



# EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR ANTE LA COMPRA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS: COMPARACIÓN ENTRE EL MERCADO ESPAÑOL Y EMIRATÍ.

**AUTOR:** Jose Villar Muñoz  
**DIRECTORES:** Prof. Dr. Luis Javier Cabeza Ramírez  
Prof. Dra. Sandra María Sánchez Cañizares



TRABAJO FIN DE MÁSTER  
MÁSTER DE COMERCIO EXTERIOR E INTERNACIONALIZACIÓN DE EMPRESAS  
CURSO ACADÉMICO 2022-2023



## **AUTORIZACION DE LA PRESENTACIÓN DE TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Los profesores Sandra M<sup>a</sup> Sánchez Cañizares y Luis Javier Cabeza Ramírez, como tutores del Trabajo Fin de Máster realizado por el alumno/a D José Villar Muñoz, informan que dicho trabajo cumple los requisitos exigidos para proceder a su defensa oral en acto público.

Fdo.



## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis tutores, por su por su valiosa orientación, sabiduría, paciencia y dedicación en la supervisión de mi trabajo. Su experiencia y apoyo constante han sido fundamentales para el éxito de este proyecto.*

*A mis amigos, por su confianza, aliento, comprensión y por estar a mi lado en todo momento. Su apoyo incondicional ha sido un gran impulso para superar los desafíos de este curso y alcanzar mis metas.*

*A mi familia quiero agradecerles por su amor incondicional, apoyo emocional y por ser mi mayor fuente de inspiración.*

*A todos ellos, por confiar en mi decisión de tomar un nuevo rumbo, brindándome fuerza y motivación cuando más lo necesitaba.*



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación pretende analizar el comportamiento del consumidor ante la decisión de compra de vehículos eléctricos. Asimismo se determinan cuáles son los factores que más relevancia tienen en este proceso, realizando una comparativa entre el consumidor del mercado español y el emiratí. El presente estudio se fundamenta en la construcción del Modelo de Activación de la Norma, el cual implica la distribución de un cuestionario para recopilar datos. Posteriormente, se emplea la técnica de análisis estadístico de ecuaciones estructurales con el fin de investigar las causas que inciden en la decisión de compra del consumidor. Los resultados revelan que tanto la conciencia del problema como la atribución de responsabilidad ejercen un impacto significativo en la formación de la norma personal del consumidor español, lo cual a su vez influye en su intención de compra. Por otro lado, en el caso del consumidor emiratí, se observa que la conciencia del problema no tiene un efecto significativo en la norma personal, pero sí lo tiene la atribución de responsabilidad, y posteriormente, dicha norma personal influye en la intención de compra. Cabe destacar que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos países en el análisis multigrupo realizado.

## PALABRAS CLAVE

*Vehículos eléctricos, consumidor, intención de compra, España, Emiratos Árabes Unidos.*



## **ABSTRACT**

This research work aims to analyse consumer behaviour in the decision to purchase electric vehicles. It also determines which are the most relevant factors in this process, making a comparison between the consumer in the Spanish and the Emirati market. This study is based on the construction of the Norm Activation Model, which involves the distribution of a questionnaire to collect data. Subsequently, the technique of statistical analysis of structural equations is employed in order to investigate the causes that influence the consumer's purchase decision. The results reveal that both problem awareness and attribution of responsibility have a significant impact on the formation of the Spanish consumer's personal norm, which in turn influences their purchase intention. On the other hand, in the case of the Emirati consumer, it is observed that awareness of the problem does not have a significant effect on the personal norm, but the attribution of responsibility does, and subsequently, this personal norm influences purchase intention. It should be noted that no statistically significant differences were found between the two countries in the multi-group analysis.

## **KEY WORDS**

*Electric vehicles, consumer, purchase intention, Spain, United Arab Emirates.*



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>I.1. Importancia del tema. ....</b>	<b>9</b>
<b>I.2. Justificación.....</b>	<b>10</b>
<b>I.3. Objetivos.....</b>	<b>11</b>
a. <b>Objetivo principal.....</b>	<b>11</b>
b. <b>Objetivos secundarios.....</b>	<b>11</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Las teorías de comportamiento del consumidor.....</b>	<b>13</b>
a. <b>Teorías racionales.....</b>	<b>13</b>
b. <b>Teorías irracionales o emocionales.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. Las diferenciales culturales: el modelo Hofstede.....</b>	<b>21</b>
<b>2. EL VEHÍCULO ELÉCTRICO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. Breve historia del coche eléctrico.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Clasificación del coche eléctrico.....</b>	<b>30</b>
<b>2.3. Ventajas y desventajas del coche eléctrico.....</b>	<b>33</b>
<b>2.4. Movilidad urbana y medio ambiente.....</b>	<b>41</b>
a. <b>Objetivos a nivel europeo.....</b>	<b>44</b>
b. <b>Objetivos a nivel nacional.....</b>	<b>46</b>
<b>3. EL MERCADO DE VEHÍCULOS EN ESPAÑA Y EMIRATOS ÁRABES UNIDOS. .</b>	<b>49</b>
<b>3.1. Mercado de vehículos en España. ....</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Mercado de vehículos en Emiratos Árabes Unidos.....</b>	<b>57</b>
<b>4. METODOLOGÍA. ....</b>	<b>62</b>
<b>4.1. Instrumento de medida.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2. Diseño muestral. ....</b>	<b>64</b>
<b>4.3. Técnica estadística.....</b>	<b>67</b>
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1. Resultado del modelo para España.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2. Resultado del modelo para Emiratos Árabes Unidos. ....</b>	<b>76</b>
<b>6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>80</b>
<b>6.1. Discusión. ....</b>	<b>80</b>
<b>6.2. Conclusiones. ....</b>	<b>85</b>
a. <b>Limitaciones del estudio.....</b>	<b>87</b>
b. <b>Futuras líneas de investigación. ....</b>	<b>87</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>89</b>



