo seleccionado de Mercedes Benz.

Además, este estudio confirma que el límite de 59 gCO₂/km establecido como objetivo para el año 2030, no va a ser realmente viable, ya que para conseguir alcanzar estas cifras un vehículo con motor de gasolina debería tener un consumo máximo de 2,6 litros cada 100 kilómetros, mientras que un vehículo diésel debería tener un consumo medio de 2,2 L/100 kms.

Por lo tanto, como conclusión final del estudio, el profesor de física alemán sugiere que el vehículo eléctrico no consume realmente tan poco como quieren hacernos creer. Pero no sólo Christoph Buchal a través de este estudio emite controversias sobre el tema de las emisiones en la movilidad eléctrica, también la AEMA (Agencia Europea del Medio Ambiente) publicó en el informe llamado "Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives", un análisis del impacto del vehículo eléctrico teniendo en cuenta todo su ciclo de vida, es decir, desde la extracción de los materiales para fabricarlo, su producción, su conducción y su posterior vida como residuo.

A través de este estudio, la AEMA analiza las emisiones de los vehículos eléctricos asociadas a la extracción de materias primas y a la producción del mismo, siendo entre 2 y 3 veces más altas que las de los vehículos con motor de combustión. Y es que, el conjunto de emisiones generadas durante todo el ciclo de vida del vehículo eléctrico, son hasta un 21% más bajas que un vehículo con motor diésel y casi un 30% más bajas que un vehículo con motor de gasolina. Estos datos generados en el análisis se calcularon suponiendo un hipotético caso en el que la batería del vehículo se recarga con la electricidad que existe en la Unión Europea, ya que si dicha electricidad procediera de parques eólicos sus emisiones serían casi un 90% menos que las de un coche de motor de combustión fósil.

Además, sobre los materiales utilizados a la hora de fabricar un automóvil eléctrico, el estudio nos informa de que la producción de este vehículo utiliza de media hasta cuatro veces más de cobre y de níquel, sumado a otros materiales críticos y tierras raras. Esto se traduce en un fuerte impacto en la forma de extracción y en la de procesar dichos materiales. El informe también considera que, al reducir el peso del vehículo eléctrico con la finalidad de conseguir aumentar su autonomía, hace que se utilicen más materiales como composite, aluminio o fibra de carbono, lo que aumenta de nuevo el impacto medioambiental.

Sobre la etapa de fabricación, añade que esta fase supone $\frac{1}{3}$ de todas las emisiones con el coche durante su vida útil, ya que el vehículo electrificado sigue suponiendo unas mayores emisiones debido a la energía que se utiliza en la batería.

A esto hay que sumarle que, hoy en día, la mayoría de baterías se fabrican en China, Corea del Sur y Japón, países donde se utilizan en su mayoría centrales eléctricas muy contaminantes. Actualmente, la batería que menor impacto tiene según este estudio es la de litio-ferrofosfato aunque no pueden suministrar la autonomía suficiente para los coches eléctricos que existen en el mercado.

Otros datos importantes que nos aporta este informe de la AEMA es que el coche de combustión de tamaño medio genera aproximadamente 143 gr CO₂/km, y uno eléctrico entre 60 y 76 gramos de dióxido de carbono: por lo tanto, un 58% menos. Pero, según estima a través de este informe, con las políticas europeas que se encuentran actualmente en marcha, las emisiones de CO₂ vinculadas al vehículo eléctrico se situarán en 40 gramos para el año 2030 y 16 gramos para el 2050.

También nos habla sobre otras partículas, también contaminantes pero menos conocidas, que generan tanto los vehículos convencionales como los vehículos eléctricos. El uso del freno regenerativo que poseen los coches eléctricos emiten menos partículas que los frenos de los coches de combustión fósil, pero las baterías pesan más, lo que se traduce en un desgaste mayor de ruedas y asfalto. Por lo tanto, un coche eléctrico genera la mitad de partículas PM₁₀ (partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, cemento, polen, etc.) a la atmósfera.

La AEMA, a través de este informe consigue llegar a la conclusión de que, los vehículos eléctricos, generan mayor impacto medioambiental en el uso de los materiales y en su fabricación, pero ofrecen unas oportunidades mucho más potentes para reducir las emisiones que causan el calentamiento global y la contaminación del aire.

3.4. PROBLEMAS E INCONVENIENTES DE LA INTRODUCCIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EL PARQUE AUTOMOVILÍSTICO ESPAÑOL

- Gasto medio de la población en la compra de un vehículo nuevo: “Según datos de la Agencia Tributaria, en España el precio medio de los vehículos matriculados hasta octubre de 2020 es de 19.081€, impuesto de matriculación incluido. Aumenta con respecto al año 2018, que eran 18.000€”.
La población se gasta de media entre 17.000 y 19.000 euros en un coche nuevo, con el fin de que le sirva para todos los usos que le quiera dar. Si en cambio queremos comprar un vehículo eléctrico que se ajuste a ese precio, lo único que se el mercado ofrece es un modelo exclusivo para uso por ciudad (por ejemplo el Seat Mii o el Renault Twingo), es decir, coches que apenas pasan de los 200 kms de autonomía.
- Para conseguir la misma funcionalidad que logras hoy en día con un coche de combustión de 11.000€, necesitas 35.000€ y aun así pocos coches eléctricos que se ofertan actualmente en el mercado te permiten hacer viajes largos, llegando a tardar menos si utilizas transportes públicos. Si el presupuesto para la compra del vehículo nuevo es de 40.000 o 50.000 euros, sí que puede compensar comprar uno de tipo eléctrico. Actualmente, el único coche que cumple estas características en el mercado del automóvil es el Model 3 de la marca TESLA: 580 kms de autonomía y una velocidad máxima de 261 km/h.
- Pero aquí aparece un nuevo problema: para tener este coche se necesita tener una propia plaza de aparcamiento con un punto de carga particular. Este dato es importante ya que el 80% del parque móvil en España duerme en la calle. Actualmente, los puntos de carga públicos que existen en nuestro país son económicamente altos y no siempre se encuentran en lugares cercanos.
- A esto le sumamos otro nuevo inconveniente: la degradación de las baterías. Con el paso de los años estas baterías pierden su capacidad y la autonomía real va disminuyendo con su uso. Además, la instalación de los puntos de carga en los garajes es costosa y puede que si el edificio no cumple las condiciones pertinentes sea hasta imposible, así como la consecuencia directa de una fuerte subida de las tarifas eléctricas.

Todos estos inconvenientes poco a poco se van a ir relativizando más e irán encajando lentamente en un mayor porcentaje de la población. Cuantos más vehículos eléctricos se fabriquen, más barata será su adquisición. En menos de 10 años habremos pasado a una mejor posibilidad de adquisición de vehículos de este tipo, ya que ahora hay más de 200.000 puntos de carga en Europa (hace 5 años había menos de un 5%). La red cada vez tiene más capacidad.

La UE exige que para 2025 el 80% de la luz de los países provenga de energías renovables. Hay países, como Portugal, que ya lo han conseguido. En España, en la provincia de Asturias, ya se han cerrado varias centrales térmicas en los últimos 2 años y se han sustituido por la construcción de parques eólicos, modernización de hidroeléctricos o con la transformación de otras plantas para aprovechar los gases generados en la siderurgia.

3.5. PLANES GUBERNAMENTALES Y DE ASOCIACIONES QUE CONFORMAN EL SECTOR

Para ANFAC, el problema de que España siga por debajo de la media europea se debe a la falta de infraestructuras de recarga, nuevas instalaciones y la gestión de los planes de movilidad en algunas CCAA. Según el comunicado general publicado por esta Asociación en febrero de este año 2021, nueve asociaciones de la automoción se juntaron por primera vez con el fin de crear un foro que empuje la descarbonización de la movilidad española.

Esta reunión se llevó a cabo bajo el nombre: “Neutral in Motion. Por una automoción sostenible y de futuro”, y las asociaciones que se concentraron fueron:

- 1) AER (Asociación española de renting de vehículos)
- 2) AEDIVE (Asociación empresarial para el desarrollo e impulso del vehículo eléctrico)
- 3) ANESDOR (Asociación nacional de empresas del sector de dos ruedas)
- 4) ANFAC (Asociación española de fabricantes de automóviles y camiones)
- 5) ASCABUS (Asociación nacional de fabricantes de carrocerías de autobuses)
- 6) FACONAUTO (Patronal de concesionarios españoles)
- 7) FENEVAL (Asociación nacional empresarial de alquiler de vehículos con y sin conductor)

- 8) GANVAM (Asociación nacional de vendedores de vehículos a motor, reparación y recambios)
- 9) SERNAUTO (Asociación española de proveedores de automoción)

Su desafío es la lucha contra el cambio climático y los compromisos que se han fijado desde Bruselas, para que Europa sea el primer continente climáticamente neutro del mundo de aquí a 2050. Además lucha conseguir que España se convierta en un referente económico e industrial mundial. Para ello proponen una serie de medidas y políticas activas, algunas son:

- Más tecnología
- Red extensa de infraestructura
- Fortalecer mediana y pequeña empresa
- Disminuir la carbonización
- Sistema fiscal “más verde”

La subida del impuesto entró en vigor el pasado día 1 de enero y el plan Renove ha confirmado su fracaso. Tanto que apenas se ha utilizado un 20% de los 250 millones de euros presupuestados. *“¿Quién piensa en cambiarse el coche si no sabe si en unos meses tendrá trabajo?”*, admiten fuentes del sector que critican además el bajo importe de las ayudas previstas para la adquisición de vehículos de combustión, que hasta la fecha son mucho más baratos que los eléctricos o híbridos. *“En el mejor de los casos la ayuda por la compra de un coche diésel llegaba a 800 euros para un vehículo de 15.000 o 20.000 euros”*, añaden.

El “Plan Renove” ha pasado, además, por diversos escollos burocráticos como el retraso de cuatro meses en la puesta en marcha del sistema para la solicitud de ayudas. Por lo que respecta al “Plan Moves”, destinado a la compra de vehículos eléctricos, el impacto sobre el mercado es menor, pues su dotación era de solo 100 millones y las operaciones se han registrado casi exclusivamente en Madrid y Catalunya. Las matriculaciones de turismos eléctricos puros cerraron el año con un aumento del 78,5%, pero con 17.941 unidades son todavía una parte muy pequeña del mercado. También existe otro proyecto en nuestro país hecho público en marzo de este 2021 denominado “Future Fast Forward (F3)”, formado por el grupo VAG (Volkswagen, Audi, Seat, Skoda, etc.).

Este proyecto invierte en I+D con el fin de obtener una producción más sostenible y digital para electrificar los modelos automovilísticos de ambas marcas. Ambas empresas buscan incentivar la economía del país y además hacer que ésta sea sostenible, creando coches eléctricos, células de baterías y afianzando la cadena de valor en la movilidad eléctrica. El proyecto “F3” se ha unido con empresas españolas tan grandes como Telefónica, Iberdrola o Caixabank, así como con centros tecnológicos como ASTI y proveedores como Gestamp o el Grupo Antolín.

Fruto del acuerdo entre Seat e Iberdrola, la primera idea de puesta en marcha del proyecto es la llevada a cabo de la primera fábrica española de baterías para coches eléctricos en Martorell (Cataluña), consecuencia de las negociaciones que han mantenido el Gobierno nacional con el consorcio alemán, con el fin de asegurar que España se convierta en un país relevante en la futura estrategia eléctrica de la marca.

Si este proyecto saliera adelante, nuestro país recibiría 30 millones de euros adicionales al PIB y se crearían 500.000 puestos de trabajo. Otro de sus numerosos objetivos es que el actual 4,7% de cuota de mercado de coches eléctricos e híbridos enchufables en Europa, avance hasta el 10,5% este año 2021, es decir, que las ventas lleguen a las 100.000 unidades. También buscan mejorar la infraestructura de recarga, ya que actualmente existen en nuestro país 182 puntos por millón de habitantes mientras que la media en Europa está en 500.

También cabe añadir que en el reciente informe publicado por la AEMA (Agencia Europea del Medio Ambiente) el 23 de noviembre de 2020 sobre vehículos eléctricos, nos comunica que, para que se desarrolle de forma adecuada la tendencia de los coches con motor eléctrico deben tener en cuenta muchas variables que no se mencionan normalmente. Por ejemplo, las marcas deben asegurarse de la energía que utilizan para su fabricación proviene de fuentes renovables así como que el vehículo eléctrico tenga durabilidad, es decir, consideran primordial que cada vehículo aproveche el máximo de kilómetros, ya que sino su rendimiento medioambiental global no mejorará con respecto al coche convencional. Y por último, que a la hora de desguazar el coche eléctrico se puedan utilizar de nuevo al máximo todos los materiales que lo componen.

La AEMA nos aclara que el vehículo eléctrico no es 100% limpio como nos hacen creer a los consumidores, pero si es cierto que no emiten contaminantes a través del tubo de escape, reducen la contaminación acústica, mejoran la calidad del aire y el desgaste de frenos y neumáticos emiten menos partículas que los convencionales.

El vehículo eléctrico contaminará de diversas y nuevas formas, como por ejemplo con la electricidad que los alimenta, ya que provendrá de centrales eléctricas donde se necesitarán mayores controles.

Además, sabemos que, a través de la información aportada por la investigación llevada a cabo por la Agencia Europea, se confirma que las principales preocupaciones de los consumidores son la escasez de puntos de carga y el alto coste de la electricidad, lo que hace que sea más complicado para los fabricantes aumentar la venta de coches eléctricos, aunque el 1'5% del nuevo parque de vehículos europeos en el 2019 fuesen de este tipo.

Debido a esto, la Unión Europea, la Comisión Europea y los principales corredores de transporte a nivel europeo han invertido mucho capital la investigación de este campo, por lo que presionan cada vez más para que la infraestructura que rodea a este tipo de vehículo mejore y se expanda de forma más rápida así como para que se desarrolle la producción de baterías en el continente a través de la fijación de normas y reglas comunes.

En el último informe publicado este año por la ANFAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones) sobre las 16 medidas *“de carácter institucional, dirigidas a eliminar las barreras regulatorias, de tipo económico dirigidas a incentivar la instalación y operación de los puntos de recarga de acceso público y de liberalización y protección a los consumidores”* para el despliegue de infraestructura de recarga eléctrica de acceso público en España nos dice que *“la propia Comisión Europea reconoce que el marco político actual de la Unión Europea no permite, por sí solo, alcanzar los objetivos previstos ni cumplir los compromisos en el marco del Acuerdo de París, tampoco el marco legislativo nacional y las medidas de fomento del vehículo eléctrico resultan suficientes para una progresiva transición al vehículo eléctrico que permita cumplir los compromisos asumidos por nuestro país de reducción de emisiones a 2030 y 2050 en el ámbito del transporte terrestre”*.

Ante esta situación, los estudios realizados del sector automovilístico han reflejado dos grandes problemas: el acceso a este tipo de vehículos y la dificultad de uso de los mismos. Esto se traduce en una necesidad imprescindible de incentivar al consumidor a través de ayudas, que sobretodo sean coherentes con los objetivos y con la economía de los ciudadanos, para la compra del coche eléctrico.

En el informe también nos señala que *“Las objeciones al respecto del uso están principalmente relacionadas con la disponibilidad de infraestructura, el tiempo de recarga y la autonomía del vehículo eléctrico. [...] Los consumidores consideran que su principal obstáculo real es la recarga, sobre todo, en larga distancia o en uso interurbano. Así, resulta imprescindible que los poderes públicos eliminen las barreras regulatorias, económicas y de mercado existentes para el despliegue de las infraestructuras de recarga incentivando, en mayor medida, la recarga en distancia o de alta potencia. [...] Resulta imprescindible, por tanto, dotar a nuestro país, de una red de recarga de acceso público suficientemente desarrollada, que permita asimilar la recarga del vehículo eléctrico, en tiempos y capilaridad, al repostaje tradicional del vehículo de combustión.”*

A través del desarrollo de las 16 medidas que se plantean en el informe ANFAC buscan *“desarrollar un modelo de descarbonización que cumpla el objetivo de reducción de emisiones fijado en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima a 2030 y 2050, pero lo haga manteniendo el empleo, producción y riqueza de un sector clave para la economía española, ahora y a futuro.”*

4. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Como ya hemos podido ver, actualmente existen un gran número de tendencias de cambio que se encuentran generalizadas o en auge en el mundo del automóvil. Con el fin de abordar este tema de forma más clara y profunda y conseguir obtener más información acerca de las tendencias y futuros cambios en el sector a corto plazo, se decide llevar a cabo un estudio exploratorio. Este estudio será capaz, a través de su metodología, de aportarnos más información real sobre el verdadero futuro del vehículo eléctrico y el resto de alternativas.

Para conseguir recoger el máximo de información y conocimientos posibles, se decide realizar un cuestionario a personas expertas en el sector, utilizando el que ya conocemos como método Delphi, es decir, un método sistemático e interactivo de predicción que utiliza una técnica prospectiva para obtener información cuantitativa sobre el futuro y que se basa en un grupo de expertos. A través de este cuestionario queremos poder llegar a predecir de forma aproximada cuáles serán las posibles tendencias que en un periodo de 5 a 10 años podrán afianzarse en nuestra sociedad con respecto al producto automovilístico.

Como hemos visto anteriormente, existen muchos tipos de tendencias que se encuentran en desarrollo, tanto tecnológicas como sociales, por lo que se decide estructurar el cuestionario según el tipo de tendencia que queremos preguntar a los expertos. La primera columna del cuestionario se ha dividido según los tipos de tendencia: tendencias sociales, tendencias en concepto de vehículo como producto, tendencias en materiales, tendencias en diseño y tendencias tecnológicas.

En tendencias sociales se decide poner las siguientes tendencias que se consideran, después de la información recabada en los anteriores apartados, que se encuentran prácticamente generalizadas hoy en día en el mercado, o que pueden llegar a generalizarse a corto plazo, como son por ejemplo la reducción del consumo de vehículos per cápita, el desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos y el incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana más sostenibles.

En tendencias del producto, en este caso, en concepto de vehículo se decide preguntar sobre algunas tendencias como la generalización del uso de coches eléctricos, la generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos o la generalización del uso de coches autónomos en el mercado. Muy brevemente, también se decide preguntar sobre algunas tendencias en cuestión de materiales utilizados a la hora de llevar a cabo la producción del vehículo como puede ser la generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero o el aluminio. Sobre tendencias en diseño del vehículo, se pregunta por ejemplo sobre el incremento del tamaño de los coches, centrado en el auge de la venta de los vehículos de tipo SUV, la personalización del diseño interior, el incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto) y el incremento de la diversidad de volúmenes y formas redondeadas en la carrocería, entre otras.

Por último, se hace un importante hincapié en las tendencias de tipo tecnológico, ya que actualmente vivimos en la llamada “era tecnológica” por lo que la mayoría de las tendencias del sector automovilístico son de este tipo. Algunas tendencias de las que se pregunta a expertos son sobre la mejora de los sistemas de seguridad, la conectividad en el vehículo, las ayudas a la conducción como las correcciones en el volante, los centros de control táctiles con asistencia artificial (como “Hola Mercedes” en la nueva línea de la marca Premium), suspensión activa y predictiva, sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo o instalación de cámaras en el interior del coche a modo de espejos.

5. CUESTIONARIO METODO DELHI

El trabajo de investigación en concreto trata sobre la transformación y las tendencias de cambio en el mercado del automóvil. A continuación, se incorpora el tipo de cuestionario que se ha llevado a cabo, donde, como ya hemos explicado en el apartado anterior, en la primera columna del mismo se detallan los tipos de tendencia y en la segunda columna la serie de tendencias que pueden generalizarse a corto plazo según el tipo de impacto.

Hemos dividido los tipos de tendencia de cambio en: tendencias sociales, tendencias en concepto de vehículo, tendencias en materiales, tendencias en diseño y tendencias de tipo tecnológico, dependiendo de si la tendencia por la que preguntamos afecta o impacta de forma medioambiental, en la forma de conducir o en las capacidades para ello.

Posteriormente se solicita a la persona que vaya a realizar el cuestionario que, en condición de experto/a, valore la probabilidad de que estas tendencias se generalicen en los próximos quince años (tercera columna) del 0 al 10. Después, que realice una valoración personal del impacto de la innovación en caso de que se llevase a efecto (en términos sociales, medioambientales y de bienestar en la conducción). Por último, el experto/a debe indicar alguna evidencia que, en su opinión, refleje la valoración realizada.

Con esto se pretende que, dicho experto/a, realice un juicio general según sus conocimientos del sector y del tema que se trata en este trabajo, sobre si la transformación que se expresa en la tabla es social o medioambientalmente positiva (o ambas) o si tiene un efecto positivo sobre la experiencia de conducir. Esto se realiza con la finalidad de, posteriormente, a través de la información obtenida, poder llevar a cabo un análisis y extraer conclusiones aclaratorias.

Además, en la última columna se pide al experto/a que incorpore un breve texto donde exponga alguna evidencia o algún ejemplo de indicadores que le hacen pensar que la probabilidad y la valoración indicadas anteriormente poseen justificación de peso y válida como para expresar de forma clara el futuro de que dicha tendencia.