## Índice de gráficos TFM

GRÁFICO 1. MODELO DE HOFSTEDE APLICADO A ESPAÑA Y EMIRATOS ÁRABES UNIDOS. _____	23
GRÁFICO 2. OBJETIVOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y PUNTOS DE RECARGA PÚBLICA EN EUROPA (2030). _____	45
GRÁFICO 3. OBJETIVOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y PUNTOS DE RECARGA PÚBLICA EN ESPAÑA (2030). _____	47
GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN ANUAL DEL NÚMERO TOTAL DE MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ESPAÑA. _____	50
GRÁFICO 5. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, EN UNIDADES (2022). _____	54
GRÁFICO 6. PREVISIÓN DE VENTAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN EAU. _____	58
GRÁFICO 7. ESTACIONES DE CARGA EN EAU. _____	59
GRÁFICO 8. PRINCIPALES MARCAS DEL SECTOR DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN EAU. _____	60
GRÁFICO 9. PORCENTAJE DE INGRESOS POR PAÍS EN EL MERCADO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, EN ORIENTE MEDIO. _____	61



## Índice de ilustraciones TFM

ILUSTRACIÓN 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA TEORÍA DEL COMPORTAMIENTO PLANIFICADO. _____	16
ILUSTRACIÓN 2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO DE ACTIVACIÓN DE LAS NORMAS. _____	20
ILUSTRACIÓN 3. DIMENSIONES DEL MODELO DE HOFSTEDE. _____	22
ILUSTRACIÓN 4. THOMAS EDISON JUNTO A UN COCHE ELÉCTRICO (1913). _____	27
ILUSTRACIÓN 5. GENERAL MOTOS EV1. _____	29
ILUSTRACIÓN 6. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2 EN TUBO DE ESCAPE POR TECNOLOGÍA ELÉCTRICA. _____	32
ILUSTRACIÓN 7. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS. _____	35
ILUSTRACIÓN 8. CLASIFICACIÓN DE AUTONOMÍA DE LOS COCHES MÁS POPULARES DEL MERCADO. _____	40
ILUSTRACIÓN 9. OBJETIVOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA "FIT FOR 55" _____	45
ILUSTRACIÓN 10. MOVILIDAD SOSTENIBLE Y TRANSPORTE. _____	46
ILUSTRACIÓN 11. MATRICULACIONES DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LA UE (2021). _____	51
ILUSTRACIÓN 12. RANKING DE PAÍSES CON MAYOR % DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS RESPECTO VENTAS/MATRICULACIONES (2019) _____	52
ILUSTRACIÓN 13. MARCAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS VENDIDAS EN ESPAÑA (2019) _____	53
ILUSTRACIÓN 14. MARCAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS MÁS VENDIDAS EN ESPAÑA (2022) _____	54
ILUSTRACIÓN 15. MAPA DE LOS PUNTOS DE RECARGA RÁPIDA EN ESPAÑA (2022) _____	55
ILUSTRACIÓN 16. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE RECARGA ENTRE COMUNIDADES AUTÓNOMAS. _____	56
ILUSTRACIÓN 17. PRECIOS DE LAS ESTACIONES DE RECARGA MÁS UTILIZADAS EN ESPAÑA _____	56
ILUSTRACIÓN 18. OBJETIVOS MÍNIMOS DE PUNTOS DE RECARGA PARA 2030. _____	57
ILUSTRACIÓN 19. MODELO DE ACTIVACIÓN DE LA NORMA PROPUESTO PARA LA PRESENTE INVESTIGACIÓN. _____	63
ILUSTRACIÓN 20. RESULTADOS DEL NAM EN ESPAÑA. _____	73
ILUSTRACIÓN 21. RESULTADOS DEL NAM EN EMIRATOS ÁRABES UNIDOS. _____	77



## Índice de tablas TFM

TABLA 1. PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO. _____	62
TABLA 2. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA MUESTRA. _____	66
TABLA 3. PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO CON ABREVIATURAS. _____	70
TABLA 4. MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DE LAS RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO. _____	71
TABLA 5. COEFICIENTES DE LOS INDICADORES DEL MODELO DE MEDIDA. _____	74
TABLA 6. VALORES DE ESPAÑA. _____	75
TABLA 7. R-CUADRADO DE ESPAÑA. _____	76
TABLA 8. COEFICIENTES PATH DEL MODELO ESTRUCTURAL. _____	76
TABLA 9. CARGAS FACTORIALES DE LOS ÍTEMS DEL MODELO DE MEDIDA. _____	77
TABLA 10. VALORES DE EMIRATOS ÁRABES UNIDOS. _____	78
TABLA 11. R-CUADRADO DE EMIRATOS ÁRABES UNIDOS. _____	79
TABLA 12. COEFICIENTES PATH DEL MODELO ESTRUCTURAL. _____	79



## TRABAJO FIN DE MÁSTER

### INTRODUCCIÓN.

#### **I.1. Importancia del tema.**

Actualmente nos encontramos en tiempos de crisis medioambiental, económica y social. Para superar esta crisis de sostenibilidad existe un recorrido más o menos definido, con una serie de objetivos y compromisos, tanto a nivel europeo, como a nivel nacional.