Ilustración 15 - Cuestionario

Tipo de tendencia	Tendencia	Probabilidad (0 a 10)	Valoración (-5 a +5) siendo menos cinco lo más negativo y más cinco lo más positivo y 0 lo totalmente neutro	Evidencias (ejemplos o indicadores que expresen el futuro de esta tendencia)
Tendencias sociales	Reducción del consumo de vehículos per cápita			
	Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos			
	Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos			
	Incremento del uso de transportes públicos y otras opciones de movilidad interurbana			
	Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes			
Tendencias en concepto de vehículo	Generalización del uso de coches autónomos			
	Generalización del uso de coches eléctricos			
	Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos			
	Generalización del uso de coches microhíbridos			

Tendencias en materiales	Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio			
	Escasez de materias primas para componentes electrónicos			
Tendencias en diseño	Incremento del tamaño de los coches			
	Eliminación de la parrilla de los vehículos			
	Personalización del diseño interior (techos panorámicos)			
	Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas			
	Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)			
	Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas			

Tendencias tecnológicas	Conectividad			
	Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)			
	Sistemas de seguridad			
	Centros de control táctiles con asistencia artificial			
	Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación			
	Suspensión activa y predictiva			
	Sistemas de ayuda en caso de accidente			
	Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)			
	Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo			
	Instalación de cámaras a modo de espejos			

6. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CONCLUSIONES

Una vez realizado el cuestionario por todos los expertos/as, se extrae la información obtenida y se recogen en tablas todos los datos numéricos, para posteriormente realizar el estudio estadístico. Con base en dichos datos, se realizan diferentes tablas sobre la media y la desviación típica de las opiniones sobre la probabilidad de que se generalicen las tendencias seleccionadas y posteriormente de las opiniones sobre las valoraciones otorgadas. Además también se realizan las tablas de frecuencias de cada probabilidad de la generalización de cada tendencia y también de su valoración, con el fin de ordenar los datos y observar el nº de veces que se repiten dentro de la muestra. Posteriormente se realiza también un análisis factorial y por último un gráfico de dispersión.

Tabla 3 - Medias y desviación típica de las opiniones sobre la probabilidad de que se generalicen determinados avances tecnológicos

Medias y desviación típica de las opiniones sobre la probabilidad de que se generalicen determinados avances tecnológicos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Reducción del consumo de vehículos per cápita	41	0	10	5,15	2,707
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	41	0	9	5,71	2,648
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	41	4	10	8,07	1,473
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	41	0	10	6,95	2,479
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	41	,00	10,00	6,7317	2,45992
Generalización del uso de coches autónomos	41	0	9	4,63	2,764
Generalización del uso de coches eléctricos	41	0	10	6,73	2,429
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	41	0	10	8,22	2,127
Generalización del uso de coches microhíbridos	41	0	10	6,51	2,451
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	41	0	10	7,10	2,332
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	41	0	10	6,51	3,009
Incremento del tamaño de los coches	41	0	10	5,59	2,846
Eliminación de la parrilla de los vehículos	41	0	10	4,63	3,534
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	41	2	10	7,46	1,976
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	41	0	10	5,56	2,684
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	41	0	10	6,80	2,786
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	41	1	10	8,00	1,673
Conectividad	41	5	10	9,00	1,323

Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	41	7	10	9,20	,954
Sistemas de seguridad	41	4	10	9,27	1,361
Centros de control táctiles con asistencia artificial	41	0	10	7,85	2,565
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	41	1	10	8,27	1,884
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	41	0	10	7,44	2,637
Sistemas de ayuda en caso de accidente	41	5	10	8,85	1,370
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	41	3	10	9,00	1,323
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	41	2	10	8,02	2,242
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	41	0	10	6,59	2,889
N válido (por lista)	41				

Como podemos ver, en la tabla adjuntada se realiza un estudio estadístico sobre las medias y la desviación típica de las opiniones que han llevado a cabo los encuestados sobre la probabilidad de que los avances tecnológicos mencionados se generalicen a corto plazo.

En ella observamos que las tendencias de mayor media son las de tipo tecnológico, esto quiere decir que la población encuestada ve muchas evidencias en la actualidad que le hacen pensar que dichas tendencias ocupan gran parte del futuro del sector del automóvil, sobretodo por el contexto cultural y social, ya que vivimos en la “era tecnológica”. Para muchos consumidores estos avances tecnológicos se traducen y se traducirán en la búsqueda de una mejor experiencia a la hora de conducir un vehículo. Por ejemplo, la media más alta la encontramos en la tendencia sobre los sistemas de seguridad, esto quiere decir que la mayoría de las personas que conducen un vehículo creen que ahora hay mucha más concienciación sobre los accidentes de tráfico y por lo tanto es muy probable que esta tendencia se generalice a corto plazo.

Además, cabe destacar que la gran mayoría de consumidores (media de 9'00) piensa que el acceso a información instantánea del vehículo (como puede ser su economía, el consumo, los kilómetros recorridos o los que aún puede llegar a recorrer) es una tendencia que es muy probable que se generalice. Ya llevamos unos años viendo como estos datos se han cobrado paso en nuestro cuadro de mandos pero actualmente consumimos el coche para casi todo en nuestra vida, por lo que toda la información que pueda ayudarnos a realizar un viaje más cómodo y tranquilo será muy demandado.

Sobre la media más baja de la tabla existe un empate entre dos tendencias, una de producto y otra de diseño.

En el caso de la tendencia como producto, vemos una escasa probabilidad de que el uso de coches autónomos se generalice en nuestra sociedad. La mayoría de los encuestados lo ven como un tipo de vehículo muy poco seguro y con aún muchas trabas por resolver, como las legislativas. Sobre la tendencia en diseño, vemos que la posible eliminación de la parrilla en los vehículos de tipo eléctrico está muy mal valorada, lo que quiere decir que los consumidores ya se han acostumbrado a la estética tradicional y atractiva que poseen los turismos y son muy reacios a que esta cambie, por lo que no creen que tenga futuro.

En líneas generales podemos decir que las tendencias de menor probabilidad entre los expertos son las de tipo social. Para los encuestados, la tendencia de la reducción del consumo de vehículos per cápita (5'15 de media) está muy lejos de llegar a convertirse en probable a corto plazo. La mayoría consideran el vehículo un bien imprescindible para desplazarse y un producto con una gran demanda social. Concorde a este pensamiento viene ligada la tendencia de la reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos, ya que el pensamiento de los expertos es el mismo que para la anterior tendencia, posicionándose con una media de 5'71.

Otra tendencia que llama mucho la atención en este estudio es la del incremento del tamaño de los coches. Después de encuestar a los expertos de este gran mercado vemos que la media se posiciona finalmente en un 5'59 sobre 10, marcando una desviación estándar alta (2'84). Esto significa que, aunque muchos encuestados ven claro que la venta de vehículos como el SUV se han disparado, por el contrario otros creen que no va a ir a más en un futuro próximo.

Por último, es importante destacar las diferencias de opiniones que existen entre los expertos en algunas probabilidades de generalización de tendencias. Por ejemplo los datos de desviación estándar más altos los encontramos en la escasez de materias primas para componentes electrónicos (tendencias en materiales) con una desviación de 3'009 y la eliminación de la parrilla de los vehículos (tendencias en diseño), con una desviación de 3'534. Esto significa que, aunque la escasez de materia prima para la fabricación es un tema que está trayendo muchos quebraderos de cabeza para las grandes factorías como Seat, Renault o Volkswagen, muchos consideran que este problema se solucionará pronto y no tendrá cabida en un futuro próximo. En el caso de la eliminación de la parrilla en los vehículos eléctricos muchos consumidores ven esto como algo funcional, no estético, por lo que consideran muy probable que se generalice en un futuro.

Tabla 4 - Medias y desviación típica de las opiniones sobre la valoración otorgada a la generalización de determinados avances tecnológicos

Medias y desviación típica de las opiniones sobre la valoración otorgada a la generalización de determinados avances tecnológicos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Reducción del consumo de vehículos per cápita	41	-5	5	1,73	2,711
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	41	-5	5	2,17	2,949
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	41	-5	5	,37	3,382
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	41	-5	5	2,46	2,560
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	41	-5	5	3,07	2,687
Generalización del uso de coches autónomos	41	-5	5	1,37	2,709
Generalización del uso de coches eléctricos	41	-5	5	1,63	3,262
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	41	-5	5	2,29	2,786
Generalización del uso de coches microhíbridos	41	-5	5	1,83	2,587
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	41	-5	5	1,34	2,886
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	41	-5	5	-,78	3,424
Incremento del tamaño de los coches	41	-5	5	,63	2,488
Eliminación de la parrilla de los vehículos	41	-5	5	,61	2,257
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	41	-5	5	1,78	2,242
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	41	-5	5	,98	2,361
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	41	-5	5	1,63	2,353
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	41	-5	5	2,54	2,637
Conectividad	41	0	5	2,98	2,006
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	41	-5	5	4,02	2,006
Sistemas de seguridad	41	0	5	4,15	1,606
Centros de control táctiles con asistencia artificial	41	-5	5	2,56	2,656
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	41	-5	5	3,39	2,654
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	41	0	5	3,49	1,938
Sistemas de ayuda en caso de accidente	41	0	5	4,34	1,371
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	41	-1	5	3,73	1,789
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	41	-5	5	2,49	2,767
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	41	-4	5	1,10	2,836
N válido (por lista)	41				

En esta tabla hemos realizado el estudio estadístico, de las medias y desviación típica, con las opiniones sobre la valoración que los expertos han considerado oportuna otorgar a la generalización de algunos avances tecnológicos en el sector del automóvil.

Primeramente, llama la atención que sólo exista una media de tipo negativo en toda la tabla, y se corresponde con la tendencia sobre la escasez de materias primas para la fabricación de componentes electrónicos. Como hemos podido ver en la tabla anterior, la probabilidad de esta tendencia resultaba curiosa de comentar, por ende, también su valoración. Y es que esto significa que la gran mayoría de expertos encuestados en este estudio considera que esta tendencia puede tener un impacto negativo en el diseño del vehículo, aunque por su alta desviación también podemos ver que muchos consideran que no puede llegar a impactar de ninguna forma en el futuro.

Después de esto, observamos de forma clara que la mayoría de valoraciones se encuentran por encima del umbral neutro, lo que podemos considerar como algo positivo, ya que significa que las tendencias que se han expuesto en el cuestionario impactan de forma positiva en la rama del sector al que se aplican. Una de las tendencias mejor valoradas por los expertos es la tendencia social con respecto a la creación de ciudades sostenibles con predominación de espacios verdes, con una media de 3,07. Las restantes tendencias que destacan son de tipo tecnológico: ayudas a la conducción, sistemas de seguridad, sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación y acceso a información instantánea sobre el vehículo. Según los expertos estas tendencias son las que mayor impacto positivo tienen en la experiencia de la conducción y por ende las más demandadas por parte de los clientes.

Añadir también las tendencias que, según el estudio realizado, se posicionan con una valoración neutral, es decir, que no consideran que suponga ningún impacto, ni positivo ni negativo. Por ejemplo, en este caso se encuentra el desarrollo de normativas más restrictivas para los turismos, una tendencia de tipo social y que ya podemos ver cada día más generalizada en nuestras ciudades y carreteras. Esta tendencia se posiciona en una media de 0,37, prácticamente neutra, pero una desviación muy alta, con un valor de 3,382: esto significa que tenemos valoraciones muy contrarias, es decir, con un impacto muy positivo ante esta generalización y por otro lado muy negativo.

Otras dos tendencias que se posicionan con una valoración neutral son de diseño: el incremento del tamaño de los coches y la eliminación de la parrilla de los vehículos.

En el caso del incremento del tamaño de los turismos tenemos valoraciones muy contrarias. Por un lado, los expertos consideran que el auge de la venta de los SUV se debe a la comodidad de tener un vehículo que no es todoterreno pero tampoco utilitario, han conseguido crear un lugar intermedio mezclando en un tipo de coche lo bueno de ambos, por lo tanto, la valoración es muy positiva. Por otro lado, los expertos nos hablan de infraestructuras, y es que la mayoría de personas que viven en ciudad poseen garajes pequeños, por lo que valoran de forma negativa que esta tendencia pueda llegar a tener un impacto positivo en el futuro.

Sobre la eliminación de la parrilla ocurre algo parecido. Como ya comentábamos en la anterior tabla sobre probabilidades, los expertos nos mencionan opiniones muy dispares sobre la valoración de esta tendencia. Algunos de ellos nos hablan sobre el impacto tan negativo que tendría esto en la estética del vehículo de cara al futuro, mientras que otros se limitan a su funcionalidad y lo valoran de forma muy positiva ante el ahorro de costes de una parte del vehículo que ya solo se consideraría parte del diseño tradicional del mismo. Esto también se ve reflejado en la alta desviación que obtenemos con los datos.

También podemos observar que, al igual que en la tabla de las probabilidades de generalización de las tendencias, en esta ocurre que los avances de tipo tecnológico también son los más positivamente valorados. Vuelve a repetirse el mismo patrón, ya que ocurre que las tendencias que mejor impacto se considera que pueden tener en la experiencia de conducir son las relacionadas con la seguridad, tanto la integrada en el vehículo para hacer más segura la conducción (sistemas de seguridad y ayudas a la conducción) como la ayuda necesaria después de que haya ocurrido un accidente (sistemas de ayuda en caso de accidente).

Ante esto podemos decir que, en el estudio que se ha llevado a cabo y posterior análisis de los datos obtenidos, podemos observar de forma clara que existe una relación directa entre las tendencias que podrán generalizarse en un futuro próximo con una probabilidad muy alta y las opiniones de valoración más positivas sobre el impacto que puede tener la tendencia en cuestión.

El análisis factorial permite establecer categorías de variables que se valoran de manera conjunta y coherente, es decir, que coinciden en sus valoraciones (sean negativas o positivas).

En este sentido, aunque con cierta dificultad, después de haber realizado una rotación varimax y comprobando que el análisis de comunalidades tampoco da unas condiciones óptimas para la realización del análisis factorial, se puede determinar cuatro factores:

- Factor 1: familia de las tecnologías derivadas de las TICS y la inteligencia artificial. Son valoradas de manera coherente entre sí.
- Factor 2: familia de las tecnologías electrónicas y del diseño.
- Factor 3: factor relacionado con los cambios sociales restrictivos hacia el uso del vehículo.
- Factor 4: Factor residual. Variables que operan de manera autónoma.

De la misma manera, en cuanto a la valoración de los impactos, el análisis factorial se ha realizado, nuevamente, a través de una rotación varimax, realizando en análisis a pesar de que las condiciones tampoco son óptimas:

En este caso, los resultados son muy semejantes al análisis factorial de la probabilidad de que sucedan las tendencias:

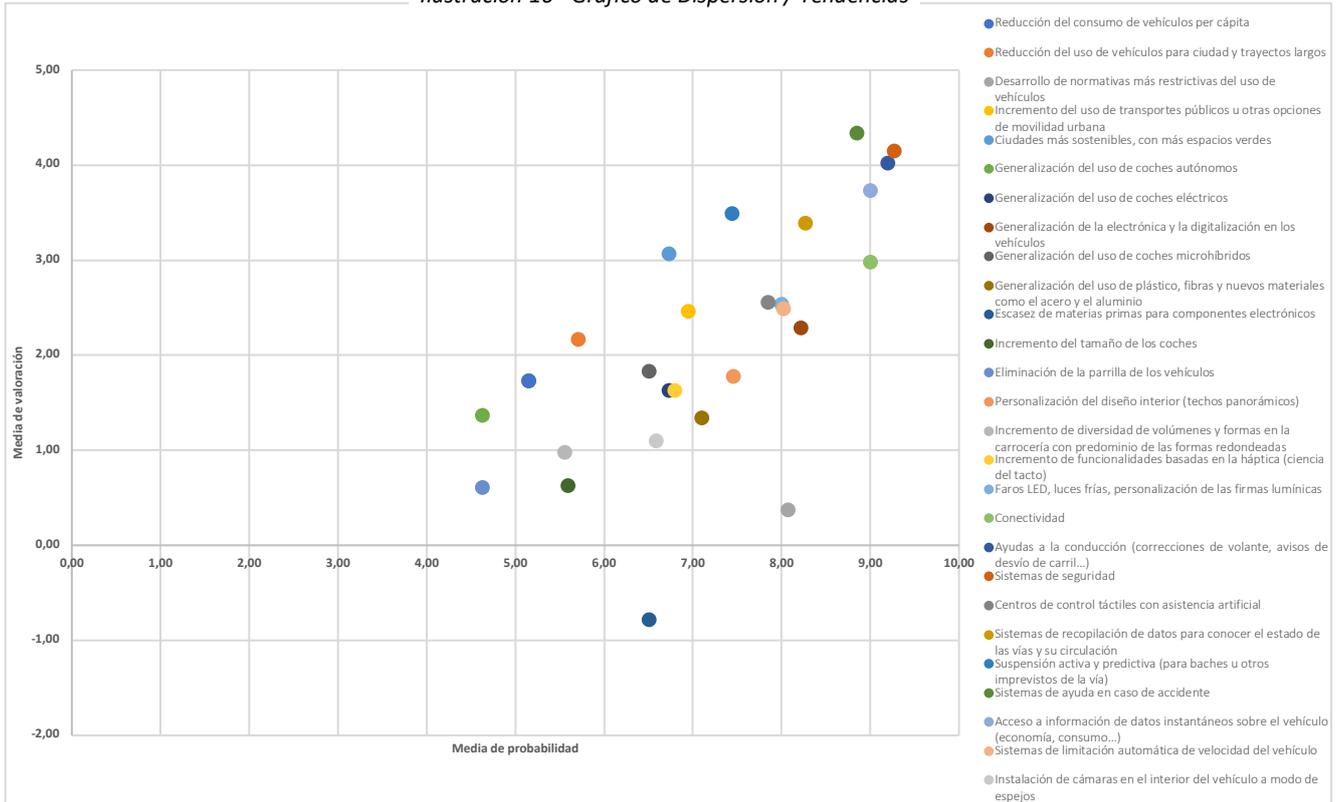
- Factor 1: Factor de las tecnologías de la información, que cuentan con valoraciones coherentes entre sí.
- Factor 2: Factor de las tecnologías de la electrónica y los cambios en el diseño.
- Factor 3: Factor residual.
- Factor 4: Factor relacionado con las restricciones sociales al uso del vehículo.

Es muy singular que los análisis sobre la probabilidad y la valoración den resultados semejantes. Es decir, el juicio sobre la probabilidad de que ocurra algo condiciona fuertemente la valoración de esa tendencia. Aunque no se ha realizado una estadística clara, no parece que este ajuste sea siempre en el mismo sentido.

TABLA 5 – MEDIAS DE PROBABILIDAD Y VALORACIÓN POR TENDENCIA

Tendencias	Media de probabilidad	Media de valoración
Reducción del consumo de vehículos per cápita	5,15	1,73
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	5,71	2,17
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	8,07	0,37
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	6,95	2,46
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	6,7317	3,07
Generalización del uso de coches autónomos	4,63	1,37
Generalización del uso de coches eléctricos	6,73	1,63
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	8,22	2,29
Generalización del uso de coches microhíbridos	6,51	1,83
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	7,10	1,34
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	6,51	-0,78
Incremento del tamaño de los coches	5,59	0,63
Eliminación de la parrilla de los vehículos	4,63	0,61
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	7,46	1,78
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	5,56	0,98
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	6,80	1,63
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	8,00	2,54
Conectividad	9,00	2,98
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	9,20	4,02
Sistemas de seguridad	9,27	4,15
Centros de control táctiles con asistencia artificial	7,85	2,56
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	8,27	3,39
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	7,44	3,49
Sistemas de ayuda en caso de accidente	8,85	4,34
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	9,00	3,73
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	8,02	2,49
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	6,59	1,10

Ilustración 16 - Gráfico de Dispersión / Tendencias



Después de realizar el análisis anterior de las medias sobre las opiniones de la probabilidad y la valoración otorgadas por los expertos de que se generalicen determinados avances tecnológicos, he decidido llevar a cabo un gráfico de dispersión. Los gráficos de dispersión se utilizan en estudios estadísticos para mostrar la posible correlación que puede existir entre dos variables. Mi objetivo en este caso es estudiar si realmente podemos afirmar que entre los datos obtenidos existe una relación y de qué tipo. Echando un primer vistazo al gráfico podemos confirmar que existe una relación lineal positiva con carácter potencialmente fuerte entre las dos variables estudiadas.

Podemos ver que la gran mayoría de datos se encuentran dispersos de la misma forma, ocupando en el gráfico la sección entre 4'63 y 9'27 en el eje X (media de probabilidad) y entre 0'37 y 4'34 en el eje Y (media de valoración). Esto significa que, para la gran mayoría de expertos que han sido encuestados, las tendencias propuestas en el cuestionario sobre la prospectiva tecnológica del mercado del automóvil poseen una alta probabilidad en el futuro de generalizarse, mientras que también consideran que el impacto de dichas tendencias será mayoritariamente positivo. Cabe destacar que la única tendencia que se encuentra en el gráfico más alejada de la zona de dispersión principal es la generalización de la escasez de materias primas para la fabricación de componentes electrónicos, siendo exclusiva del sector de valoración negativo dadas las opiniones de los expertos.

7. CONCLUSIONES

La realización de este trabajo tiene como objetivo fundamental conocer e investigar sobre la prospectiva tecnológica existente en el mercado del sector del automóvil y los cambios que se pueden producir a corto plazo en el mismo, explorando las diferentes tendencias de tipo social, material, de producto, de diseño y tecnológicas.

Con este estudio se busca primeramente generar una idea clara y concisa sobre la situación actual del sector. De esta forma hemos obtenido gran variedad de datos que nos han servido para conocer mejor las empresas líderes en el mercado, el empleo en el sector (antes y después de la pandemia), cómo se han ido desarrollado las ventas en los últimos años, cómo ha afectado la Covid-19 a la industria y cuáles son las tendencias y evidencias de cambio que existen actualmente en los vehículos.

Una vez hemos estructurado toda la información a través de los datos obtenidos, se realiza una investigación más profunda con respecto a las tendencias de cambio del sector. De esta forma se lleva a cabo un cuestionario que realizan expertos/as que forman parte del mercado automovilístico y, a través del mismo, se obtiene información más clara y precisa sobre el tema que se investiga. La finalidad de este proceso es analizar posteriormente de forma estadística los datos obtenidos para así extraer conclusiones.