No cabe duda de que, los riesgos a los que nos enfrentamos en la actualidad, debido a la situación económica, los conflictos bélicos y los conflictos sociales o humanitarios derivados de crisis como la sanitaria son muchos. Pero teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar y con una estrategia clara y concisa a corto, medio y largo plazo, dichos riesgos pueden tornar en oportunidades.

En pleno siglo XXI, y con un cambio climático cada vez más preocupante, la movilidad sostenible se convierte cada vez más en una herramienta a nivel estratégico esencial para el desarrollo tanto de la economía como de nuestra calidad de vida, además de ser un arma fundamental para avanzar en la lucha contra el cambio climático y hacia la consecución de una adecuada calidad del aire.

La electromovilidad aparece ya en nuestra sociedad como una realidad, es el futuro de nuestras carreteras, por lo que la decisión de elaborar este Trabajo Fin de Máster radica en la importancia del crecimiento de este sector, unido al interés en determinar cuáles son los factores que afectan al consumidor a la hora de elegir comprar un vehículo eléctrico. Para ello, se ha considerado importante seleccionar el mercado de España, y como punto de comparación, el mercado de Emiratos Árabes Unidos (EAU), ubicado en Oriente Medio, y con un alto nivel de vida y poder adquisitivo.

En este contexto, las fábricas cada vez les dan más importancia a los vehículos eléctricos en detrimento de los vehículos de combustión. Y, desde la Unión Europea, también se están precipitando los acontecimientos. A finales del mes de febrero del año 2023 la Eurocámara ratificaba el acuerdo que prohíbe la venta de coches de combustión en todos los países de la Unión Europea a partir de 2035.



Todo esto hace que sea necesario estudiar los motivos de los consumidores y obtener conclusiones sobre porqué los distintos compradores ven el vehículo eléctrico, cada vez más, como un medio de transporte superior al resto de opciones. Sin embargo, aún existen muchas reticencias, ya que gran parte de la población considera que este tipo de vehículos no es rentable en términos económicos debido a su elevado precio de compra respecto al vehículo tradicional de combustión.

Por todo ello, hablaremos en este trabajo de investigación sobre las características y tipos de coches eléctricos, la normativa medioambiental, los objetivos nacionales y europeos, y como complemento, las dos principales teorías del comportamiento del consumidor.

## **I.2. Justificación.**

Este Trabajo Fin de Máster se ha elaborado en consonancia al contenido impartido en las diversas asignaturas del Máster de Comercio Exterior e Internacionalización de Empresas de la Universidad de Córdoba, durante el curso académico 2022-2023.

La principal justificación del tema elegido es la gran expansión del mercado del vehículo eléctrico en los últimos años. Nos encontramos en una época de transición del vehículo convencional de combustión, ya sea de gasolina o de diésel, al vehículo de motor eléctrico, y en la que cada vez son más los países que fomentan la utilización de éstos. Muestra de ello son los resultados del estudio que ha presentado la Agencia Internacional de la Energía (IEA) titulado Global EV Outlook (2022), en el que se explica que los coches eléctricos han conseguido duplicar su cifra de ventas en 2021 a una cifra histórica de 6,6 millones a nivel global, hasta el punto de que hoy en día se vende, cada semana, el equivalente a lo que se vendió en todo el año 2012. Aunque este tipo de vehículos está enfocado principalmente a la movilidad sostenible, ya que protege el medio ambiente y evita la contaminación acústica, sigue generando muchas dudas con respecto a las baterías y a sus recargas, por lo que en este Trabajo Fin de Máster se va a investigar la importancia que el consumidor da a los distintos factores que influyen en la compra de un vehículo eléctrico.

En estas últimas décadas, los vehículos eléctricos han ido experimentando un crecimiento exponencial, convirtiéndose en elementos esenciales del estilo de vida de miles de personas en todo el mundo, y demostrando de manera amplia que su presencia en las calles es más que una realidad. El anterior informe Global EV Outlook (2022) muestra

que, si se analiza la cantidad de coches eléctricos en las carreteras a nivel global, a finales de 2021 la cifra era de unos 16,5 millones, el triple que en el año 2018. Pero como ocurre con casi cualquier cambio, conlleva tiempo, y más aún si tenemos en cuenta que a día de hoy existe mucha desinformación con respecto a este tipo de vehículos, sus respectivas ventajas y desventajas respecto a los vehículos de motor tradicional y los cambios legislativos que afectarán a nuestras sociedades dentro de unos años.

Cabe también remarcar que han existido importantes circunstancias económicas y sociales en los últimos años como el Covid-19, la guerra Rusia-Ucrania, las grandes subidas en los precios de la luz y la gasolina, la inflación generalizada, etc., que han determinado la necesidad de comprender con una mayor profundidad las necesidades y deseos del consumidor.