A lo largo de todo el trabajo se han llevado a cabo descubrimientos sobre muchos temas, sobretodo en lo que respecta al campo de la innovación. La era tecnológica en la que nos encontramos nos ha permitido avanzar enormemente en muchos campos de la vida de forma positiva, por ende uno de éstos también es el automóvil. Actualmente existen innovaciones muy importantes que buscan mejorar la comodidad del conductor y los pasajeros, hacer más fácil la actividad de conducción y sobretodo hacer del vehículo un habitáculo seguro en todo su trayecto.

Uno de los descubrimientos que más me ha llamado la atención es el reciente auge del coche de hidrógeno, el cual considero que, si la infraestructura crece a la par que desarrollan este tipo de vehículo, podrá fácilmente convertirse en el coche del futuro, superponiéndose de una forma muy rápida al desarrollo y uso del coche eléctrico. Además también me ha sorprendido la capacidad que poseen muchas de las grandes empresas de producción para “engañar” sutilmente al consumidor.

Con esto lo quiero decir es que, si preguntásemos a cualquier persona de a pie que no tiene mucha idea del sector del automóvil ni de todos estos desarrollos que se están llevando a cabo, sobre si un vehículo con motor eléctrico contamina menos que un vehículo normal, estoy segura de que, en el 99% de los casos, la respuesta que obtendría sería totalmente opuesta y en contra al vehículo con motor de combustión. La idea que nos “han vendido” es que, para terminar con la contaminación tan grave que padece nuestro planeta, debemos eliminar por completo de nuestras carreteras el motor diésel y de gasolina. Pero lo que no nos cuentan es la cantidad de formas de contaminación que también posee el vehículo eléctrico, aunque obviamente inferiores a las de los coches convencionales, pero no muy lejos de los márgenes de emisiones que éstos marcan.

Ante esta reflexión, añadir como conclusión general que, como se suele decir, ni el bueno es tan bueno ni el malo es tan malo. Está claro que a la hora de comprar un coche debemos analizar primero nuestras necesidades y prioridades, pero sobretodo debemos informarnos sobre qué compramos.

Cabe mencionar también que, a través de esta pequeña investigación, se ha descubierto el gran desarrollo e inversión que se está llevando a cabo con respecto a todo lo que significa incorporar tecnología en los vehículos. Desde mejorar la actual conectividad que existe en la mayoría de modelos actuales hasta el desarrollo de una pantalla digital transparente que sea capaz de detectar en qué lugar exacto está molestando el sol al conductor. Lo que está claro es que todas estas tendencias tecnológicas van a desarrollarse mucho más con el fin de hacernos la conducción más sencilla y segura y es que al consumidor este tipo de dispositivos o sistemas tecnológicos le predisponen mucho a decidir entre un modelo de vehículo u otro.

Como ya hemos visto, la situación epidemiológica ha marcado un antes y un después, tanto para el sector del automóvil como para los consumidores. La Covid-19 ha hecho que los clientes generen nuevas necesidades y modifiquen sus prioridades a la hora de comprar un vehículo. El sector automovilístico ya pasaba por una crisis cuando la pandemia se asentó en nuestras vidas sin previo aviso, pero las consecuencias de este hecho han sido gravísimas, ya que, esta vez, todos los eslabones del sector industrial se han visto afectados. Ante esta situación, las empresas se han visto obligadas a reinventarse para no tener que cerrar, algo que claramente se ve reflejado en la gran cantidad de tendencias de cambio que existen en el sector, la mayoría enfocadas en la mejora y preocupación medioambiental.

Otro gran descubrimiento de tipo social son los planes gubernamentales. El problema de salud que supone la contaminación de nuestro planeta y las restricciones al vehículo con motor de combustión comienzan a ser una realidad. Las normas restrictivas que han impuesto y las que impondrán en un futuro cercano buscan conseguir eliminar de ciudades y carreteras este tipo de vehículos, dando paso a unas emisiones limpias y unas ciudades más sostenibles con el medioambiente.

Así mismo también hemos descubierto algunas incertidumbres que existen en las numerosas innovaciones que se están desarrollando alrededor de la industria. Por ejemplo, la situación de los coches autónomos. Este tipo de vehículo no acaba por posicionarse de forma positiva en la mente de los consumidores. La gran incertidumbre que lo rodea respecto a su seguridad al no ser controlado por una persona física y los problemas posteriores que pueden surgir ante situaciones de accidentes, hacen que probablemente en un futuro pierda muchos puestos en el campo de desarrollo e innovación del mercado automovilístico.

Añadir que, ante toda la información obtenida a través del estudio de investigación que se realiza del sector, se decide llevar a cabo una investigación de tipo exploratorio para conseguir recabar más información. En ésta se tiene como finalidad conseguir incrementar los conocimientos sobre las numerosas y diferentes tendencias de prospectiva que se encuentran en el mercado y ver un poco mejor el futuro que le depara al sector. De esta forma establecemos una visión general sobre el tema objeto de estudio, lo comprendemos mejor, realizamos una investigación en mayor profundidad e intentamos formular distintas hipótesis. El estudio exploratorio ha sido fundamental para conseguir entender algunas tendencias de cambio que se están generalizando en el sector. Además se ha recibido información de personas expertas en este tema, las cuales han ayudado mucho ya que no han tenido ningún reparo en establecer su juicio crítico ante las tendencias que, en su opinión, ven injustas de cara a los consumidores del sector. Por ejemplo, en el desarrollo de normativas más restrictivas en el uso de vehículos privados o las numerosas trabas que el Consejo de la UE está estableciendo en las ciudades y con los propios vehículos en cuanto a las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera de nuestro planeta.

Después de realizar este estudio, he sido consciente de las carencias que éste posee. Realmente se ha llegado a un resultado ligeramente aclaratorio pero se podría haber conseguido mucho más. Los expertos que han sido objeto de muestra no han sido muchos por lo que los resultados obtenidos no son muy representativos.

Tan sólo se han realizado las diferentes preguntas sobre probabilidad y valoración a una pequeña parte del sector del automóvil. Una buena realización del mismo debería haber abarcado una muestra con expertos de todos los eslabones que conforman la automoción, es decir, realizar nuevas metodologías prospectivas con opiniones de proveedores, distribuidores, consumidores, etc.

Ante las diversas conclusiones que se han obtenido después de realizar el estudio exploratorio animo a otras personas para que decidan continuar con el mismo y así esclarecer aún más el futuro de estas tendencias y cambios.

Para terminar añadir que haciendo este estudio he sido aún más consciente de que el mundo está sufriendo un problema medioambiental grave y tenemos que buscar soluciones inmediatas. Ojalá las medidas que se están tomando por parte de los gobiernos sean positivas para todos y capaces de mejorar esta situación y la futura vida de los ciudadanos de nuestro planeta, tanto en salud como en seguridad.

Pero desde pequeña soy una gran aficionada de los coches y de todo su mundo. Mi padre consiguió que en vez de jugar con muñecas prefiriese ojear con él una revista de coches. Él me enseñó a sentir lo que había más allá de conducir. No dejemos que el gran mundo tecnológico y materialista en el que vivimos nuble por completo la experiencia que significa llevar un coche. Para la gente como yo, que nos encanta, significa muchas veces una vía de escape de la realidad, una forma de sentir que el coche y tu sois uno y que te puede hacer vivir experiencias inolvidables. La esencia de un coche, mucho más lejos de todos los avances y comodidades que nos puedan dar en la actualidad, es disfrutar, conocerse a uno mismo, llegar a sitios donde jamás te imaginaste.

Un coche es más que un producto, es una emoción, es libertad, es un recuerdo con tu pareja de camino a la playa, son las risas con tu padre mientras te enseñaba cómo embragar por primera vez, es cantar con tus amigos una canción de Estopa después de tanto tiempo sin veros... definitivamente, es vivir.

Jamás permitamos que se pierda eso.

8. ANEXOS

8.1. TABLAS DE FRECUENCIAS

Tabla 6- Probabilidad de que se generalice la reducción del consumo de vehículos per cápita

Probabilidad de que se generalice la reducción del consumo de vehículos per cápita (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	4	9,8	9,8	9,8
	2	3	7,3	7,3	17,1
	3	4	9,8	9,8	26,8
	4	6	14,6	14,6	41,5
	5	4	9,8	9,8	51,2
	6	4	9,8	9,8	61,0
	7	8	19,5	19,5	80,5
	8	4	9,8	9,8	90,2
	9	3	7,3	7,3	97,6
	10	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 7 - Probabilidad de que se generalice la reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos

Probabilidad de que se generalice la Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	1	2	4,9	4,9	9,8
	2	1	2,4	2,4	12,2
	3	5	12,2	12,2	24,4
	4	3	7,3	7,3	31,7
	5	3	7,3	7,3	39,0
	6	5	12,2	12,2	51,2
	7	8	19,5	19,5	70,7
	8	6	14,6	14,6	85,4
	9	6	14,6	14,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 8 - Probabilidad de que se generalice el desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos

Probabilidad de que se generalice el Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	1	2,4	2,4	2,4
	5	1	2,4	2,4	4,9
	6	4	9,8	9,8	14,6
	7	7	17,1	17,1	31,7
	8	10	24,4	24,4	56,1
	9	11	26,8	26,8	82,9
	10	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 9 - Probabilidad de que se generalice el incremento del uso del transporte público u otras opciones de movilidad urbana

Probabilidad de que se generalice el Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	2	1	2,4	2,4	7,3
	3	1	2,4	2,4	9,8
	4	2	4,9	4,9	14,6
	5	3	7,3	7,3	22,0
	6	3	7,3	7,3	29,3
	7	8	19,5	19,5	48,8
	8	10	24,4	24,4	73,2
	9	7	17,1	17,1	90,2
	10	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 10 - Probabilidad de que se generalicen las ciudades más sostenibles, con más espacios verdes

Probabilidad de que se generalicen las Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	,00	2	4,9	4,9	4,9
	1,00	1	2,4	2,4	7,3
	3,00	2	4,9	4,9	12,2
	4,00	2	4,9	4,9	17,1
	6,00	5	12,2	12,2	29,3
	7,00	11	26,8	26,8	56,1
	8,00	12	29,3	29,3	85,4
	9,00	2	4,9	4,9	90,2
	10,00	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 11 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches autónomos

Probabilidad de que se generalice el uso de coches autónomos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	3	7,3	7,3	7,3
	1	3	7,3	7,3	14,6
	2	6	14,6	14,6	29,3
	3	2	4,9	4,9	34,1
	4	6	14,6	14,6	48,8
	5	5	12,2	12,2	61,0
	6	4	9,8	9,8	70,7
	7	4	9,8	9,8	80,5
	8	4	9,8	9,8	90,2
	9	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 12 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches eléctricos

Probabilidad de que se generalice el uso de coches eléctricos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	2,4	2,4	2,4
	2	2	4,9	4,9	7,3
	3	2	4,9	4,9	12,2
	5	7	17,1	17,1	29,3
	6	6	14,6	14,6	43,9
	7	4	9,8	9,8	53,7
	8	9	22,0	22,0	75,6
	9	5	12,2	12,2	87,8
	10	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 13 - Probabilidad que se generalice la electrónica y la digitalización en los vehículos

Probabilidad de que se generalice la electrónica y la digitalización en los vehículos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	2,4	2,4	2,4
	4	1	2,4	2,4	4,9
	5	3	7,3	7,3	12,2
	6	2	4,9	4,9	17,1
	7	3	7,3	7,3	24,4
	8	8	19,5	19,5	43,9
	9	9	22,0	22,0	65,9
	10	14	34,1	34,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 14 - Probabilidad de que se generalice el uso de coches microhíbridos

Probabilidad de que se generalice el uso de coches microhíbridos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	2,4	2,4	2,4
	1	1	2,4	2,4	4,9
	2	1	2,4	2,4	7,3
	3	1	2,4	2,4	9,8
	4	2	4,9	4,9	14,6
	5	8	19,5	19,5	34,1
	6	7	17,1	17,1	51,2
	7	3	7,3	7,3	58,5
	8	7	17,1	17,1	75,6
	9	6	14,6	14,6	90,2
	10	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 15 - Probabilidad de que se generalice el uso de plástico, fibras y nuevos materiales

Probabilidad de que se generalice el uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	1	2,4	2,4	2,4
	1	1	2,4	2,4	4,9
	3	2	4,9	4,9	9,8
	5	5	12,2	12,2	22,0
	6	3	7,3	7,3	29,3
	7	8	19,5	19,5	48,8
	8	7	17,1	17,1	65,9
	9	11	26,8	26,8	92,7
	10	3	7,3	7,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 16 - Probabilidad de que se generalice la escasez de materias primas para componentes electrónicos

Probabilidad de que se generalice la Escasez de materias primas para componentes electrónicos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	1	2	4,9	4,9	9,8
	2	2	4,9	4,9	14,6
	3	1	2,4	2,4	17,1
	4	5	12,2	12,2	29,3
	5	2	4,9	4,9	34,1
	6	1	2,4	2,4	36,6
	7	3	7,3	7,3	43,9
	8	10	24,4	24,4	68,3
	9	9	22,0	22,0	90,2
	10	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 17 - Probabilidad de que se generalice el incremento del tamaño de los coches

Probabilidad de que se generalice el Incremento del tamaño de los coches (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	3	7,3	7,3	7,3
	2	4	9,8	9,8	17,1
	4	6	14,6	14,6	31,7
	5	11	26,8	26,8	58,5
	6	2	4,9	4,9	63,4
	7	3	7,3	7,3	70,7
	8	3	7,3	7,3	78,0
	9	5	12,2	12,2	90,2
	10	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 18 - Probabilidad de que se generalice la eliminación de la parrilla de los vehículos

Probabilidad de que se generalice la Eliminación de la parrilla de los vehículos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	8	19,5	19,5	19,5
	1	2	4,9	4,9	24,4
	2	6	14,6	14,6	39,0
	3	1	2,4	2,4	41,5
	4	3	7,3	7,3	48,8
	5	4	9,8	9,8	58,5
	6	2	4,9	4,9	63,4
	7	2	4,9	4,9	68,3
	8	6	14,6	14,6	82,9
	9	3	7,3	7,3	90,2
	10	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 19 - Probabilidad de que se generalice la personalización del diseño interior

Probabilidad de que se generalice la Personalización del diseño interior (techos panorámicos) (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	1	2,4	2,4	2,4
	3	2	4,9	4,9	7,3
	5	3	7,3	7,3	14,6
	6	4	9,8	9,8	24,4
	7	7	17,1	17,1	41,5
	8	13	31,7	31,7	73,2
	9	4	9,8	9,8	82,9
	10	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 20 - Probabilidad de que se generalice el incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de formas redondeadas

Probabilidad de que se generalice el Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	4	9,8	9,8	9,8
	1	1	2,4	2,4	12,2
	2	1	2,4	2,4	14,6
	3	1	2,4	2,4	17,1
	4	2	4,9	4,9	22,0
	5	10	24,4	24,4	46,3
	6	7	17,1	17,1	63,4
	7	5	12,2	12,2	75,6
	8	5	12,2	12,2	87,8
	9	3	7,3	7,3	95,1
	10	2	4,9	4,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 21 - Probabilidad de que se generalice el incremento de funcionalidades basadas en la háptica

Probabilidad de que se generalice el Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto) (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	3	7,3	7,3	7,3
	2	2	4,9	4,9	12,2
	4	2	4,9	4,9	17,1
	5	3	7,3	7,3	24,4
	6	3	7,3	7,3	31,7
	7	6	14,6	14,6	46,3
	8	12	29,3	29,3	75,6
	9	4	9,8	9,8	85,4
	10	6	14,6	14,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 22 - Probabilidad de que se generalice el uso de faros LED, luces frías y personalización de las firmas lumínicas

Probabilidad de que se generalice el uso de Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	2,4	2,4	2,4
	5	1	2,4	2,4	4,9
	6	3	7,3	7,3	12,2
	7	6	14,6	14,6	26,8
	8	15	36,6	36,6	63,4
	9	8	19,5	19,5	82,9
	10	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 23 - Probabilidad de que se generalice la conectividad

Probabilidad de que se generalice la Conectividad (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	1	2,4	2,4	2,4
	6	1	2,4	2,4	4,9
	7	4	9,8	9,8	14,6
	8	7	17,1	17,1	31,7
	9	6	14,6	14,6	46,3
	10	22	53,7	53,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 24 - Probabilidad de que se generalice las ayudas a la conducción

Probabilidad de que se generalice las Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...) (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	7	2	4,9	4,9	4,9
	8	9	22,0	22,0	26,8
	9	9	22,0	22,0	48,8
	10	21	51,2	51,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 25 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de seguridad

Probabilidad de que se generalicen los Sistemas de seguridad (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	4	1	2,4	2,4	2,4
	6	2	4,9	4,9	7,3
	7	1	2,4	2,4	9,8
	8	3	7,3	7,3	17,1
	9	7	17,1	17,1	34,1
	10	27	65,9	65,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 26 - Probabilidad de que se generalicen los centros de control táctiles con asistencia artificial

Probabilidad de que se generalicen los Centros de control táctiles con asistencia artificial (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	3	2	4,9	4,9	9,8
	5	1	2,4	2,4	12,2
	6	5	12,2	12,2	24,4
	8	10	24,4	24,4	48,8
	9	9	22,0	22,0	70,7
	10	12	29,3	29,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 27 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación

Probabilidad de que se generalicen los sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	2,4	2,4	2,4
	5	3	7,3	7,3	9,8
	6	2	4,9	4,9	14,6
	7	4	9,8	9,8	24,4
	8	7	17,1	17,1	41,5
	9	13	31,7	31,7	73,2
	10	11	26,8	26,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 28 - Probabilidad de que se generalice la suspensión activa y predictiva

Probabilidad de que se generalice la Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía) (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	2	2	4,9	4,9	9,8
	5	4	9,8	9,8	19,5
	6	2	4,9	4,9	24,4
	7	5	12,2	12,2	36,6
	8	8	19,5	19,5	56,1
	9	10	24,4	24,4	80,5
	10	8	19,5	19,5	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 29 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de ayuda en caso de accidente

Probabilidad de que se generalicen los Sistemas de ayuda en caso de accidente (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	1	2,4	2,4	2,4
	6	2	4,9	4,9	7,3
	7	4	9,8	9,8	17,1
	8	7	17,1	17,1	34,1
	9	8	19,5	19,5	53,7
	10	19	46,3	46,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 30 - Probabilidad de que se generalice el acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo

Probabilidad de que se generalice el Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...) (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	3	1	2,4	2,4	2,4
	7	2	4,9	4,9	7,3
	8	8	19,5	19,5	26,8
	9	12	29,3	29,3	56,1
	10	18	43,9	43,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 31 - Probabilidad de que se generalicen los sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo

Probabilidad de que se generalicen los Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	2	4,9	4,9	4,9
	3	2	4,9	4,9	9,8
	6	3	7,3	7,3	17,1
	7	5	12,2	12,2	29,3
	8	9	22,0	22,0	51,2
	9	6	14,6	14,6	65,9

	10	14	34,1	34,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 32 - Probabilidad de que se generalice la instalación de cámaras en el interior del vehículo

Probabilidad de que se generalice la Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos (siendo 0 el mínimo y 10 el máximo de probabilidad)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	4,9	4,9	4,9
	2	1	2,4	2,4	7,3
	3	3	7,3	7,3	14,6
	4	6	14,6	14,6	29,3
	5	3	7,3	7,3	36,6
	6	3	7,3	7,3	43,9
	7	4	9,8	9,8	53,7
	8	5	12,2	12,2	65,9
	9	6	14,6	14,6	80,5
	10	8	19,5	19,5	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 33 - Valoración de tendencia: Reducción del consumo de vehículos per cápita

Valoración de tendencia: Reducción del consumo de vehículos per cápita (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-4	1	2,4	2,4	7,3
	-3	1	2,4	2,4	9,8
	-2	2	4,9	4,9	14,6
	0	6	14,6	14,6	29,3
	1	2	4,9	4,9	34,1
	2	8	19,5	19,5	53,7
	3	7	17,1	17,1	70,7
	4	7	17,1	17,1	87,8
	5	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 34 - Valoración de tendencia: Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos

Valoración de tendencia: Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-4	1	2,4	2,4	7,3
	-3	2	4,9	4,9	12,2
	-2	1	2,4	2,4	14,6
	0	6	14,6	14,6	29,3
	2	4	9,8	9,8	39,0
	3	5	12,2	12,2	51,2
	4	12	29,3	29,3	80,5
	5	8	19,5	19,5	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 35 - Valoración de tendencia: Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos

Valoración de tendencia: Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	5	12,2	12,2	12,2
	-4	2	4,9	4,9	17,1
	-3	5	12,2	12,2	29,3
	-2	1	2,4	2,4	31,7
	0	8	19,5	19,5	51,2
	1	5	12,2	12,2	63,4
	2	1	2,4	2,4	65,9
	3	3	7,3	7,3	73,2
	4	6	14,6	14,6	87,8
	5	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 36 - Valoración de tendencia: Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana

Valoración de tendencia: Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-3	2	4,9	4,9	7,3
	0	7	17,1	17,1	24,4
	1	4	9,8	9,8	34,1
	2	4	9,8	9,8	43,9
	3	4	9,8	9,8	53,7
	4	7	17,1	17,1	70,7
	5	12	29,3	29,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 37 - Valoración de tendencia: Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes

Valoración de tendencia: Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-4	1	2,4	2,4	4,9
	-3	2	4,9	4,9	9,8
	-1	1	2,4	2,4	12,2
	0	1	2,4	2,4	14,6
	1	1	2,4	2,4	17,1
	2	3	7,3	7,3	24,4
	3	4	9,8	9,8	34,1
	4	12	29,3	29,3	63,4
	5	15	36,6	36,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 38 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches autónomos

Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches autónomos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-4	2	4,9	4,9	7,3
	-3	2	4,9	4,9	12,2
	0	13	31,7	31,7	43,9
	1	4	9,8	9,8	53,7
	2	4	9,8	9,8	63,4
	3	4	9,8	9,8	73,2
	4	4	9,8	9,8	82,9
	5	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 39 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches eléctricos

Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches eléctricos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	3	7,3	7,3	7,3
	-3	3	7,3	7,3	14,6
	-2	2	4,9	4,9	19,5
	-1	2	4,9	4,9	24,4
	0	6	14,6	14,6	39,0
	1	2	4,9	4,9	43,9
	2	3	7,3	7,3	51,2
	3	4	9,8	9,8	61,0
	4	3	7,3	7,3	68,3
	5	13	31,7	31,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 40 - Valoración de tendencia: Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos

Valoración de tendencia: Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-4	1	2,4	2,4	7,3
	-1	1	2,4	2,4	9,8
	0	8	19,5	19,5	29,3
	1	3	7,3	7,3	36,6
	2	1	2,4	2,4	39,0
	3	8	19,5	19,5	58,5
	4	5	12,2	12,2	70,7
	5	12	29,3	29,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 41 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches microhíbridos

Valoración de tendencia: Generalización del uso de coches microhíbridos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-3	3	7,3	7,3	9,8
	-1	1	2,4	2,4	12,2
	0	8	19,5	19,5	31,7
	1	7	17,1	17,1	48,8
	3	9	22,0	22,0	70,7
	4	4	9,8	9,8	80,5
	5	8	19,5	19,5	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 42 - Valoración de tendencia: Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales

Valoración de tendencia: Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-4	1	2,4	2,4	7,3
	-3	3	7,3	7,3	14,6
	-2	1	2,4	2,4	17,1
	-1	1	2,4	2,4	19,5
	0	9	22,0	22,0	41,5
	1	3	7,3	7,3	48,8
	2	2	4,9	4,9	53,7
	3	6	14,6	14,6	68,3
	4	9	22,0	22,0	90,2
	5	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 43 - Valoración de tendencia: Escasez de materias primas para componentes electrónicos

Valoración de tendencia: Escasez de materias primas para componentes electrónicos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	8	19,5	19,5	19,5
	-4	3	7,3	7,3	26,8
	-3	4	9,8	9,8	36,6
	-2	6	14,6	14,6	51,2
	-1	1	2,4	2,4	53,7
	0	7	17,1	17,1	70,7
	1	1	2,4	2,4	73,2
	3	4	9,8	9,8	82,9
	4	3	7,3	7,3	90,2
	5	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 44 - Valoración de tendencia: Incremento del tamaño de los coches

Valoración de tendencia: Incremento del tamaño de los coches (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-4	3	7,3	7,3	9,8
	-2	1	2,4	2,4	12,2
	-1	2	4,9	4,9	17,1
	0	20	48,8	48,8	65,9
	1	2	4,9	4,9	70,7
	2	2	4,9	4,9	75,6
	3	3	7,3	7,3	82,9
	4	3	7,3	7,3	90,2
	5	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 45 - Valoración de tendencia: Eliminación de la parrilla de los vehículos

Valoración de tendencia: Eliminación de la parrilla de los vehículos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-4	1	2,4	2,4	7,3
	-2	1	2,4	2,4	9,8
	0	24	58,5	58,5	68,3
	1	1	2,4	2,4	70,7
	2	3	7,3	7,3	78,0
	3	5	12,2	12,2	90,2
	4	1	2,4	2,4	92,7
	5	3	7,3	7,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 46 - Valoración de tendencia: Personalización del diseño interior

Valoración de tendencia: Personalización del diseño interior (techos panorámicos) (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-2	1	2,4	2,4	4,9
	0	15	36,6	36,6	41,5
	1	1	2,4	2,4	43,9
	2	7	17,1	17,1	61,0
	3	4	9,8	9,8	70,7
	4	7	17,1	17,1	87,8
	5	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 47 - Valoración de tendencia: Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería

Valoración de tendencia: Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-3	1	2,4	2,4	7,3
	-2	1	2,4	2,4	9,8
	0	19	46,3	46,3	56,1
	1	2	4,9	4,9	61,0
	2	5	12,2	12,2	73,2
	3	5	12,2	12,2	85,4
	4	2	4,9	4,9	90,2
	5	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 48 - Valoración de tendencia: Incremento de funcionalidades basadas en la háptica

Valoración de tendencia: Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto) (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-2	2	4,9	4,9	7,3
	-1	1	2,4	2,4	9,8
	0	14	34,1	34,1	43,9
	1	3	7,3	7,3	51,2
	2	3	7,3	7,3	58,5
	3	5	12,2	12,2	70,7
	4	7	17,1	17,1	87,8
	5	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 49 - Valoración de tendencia: Faros LED, luces frías y personalización de las firmas lumínicas

Valoración de tendencia: Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	-4	1	2,4	2,4	4,9
	-2	2	4,9	4,9	9,8
	0	5	12,2	12,2	22,0
	1	3	7,3	7,3	29,3
	2	6	14,6	14,6	43,9
	3	4	9,8	9,8	53,7
	4	5	12,2	12,2	65,9
	5	14	34,1	34,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 50 - Valoración de tendencia: Conectividad

Valoración de tendencia: Conectividad (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	10	24,4	24,4	24,4
	2	6	14,6	14,6	39,0
	3	5	12,2	12,2	51,2
	4	5	12,2	12,2	63,4
	5	15	36,6	36,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 51 - Valoración de tendencia: Ayudas a la conducción

Valoración de tendencia: Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...) (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	1	2,4	2,4	2,4
	0	3	7,3	7,3	9,8
	2	1	2,4	2,4	12,2
	3	2	4,9	4,9	17,1
	4	8	19,5	19,5	36,6
	5	26	63,4	63,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 52 - Valoración de tendencia: Sistemas de seguridad

Valoración de tendencia: Sistemas de seguridad (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	4	9,8	9,8	9,8
	1	1	2,4	2,4	12,2
	3	3	7,3	7,3	19,5
	4	5	12,2	12,2	31,7
	5	28	68,3	68,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 53 - Valoración de tendencia: Centros de control táctiles con asistencia artificial

Valoración de tendencia: Centros de control táctiles con asistencia artificial (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-1	1	2,4	2,4	7,3
	0	9	22,0	22,0	29,3
	1	1	2,4	2,4	31,7
	2	2	4,9	4,9	36,6
	3	6	14,6	14,6	51,2
	4	7	17,1	17,1	68,3
	5	13	31,7	31,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 54 - Valoración de tendencia: Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación

Valoración de tendencia: Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-3	1	2,4	2,4	7,3
	0	3	7,3	7,3	14,6
	2	3	7,3	7,3	22,0
	3	4	9,8	9,8	31,7
	4	6	14,6	14,6	46,3
	5	22	53,7	53,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 55 - Valoración de tendencia: Suspensión activa y predictiva

Valoración de tendencia: Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía) (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	7	17,1	17,1	17,1
	1	1	2,4	2,4	19,5
	2	3	7,3	7,3	26,8
	3	6	14,6	14,6	41,5
	4	2	4,9	4,9	46,3
	5	22	53,7	53,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 56 - Valoración de tendencia: Sistemas de ayuda en caso de accidente

Valoración de tendencia: Sistemas de ayuda en caso de accidente (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	3	7,3	7,3	7,3
	3	3	7,3	7,3	14,6
	4	6	14,6	14,6	29,3
	5	29	70,7	70,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 57 - Valoración de tendencia: Acceso a la información de datos instantáneos sobre el vehículo

Valoración de tendencia: Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...) (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-1	1	2,4	2,4	2,4
	0	3	7,3	7,3	9,8
	1	2	4,9	4,9	14,6
	2	4	9,8	9,8	24,4
	3	2	4,9	4,9	29,3
	4	7	17,1	17,1	46,3
	5	22	53,7	53,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Tabla 58 - Valoración de tendencias: Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo

Valoración de tendencia: Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-5	2	4,9	4,9	4,9
	-3	1	2,4	2,4	7,3
	0	8	19,5	19,5	26,8
	1	3	7,3	7,3	34,1
	2	4	9,8	9,8	43,9
	3	3	7,3	7,3	51,2
	4	5	12,2	12,2	63,4
	5	15	36,6	36,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Valoración de tendencia: Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos (siendo -5 el mínimo y +5 el máximo de valoración)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	-4	3	7,3	7,3	7,3
	-3	2	4,9	4,9	12,2
	-2	2	4,9	4,9	17,1
	0	17	41,5	41,5	58,5
	1	1	2,4	2,4	61,0
	2	3	7,3	7,3	68,3
	3	2	4,9	4,9	73,2
	4	1	2,4	2,4	75,6
	5	10	24,4	24,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

8.2. ANÁLISIS FACTORIAL DE LOS ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE QUE SE GENERALICEN DETERMINADOS AVANCES TECNOLÓGICOS:

Tabla 59 - Comunalidades.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Reducción del consumo de vehículos per cápita	1,000	,557
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	1,000	,619
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	1,000	,541
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	1,000	,491
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	1,000	,479
Generalización del uso de coches autónomos	1,000	,606
Generalización del uso de coches eléctricos	1,000	,468
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	1,000	,628
Generalización del uso de coches microhíbridos	1,000	,089
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	1,000	,556
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	1,000	,464
Incremento del tamaño de los coches	1,000	,770
Eliminación de la parrilla de los vehículos	1,000	,478
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	1,000	,246
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	1,000	,520
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	1,000	,603
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	1,000	,108
Conectividad	1,000	,615
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	1,000	,585
Sistemas de seguridad	1,000	,726
Centros de control táctiles con asistencia artificial	1,000	,703
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	1,000	,589
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	1,000	,843
Sistemas de ayuda en caso de accidente	1,000	,374
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	1,000	,640
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	1,000	,339
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	1,000	,528

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 60 - Varianza total explicada.

Varianza total explicada					
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	6,955	25,758	25,758	6,955	25,758
2	2,603	9,641	35,399	2,603	9,641
3	2,422	8,971	44,370	2,422	8,971
4	2,185	8,094	52,464	2,185	8,094
5	1,687	6,248	58,712		
6	1,452	5,378	64,090		
7	1,261	4,672	68,761		
8	1,101	4,079	72,841		
9	1,057	3,916	76,756		
10	,978	3,623	80,379		
11	,840	3,112	83,492		
12	,673	2,491	85,983		
13	,574	2,124	88,107		
14	,502	1,860	89,967		
15	,472	1,750	91,716		
16	,432	1,602	93,318		
17	,394	1,461	94,779		
18	,321	1,188	95,967		
19	,255	,943	96,910		
20	,196	,726	97,636		
21	,177	,657	98,293		
22	,128	,473	98,765		
23	,118	,437	99,202		
24	,092	,342	99,544		
25	,059	,220	99,764		
26	,042	,155	99,919		
27	,022	,081	100,000		

Tabla 61 - Varianza total explicada (% acumulado).