La justificación en la elección del mercado emiratí se basa en poder detectar diferencias significativas en el comportamiento del consumidor de dicho país respecto a España, teniendo en cuenta las distancias culturales y socio-económicas, que pueden suponer factores de influencia a la hora de adoptar la decisión de comprar o utilizar un vehículo eléctrico. Algunos de dichos factores podrían ser el alto nivel adquisitivo o la conciencia medioambiental.

### **I.3. Objetivos.**

#### **a. Objetivo principal.**

Este Trabajo Fin de Máster presenta como objetivo principal analizar el comportamiento del consumidor ante la compra de vehículos eléctricos, y determinar cuáles son los factores que más relevancia tienen en este proceso, realizando una comparativa entre el consumidor del mercado español y el emiratí.

#### **b. Objetivos secundarios.**

Por otro lado, se plantean una serie de objetivos secundarios, que son los que se exponen a continuación:

- Describir las principales teorías del comportamiento del consumidor con especial énfasis en el modelo de activación de la norma, por ser la aplicada en la parte empírica de este TFM.
- Aplicar el modelo Hofstede sobre diferencias culturales a España y EAU.



- Describir la historia y las características de los coches eléctricos.
- Exponer las principales ventajas y desventajas del uso de la movilidad eléctrica.
- Analizar la normativa actual en materia de medio ambiente y movilidad.
- Detallar los compromisos europeos y nacionales en materia de medio ambiente.
- Mostrar la evolución del sector (ventas) del coche eléctrico en España y Emiratos Árabes Unidos.
- Realizar un trabajo de campo mediante encuesta sobre comportamiento del consumidor a una muestra de la población de España y de Emiratos Árabes Unidos.
- Aplicar la técnica de análisis estadístico de ecuaciones estructurales para obtener un modelo que explique las causas que afectan a la decisión de compra del consumidor.
- Discutir los resultados obtenidos en función de la teoría desarrollada.



## **1. MARCO TEÓRICO.**

### **1.1. Las teorías de comportamiento del consumidor.**

En los últimos años se ha acumulado mucha información sobre los diferentes factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos por parte de los consumidores, incluyendo las ventajas y barreras que enfrentan (Kumar & Alok, 2020). Sin embargo, aún quedan preguntas sin respuesta, como por qué la adopción de estos vehículos varía tanto entre países (Agency, 2022), o qué es lo que influye más en la decisión de comprar un vehículo eléctrico: su funcionalidad o el impacto ambiental (Bobeth & Kastner, 2020). Para tratar de responder a estas preguntas se han utilizado distintos enfoques psicossociológicos del comportamiento, como la teoría del comportamiento planificado, que se enfoca en la racionalidad de las decisiones (Ajzen, 1991), y el modelo de activación de las normas, que considera el impacto de los valores proambientales (Schwartz, 1977). Aunque muchas veces las decisiones de compra se basan en la lógica, en algunos casos, la motivación moral en defensa del medio ambiente puede ser un factor determinante. De hecho, en ocasiones, los motivos morales pueden contradecir los racionales y viceversa. Una forma de abordar esta controversia ha sido la integración del modelo de activación de la norma y la teoría del comportamiento planificado (Asadi et al., 2021; Dong et al., 2020; Hamzah & Tanwir, 2021).

En el presente trabajo de investigación se van a analizar varias teorías de comportamiento del consumidor, clasificando entre teorías racionales y teorías irracionales, centrando el estudio en el modelo de activación de las normas (NAM). Comenzaremos con el estudio de las teorías racionales

#### **a. Teorías racionales.**

Este tipo de teorías de comportamiento se basan en la idea de que los consumidores son seres racionales que toman decisiones informadas y calculadas sobre qué comprar y cómo gastar su dinero. Se centran en cómo los consumidores procesan la información y evalúan las opciones para tomar decisiones de compra. Vamos a mencionar aquí varias teorías que se adscriben al modelo de teoría racional (Sheppard & et al., 1988).

Una de las principales teorías sobre el comportamiento racional del consumidor fue desarrollada por el economista neoclásico William Stanley Jevons en el siglo XIX. Jevons



(1871) sostiene que los consumidores maximizan la utilidad, es decir, buscan obtener la mayor satisfacción posible con sus compras.

Otro autor importante en el estudio del comportamiento racional del consumidor es Gary Becker. Becker (1965) afirma que los consumidores consideran no solo el costo monetario de los productos sino también el costo de oportunidad de su tiempo. Becker destaca asimismo la importancia de la información y la tecnología en la toma de decisiones de los consumidores.

Una teoría popular de comportamiento racional del consumidor es el modelo H-S (Howard & Sheth, 1969). Esta teoría sostiene que los consumidores tienen una serie de necesidades y motivaciones que les llevan a buscar y evaluar información sobre los productos y servicios antes de tomar una decisión de compra. Los consumidores también son influenciados por factores externos, como la cultura, la familia y el entorno social.

Otra teoría bastante conocida es la Teoría del Procesamiento de la Información (Bettman, 1979), que sugiere que los consumidores procesan la información en una secuencia de tres etapas: adquisición de información, integración de información y evaluación de alternativas. Según esta teoría, los consumidores toman decisiones de compra en función de cómo procesan y evalúan la información disponible.

También hay que destacar la Teoría de la Utilidad Esperada (von Neumann & Morgenstern, 1944), que se centra en la idea de que los consumidores toman decisiones de compra basadas en la maximización de la utilidad esperada. De acuerdo con esta teoría, los consumidores evalúan las opciones de compra en función de la probabilidad de que un resultado deseado se produzca y la utilidad asociada a ese resultado.

En el marco de las teorías racionales, no podemos olvidar la Teoría de la Acción Razonada (TAR). Ésta es un modelo de comportamiento del consumidor que se basa en la idea de que el comportamiento de un individuo está determinado por su intención de realizar una acción. Esta intención, a su vez, es influenciada por las actitudes y la norma subjetiva. Las actitudes se refieren a las evaluaciones positivas o negativas que un individuo tiene hacia un objeto o actividad, mientras que la norma subjetiva se refiere a la percepción del individuo sobre la presión social para realizar o no realizar una acción (Sheppard & et al., 1988).

Derivada de la anterior, surge la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB), que fue desarrollada por Ajzen en 1991 con el objetivo de mejorar la capacidad predictiva de la Teoría de la Acción Razonada (TAR) en el ámbito conductual. Ambas teorías fueron diseñadas para modelar comportamientos específicos que se generan bajo control volitivo. La TPB se basa en la conceptualización de la TAR, pero la amplía para lograr una mayor aplicabilidad (Hankins et al., 2000; Sánchez-Cañizares et al., 2021).

En la TAR, que se desarrolló antes que la TPB, se identificaron dos constructos principales que afectan la intención y el comportamiento: las actitudes y la norma subjetiva. Para mejorar su capacidad predictiva, en la TPB se añadió un tercer constructo: el control conductual percibido. Este último se refiere a la percepción que tiene una persona sobre el grado de control que tiene para realizar un comportamiento, lo que incluye la anticipación de contar con las capacidades, conocimientos, información o recursos necesarios para llevarlo a cabo (Hankins et al., 2000).

A partir de lo mencionado anteriormente, se puede explicar cómo funciona la teoría del comportamiento planificado. Esta teoría se enfoca en explicar el comportamiento humano utilizando diferentes conceptos sociopsicológicos y sus relaciones.

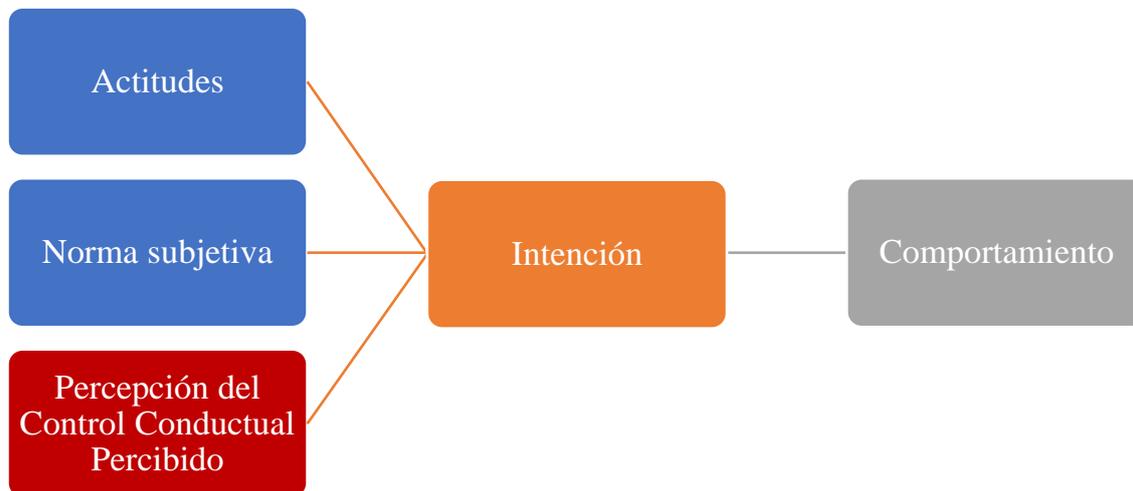
Estos conceptos incluyen:

- la Norma Subjetiva (SN), que representa cómo los referentes sociales de la persona (amigos, familiares, etc.) valoran un comportamiento específico como deseable o indeseable;
- las Actitudes (A), que representan la evaluación psicológica del comportamiento como positivo/bueno/deseable o negativo/indeseable;
- el Control Conductual Percibido (PBC), que representa la percepción de la persona sobre su capacidad de controlar el comportamiento, es decir, su capacidad de contar con los recursos, conocimientos, información, etc. necesarios para llevar a cabo el comportamiento;
- y la Intención y Comportamiento, donde la intención se considera como el antecedente inmediato del comportamiento. Según la TPB, cuanto más fuerte sea la intención, mayor será la probabilidad de que se lleve a cabo el comportamiento.

También se ha investigado cómo se relacionan los diferentes elementos del modelo, como la norma subjetiva, las actitudes y el control conductual. En la figura a continuación se muestra la configuración original de la Teoría de la Acción Razonada, con los 2

constructos en azul. La configuración habitual de la TPB aplicada en la investigación muestra el tercer constructo añadido en rojo. Esta figura se ha utilizado en estudios de investigación que aplican la TPB (Ajzen, 1991; Kumar & Nayak, 2022).