Varianza total explicada				
Componente	Sumas de extracción de cargas al cuadrado		Sumas de rotación de cargas al cuadrado	
	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	25,758	4,751	17,595	17,595
2	35,399	4,135	15,314	32,909
3	44,370	2,906	10,762	43,671
4	52,464	2,374	8,792	52,464
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 62 - Matriz de componente rotado

Matriz de componente rotado^a				
	Componente			
	1	2	3	4
Reducción del consumo de vehículos per cápita	- ,076	,082	,556	,485
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	,489	- ,285	,528	,138
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	,178	,155	- ,048	,695
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	,024	,007	,696	,070
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	- ,316	,054	,471	,393
Generalización del uso de coches autónomos	- ,028	,296	,583	- ,422
Generalización del uso de coches eléctricos	,176	,638	- ,010	- ,174
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	,104	,782	,055	,054
Generalización del uso de coches microhíbridos	,219	- ,047	,121	,157
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	- ,010	,728	,150	- ,055
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	,206	,619	,184	- ,062
Incremento del tamaño de los coches	,093	,793	- ,142	,335
Eliminación de la parrilla de los vehículos	,204	,244	,609	,077
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	,165	,376	- ,107	,257
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	- ,029	,020	,247	,677
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	,381	,616	,152	,237
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	,208	- ,047	- ,045	,247
Conectividad	,715	,281	,091	,130
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	,685	,299	,105	,127
Sistemas de seguridad	,744	,112	,104	,385
Centros de control táctiles con asistencia artificial	,691	,344	,279	- ,170
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	,256	,016	,719	- ,079
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	,566	,651	,279	- ,147
Sistemas de ayuda en caso de accidente	,589	,119	- ,019	- ,112
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	,742	,143	- ,021	,262
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	,562	,148	,010	,029
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	,602	,088	,059	- ,394

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.
a. La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

Tabla 63 - Matriz de transformación de componente.

Matriz de transformación de componente				
Componente	1	2	3	4
1	,717	,608	,313	,132
2	-,050	-,437	,765	,471
3	-,687	,662	,190	,231
4	,104	-,033	-,530	,841

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

8.3. ANÁLISIS FACTORIAL VALORACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN EL MERCADO DE VEHÍCULOS:

Tabla 64 - Comunalidades

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
Reducción del consumo de vehículos per cápita	1,000	,383
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	1,000	,604
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	1,000	,608
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	1,000	,628
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	1,000	,434
Generalización del uso de coches autónomos	1,000	,447
Generalización del uso de coches eléctricos	1,000	,376
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	1,000	,698
Generalización del uso de coches microhíbridos	1,000	,447
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	1,000	,522
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	1,000	,391
Incremento del tamaño de los coches	1,000	,376
Eliminación de la parrilla de los vehículos	1,000	,627
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	1,000	,404
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	1,000	,506
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	1,000	,662
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	1,000	,655
Conectividad	1,000	,693
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	1,000	,761
Sistemas de seguridad	1,000	,809
Centros de control táctiles con asistencia artificial	1,000	,699
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	1,000	,671
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	1,000	,419
Sistemas de ayuda en caso de accidente	1,000	,725
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	1,000	,603
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	1,000	,690
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	1,000	,252

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 65 - Varianza total explicada

Varianza total explicada					
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	7,597	28,138	28,138	7,597	28,138
2	3,265	12,093	40,231	3,265	12,093
3	2,476	9,172	49,402	2,476	9,172
4	1,749	6,478	55,881	1,749	6,478
5	1,605	5,944	61,825		
6	1,354	5,016	66,841		
7	1,212	4,489	71,330		
8	1,073	3,975	75,305		
9	,974	3,607	78,912		
10	,892	3,305	82,217		
11	,704	2,607	84,824		
12	,578	2,140	86,963		
13	,548	2,031	88,994		
14	,485	1,795	90,789		
15	,420	1,556	92,346		
16	,348	1,287	93,633		
17	,321	1,188	94,821		
18	,298	1,105	95,926		
19	,251	,929	96,855		
20	,218	,808	97,663		
21	,173	,639	98,303		
22	,163	,603	98,906		
23	,120	,443	99,349		
24	,075	,277	99,626		
25	,047	,173	99,799		
26	,039	,146	99,945		
27	,015	,055	100,000		

Tabla 66 - Varianza total explicada (% acumulado)

Varianza total explicada					
Componente	Sumas de extracción de cargas al cuadrado		Sumas de rotación de cargas al cuadrado		
	% acumulado		Total	% de varianza	% acumulado
1		28,138	4,877	18,062	18,062
2		40,231	3,984	14,757	32,819
3		49,402	3,470	12,853	45,672
4		55,881	2,756	10,208	55,881
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Tabla 67 - Matriz componente rotado

Matriz de componente rotado				
	Componente			
	1	2	3	4
Reducción del consumo de vehículos per cápita	- ,117	,092	- ,097	,593
Reducción del uso de vehículos para ciudad y trayectos largos	,133	,176	,125	,735
Desarrollo de normativas más restrictivas del uso de vehículos	- ,116	- ,032	,601	,483
Incremento del uso de transportes públicos u otras opciones de movilidad urbana	,085	- ,135	,241	,738
Ciudades más sostenibles, con más espacios verdes	,125	,140	,279	,566
Generalización del uso de coches autónomos	,120	,393	- ,401	,342
Generalización del uso de coches eléctricos	,303	,436	,123	,280
Generalización de la electrónica y la digitalización en los vehículos	,155	,725	,383	,048
Generalización del uso de coches microhíbridos	,326	,464	,179	,306
Generalización del uso de plástico, fibras y nuevos materiales como el acero y el aluminio	- ,011	,705	- ,008	,154
Escasez de materias primas para componentes electrónicos	- ,259	,171	,512	,180
Incremento del tamaño de los coches	,221	,552	,150	- ,004
Eliminación de la parrilla de los vehículos	- ,152	,586	- ,130	,494
Personalización del diseño interior (techos panorámicos)	,129	,283	,538	,135
Incremento de diversidad de volúmenes y formas en la carrocería con predominio de las formas redondeadas	,023	,701	- ,067	- ,099
Incremento de funcionalidades basadas en la háptica (ciencia del tacto)	,285	,055	,754	,095
Faros LED, luces frías, personalización de las firmas lumínicas	- ,065	- ,116	,797	- ,037
Conectividad	,709	,232	,369	- ,008
Ayudas a la conducción (correcciones de volante, avisos de desvío de carril...)	,799	,331	- ,056	,095
Sistemas de seguridad	,877	,182	- ,041	,064
Centros de control táctiles con asistencia artificial	,515	,455	,418	,229
Sistemas de recopilación de datos para conocer el estado de las vías y su circulación	,601	,350	,396	,175
Suspensión activa y predictiva (para baches u otros imprevistos de la vía)	,625	- ,165	- ,005	,040
Sistemas de ayuda en caso de accidente	,837	- ,100	- ,107	- ,051
Acceso a información de datos instantáneos sobre el vehículo (economía, consumo...)	,694	,328	,072	- ,095
Sistemas de limitación automática de velocidad del vehículo	,408	,573	,415	,151
Instalación de cámaras en el interior del vehículo a modo de espejos	,237	,242	,366	,064

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Tabla 68 - Matriz de transformación de componente.

Matriz de transformación de componente				
Componente	1	2	3	4
1	,636	,573	,410	,315
2	-,693	,137	,494	,508
3	-,218	,628	-,712	,226
4	,261	-,509	-,284	,770

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

* Definir nivel de medición para desconocido.

VARIABLE LEVEL

/VAR00055 (NOMINAL)

/VAR00056 (ORDINAL) .

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIGAIL ORÚS. (2020). STATISTA. Sitio web: <https://es.statista.com/estadisticas/1024728/ranking-mundial-de-las-empresas-de-componentes-de-vehiculos-por-valor-de-marca/>

ACEA. (2020). Interactive map: Automobile assembly and production plants in Europe. 2021, de European Automobile Manufacturers Association. Sitio web: <https://www.acea.be/statistics/article/automobile-assembly-engine-production-plants-in-europe>

AEMA. (2018). Electric vehicles from life cycle and circular economy perspectives. 2021, de Agencia Europea del Medioambiente. Sitio web: <https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>

AEMA. (2020). Vehículos eléctricos: una elección inteligente para el medio ambiente. 2021, de Agencia Europea del Medioambiente. Sitio web: <https://www.eea.europa.eu/es/articles/vehiculos-electricos-una-eleccion-inteligente>

AEMA. (2019). Emisiones CO2 en los coches: hechos y cifras. 2021, del Parlamento Europeo. Sitio web: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20190313STO31218/emisiones-de-co2-de-los-coches-hechos-y-cifras-infografia>

AGVES. (2017). Informe sobre la investigación sobre la medición de las emisiones en el sector del automóvil. 2021, de Grupo Asesor sobre Normas de Emisión de Vehículos. Sitio web: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0049_ES.html

ANFAC. (2019). Las ventas de vehículos electrificados, híbridos y de gas aumentan un 107% en marzo respecto de 2019. 2021, de Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. Sitio web: <https://anfac.com/actualidad/notas-de-matriculacion/las-ventas-de-vehiculos-electrificados-hibridos-y-de-gas-aumentan-un-107-en-marzo-respecto-de-2019/>

ANFAC. (2021). Neutral in Motion. Por una automoción sostenible y de futuro. 2021, de Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. Sitio web: <https://anfac.com/actualidad/notas-y-comunicados-generales/neutral-in-motion/>

ANFAC. (2021). 16 Medidas para impulsar el despliegue de infraestructuras de recarga eléctrica de acceso público en España. 2021, de Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. Sitio web: <https://anfac.com/wp-content/uploads/2021/01/ANFAC-16-Medidas-para-el-Despliegue-de-Infraestructura-de-Recarga-Elctrica-de-Acceso-Publico.pdf>

BRAND FINANCE. (2021). Brand Finance Global 500. 2021, de Brand Finance. Sitio web: <https://brandirectory.com/rankings/global/>

CHRISTOPH BUCHAL. (2019). Motores de carbón, motores eólicos y motores diésel, ¿Qué muestra el balance de CO₂?. 2021, de IFO. Sitio web: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2019-08-sinn-karl-buchal-motoren-2019-04-25.pdf>

CIS. (2021). Informe. 2021, de Centro de Investigaciones Sociológicas Sitio web: <http://www.cis.es/cis/opencms/ES/index.html>

CLEPA. (2020). Informe. 2021, de Asociación Europea de Proveedores Automovilísticos Sitio web: <https://clepa.eu>

CONSEJO DE GOBIERNO. (2020). PNIEC 2021-2030 (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima). 2021, de Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Sitio web: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

ECODES. (2016). Informe "Receta para España. Cómo comenzar a descarbonizar el sector del transporte. 2021, de Fundación Ecología y Desarrollo. Sitio web: <https://ecodes.org/documentos-ecodes/category/13-informes-cambioclimatico-ecodes>

EEA EUROPA. (2018). Vehículos eléctricos desde perspectivas de ciclo de vida y economía circular - TERM 2018. 2021, de European Environment Agency. Sitio web: <https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>