*Ilustración 1. Representación gráfica de la Teoría del Comportamiento Planificado.*



*Fuente: Elaboración propia a partir de Ajzen (1991) y de Kumar & Nayak (2022)*

Además, Ajzen (1991) destacó que su modelo podía ser ampliado o combinado con otras premisas para lograr una mayor proporción de la varianza en la inclusión de variables. Estas nuevas variables debían ser independientes de las originales (actitudes, norma subjetiva y control percibido) y permitir la inclusión de otras variables específicas que contribuyeran al conocimiento de comportamientos concretos. Gracias a esta flexibilidad, tanto la Acción Razonada como el Comportamiento Planificado, reflejadas en el gráfico anterior, se han convertido en marcos psicosociológicos muy versátiles, capaces de integrarse con otras construcciones y teorías y aplicarse a fenómenos conductuales muy diversos.

En el ámbito de la investigación sobre vehículos y movilidad eléctrica, se ha utilizado el modelo en su versión extendida para avanzar en la comprensión de los factores determinantes de su adopción (Hasan, 2021; Li et al., 2020; Shalender & Sharma, 2021; Wang et al., 2016), demostrando así su versatilidad y operatividad.

Sin embargo, algunos críticos han señalado que la teoría del comportamiento racional del consumidor no tiene en cuenta otros factores que pueden influir en la toma de decisiones,



como las emociones, la cultura y las normas sociales (Varian, 2014). Por ejemplo, el modelo de Hofstede sobre dimensiones culturales puede influir en las preferencias de los consumidores en diferentes países (Solow, 1993). Este modelo será estudiado posteriormente.

### **b. Teorías irracionales o emocionales.**

Las teorías irracionales de comportamiento del consumidor pueden ser definidas como aquellas que se enfocan en los procesos mentales no racionales que influyen en la toma de decisiones de compra. Se centran, por tanto, en cómo las emociones, las necesidades y los impulsos pueden tener un papel más importante que la lógica y la razón en la toma de decisiones de compra. Se contraponen a las teorías racionales anteriormente estudiadas.

Una de las teorías más destacadas dentro de las teorías irracionales es la teoría del enfoque- evitación (Higgins, 1997) que establece que los consumidores tienen dos enfoques mentales: uno de promoción y otro de prevención. En el enfoque de promoción los consumidores buscan adquirir bienes y servicios que les brinden beneficios y placer, mientras que en el enfoque de prevención los consumidores buscan evitar los riesgos y pérdidas asociados con la adquisición de bienes y servicios.

Otra teoría irracional relevante es la teoría de la ambigüedad cognitiva (Festinger, 1957), que sostiene que los consumidores se sienten más cómodos y seguros cuando tienen una idea clara y definida de sus preferencias y necesidades, por lo que tratan de evitar situaciones donde hay incertidumbre o falta de información.

También puede destacarse la teoría de la autopercepción (Bem, 1972), que sugiere que los consumidores forman sus actitudes y preferencias a través de la observación de su propio comportamiento y las reacciones de los demás. Según esta teoría, los consumidores tienden a adoptar las actitudes y comportamientos que son coherentes con su imagen de sí mismos.

Dentro de las teorías irracionales destaca especialmente la teoría del comportamiento altruista del consumidor. De acuerdo con Kim (2019), la teoría del comportamiento altruista del consumidor se enfoca en el deseo de los individuos de ayudar a otros, incluso si eso significa incurrir en costos personales. Esta teoría sugiere que los consumidores pueden tomar decisiones basadas en consideraciones altruistas en lugar de maximizar su

propio beneficio. Algunos resultados de varios estudios interesantes en esta teoría son los siguientes:

- Kim & Kim (2010) examinaron la relación entre la responsabilidad social corporativa (RSC) y el comportamiento altruista del consumidor. Los autores encontraron que la RSC aumentó la percepción del consumidor de que la empresa se preocupaba por el bienestar social, lo que a su vez aumentó su comportamiento altruista hacia la empresa.
- Ozcaglar-Toulouse et al. (2006) estudiaron el comportamiento altruista del consumidor en relación con la compra de productos orgánicos. En este caso, los investigadores llegaron a la conclusión de que los consumidores que compraban productos orgánicos eran más propensos a tomar decisiones basadas en consideraciones altruistas, como la sostenibilidad ambiental y el bienestar animal.
- Arnett et al. (2003) investigaron la relación entre el comportamiento altruista del consumidor y la lealtad a la marca. Los autores encontraron que los consumidores que tenían un comportamiento altruista estaban más comprometidos con las marcas que apoyaban causas sociales.

Se puede decir por tanto que estos estudios sugieren que el comportamiento altruista del consumidor puede ser influenciado por consideraciones sociales y éticas, y que las empresas pueden aumentar la percepción de su responsabilidad social para fomentar el comportamiento altruista de los consumidores.

Sin embargo, dentro de las teorías del comportamiento altruista podemos encontrar otro grupo:

- Teoría del intercambio social: esta teoría sugiere que las personas deciden ayudar a los demás cuando los beneficios de la ayuda superan los costos. En otras palabras, el comportamiento altruista puede ser explicado por el intercambio social y la reciprocidad (Penner et al., 2005).
- Teoría del altruismo puro: esta teoría sugiere que algunas personas tienen un deseo innato de ayudar a los demás, incluso si no hay beneficios tangibles para ellos. En este caso, el comportamiento altruista no está motivado por el intercambio social (Penner et al., 2005).



- Modelo de activación de las normas (NAM): aunque será objeto de desarrollo posteriormente, hay que destacar aquí que el NAM supone que las personas se sienten obligadas moralmente a través de sentimientos internos, denominados Norma Personal (PN), a realizar conductas pro-sociales o a modificar su comportamiento (Schwartz, 1977).
- Teoría de la empatía-altruismo o Teoría del Comportamiento Compasivo (CBT): esta teoría sugiere que las personas ayudan a los demás cuando sienten empatía hacia ellos. Es decir, la empatía desencadena una motivación altruista (Gilbert, 2010).

En el presente trabajo de investigación, sin embargo, se centrará el estudio en el **Modelo de Activación de la Norma (NAM)**, sobre la cual aplicaremos nuestra investigación.

El modelo de activación de la norma (NAM) fue desarrollado para explicar las conductas altruistas y prosociales. Según Schwartz (1977), el comportamiento altruista está influenciado por el sentimiento de obligación moral que lleva a actuar en consonancia con las normas personales de cada individuo. El NAM es útil para comprender las intenciones y los comportamientos que implican el interés hacia los demás y la sociedad en general, como en el caso de los comportamientos proambientales (De Groot & Steg, 2009). La norma personal (PN) es el factor principal en este modelo, ya que los individuos se sienten moralmente obligados a través de sentimientos internos a realizar ciertas conductas o a modificar su comportamiento. La norma personal guía a las personas a actuar de la manera que perciben como moralmente apropiada (Bobeth & Kastner, 2020).

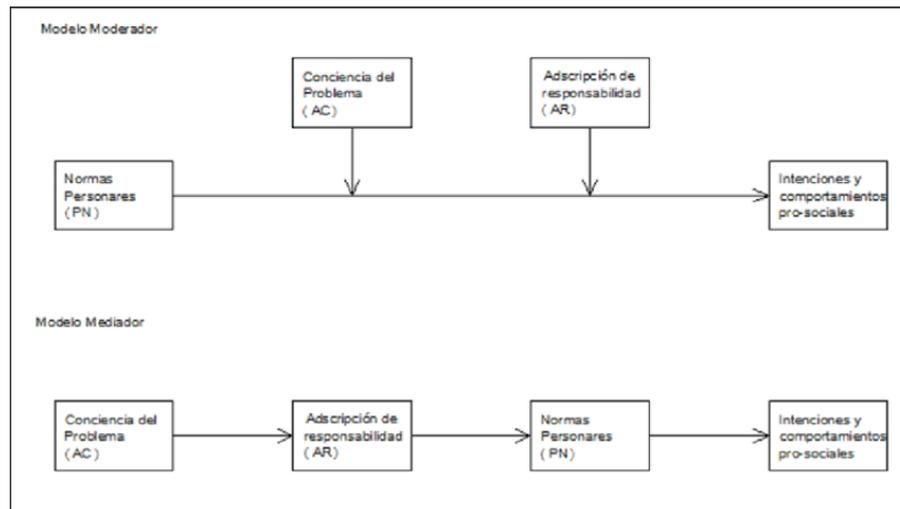
A diferencia de la Teoría de la Acción Planificada, hay distintas interpretaciones para el Modelo de Activación de las Normas (NAM) que se utilizan en la investigación psicológica ambiental debido a que su estructura no ha sido completamente desarrollada (Klößner, 2013; Schwartz & Howard, 1981). Por esta razón, se han propuesto diferentes enfoques para su aplicación (Klößner, 2013).

El modelo se basa en tres antecedentes del comportamiento altruista: la Conciencia de las Consecuencias, la Atribución de Responsabilidad y la Norma Personal, que reflejan el sistema de valores de una persona frente a una situación determinada (Schwartz, 1977). La Norma Personal fue explicada anteriormente, por lo que cabe aquí añadir qué se entiende por los otros dos antecedentes del modelo. La Conciencia de las Consecuencias se refiere a la percepción de una persona de las consecuencias de su acción o inacción

para la situación o la persona en cuestión. La Atribución de Responsabilidad se refiere a la percepción de la persona sobre su propia responsabilidad hacia la situación o la persona en cuestión.

La siguiente figura expone dos de las construcciones más habituales (en términos de moderación y de mediación).

Ilustración 2. Representación gráfica del Modelo de activación de las normas.



Fuente: Schwartz (1977).

El NAM se representa como un modelo secuencial de mediación y moderación (De Groot & Steg, 2009; Kim et al., 2018). El modelo explica cómo la Norma Personal influye en la intención del comportamiento, que a su vez se ve moderada por la conciencia de las consecuencias y la adscripción de responsabilidad (Gunawan et al., 2022; Sovacool, 2014). En la investigación se han propuesto dos conceptualizaciones básicas del NAM, pero el modelo mediador parece ser más efectivo en la explicación de las intenciones y comportamientos prosociales (De Groot & Steg, 2009; Kim et al., 2018; Onwezen et al., 2013).

Además, el NAM se puede extender con otras teorías y constructos (Klößner, 2013), como la aceptación del vehículo eléctrico. Algunos estudios han integrado el NAM con la TPB, y otros han añadido variables moderadoras y antecedentes a la norma personal (Asadi et al., 2021; Dong et al., 2020; Hamzah & Tanwir, 2021; He & Zhan, 2018; Bobeth & Kastner, 2020). En particular, Bobeth and Kastner (2020) encontraron que los motivos



morales juegan un papel importante en las decisiones de inversión de los hogares alemanes en un modelo integrado TAM-NAM.

## 1.2. Las diferenciales culturales: el modelo Hofstede.

Según House et al. (2004) el modelo Hofstede es un marco conceptual desarrollado por el psicólogo holandés Geert Hofstede para describir las diferencias culturales en el comportamiento humano. Este modelo se basa en seis dimensiones culturales que pueden utilizarse para comparar y contrastar diferentes culturas y países. Las dimensiones culturales son (Hofstede, 1980):

1. Distancia al poder: se refiere al grado de aceptación o rechazo que tiene una sociedad a la desigualdad en el poder entre las personas. Por tanto, se refiere a la aceptación de la jerarquía en una sociedad. Un alto nivel de distancia al poder indica que las personas aceptan y esperan una gran diferencia en el poder y la autoridad en la sociedad, mientras que un bajo nivel de distancia al poder indica que la sociedad espera una distribución más equitativa del poder y la autoridad.
2. Individualismo vs. colectivismo: se refiere a la forma en que se valora la independencia y autonomía individual en contraposición a la lealtad y solidaridad grupal. Las sociedades colectivistas tienden a valorar más el bienestar del grupo, mientras que las sociedades individualistas tienden a valorar más el éxito y la realización individual.
3. Masculinidad vs. feminidad: se refiere al grado en que se valora la competencia, la asertividad y la agresividad (masculinidad) frente a la colaboración, la modestia y la empatía (feminidad). Las sociedades masculinas valoran la competencia, la agresividad y la búsqueda de la riqueza, mientras que las sociedades femeninas valoran la solidaridad, la modestia y la calidad de vida.
4. Evitación de la incertidumbre: se refiere al grado de tolerancia hacia la ambigüedad, el cambio y la incertidumbre. Las sociedades con una alta evitación de la incertidumbre tienden a ser más estructuradas y reguladas, mientras que las sociedades con una baja evitación de la incertidumbre tienden a ser más flexibles y abiertas al cambio.

5. Orientación a largo plazo vs. orientación a corto plazo: se refiere a la forma en que una sociedad valora la tradición, el cambio y el futuro. Las sociedades con una alta orientación a largo plazo tienden a ser más perseverantes y estar más orientadas hacia el futuro, mientras que las sociedades con una baja orientación a largo plazo tienden a estar más orientadas hacia el presente y la gratificación instantánea.
6. Indulgencia vs. restricción: se refiere a la forma en que una sociedad valora la gratificación de los deseos y necesidades personales frente a la regulación social y la auto-restricción. Las sociedades con una alta gratificación instantánea tienden a valorar más la satisfacción inmediata y el placer, mientras que las sociedades con una baja gratificación instantánea tienden a valorar más la postergación del placer en aras de un beneficio a largo plazo.

*Ilustración 3. Dimensiones del modelo de Hofstede.*



*Fuente: Torreblanca (2022).*

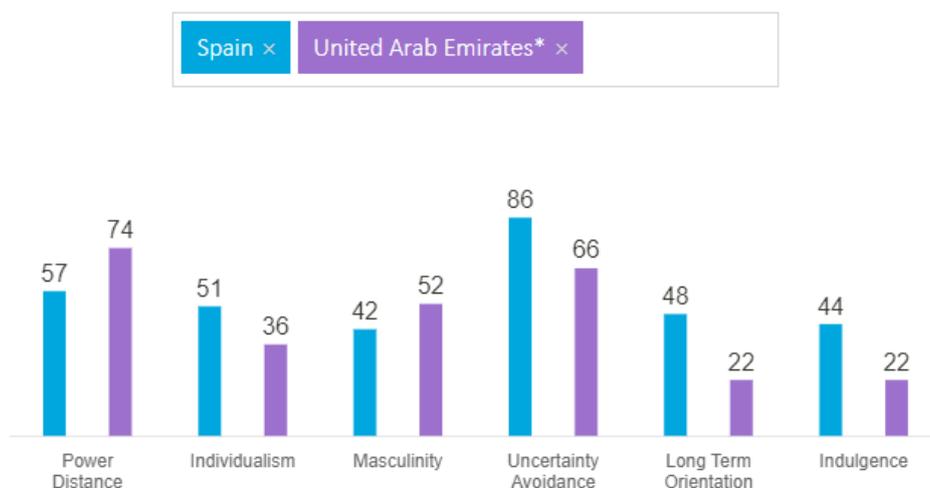
El modelo de Hofstede se ha utilizado ampliamente en el campo del comportamiento del consumidor para comprender las diferencias culturales en las actitudes y comportamientos de los consumidores. Existen numerosos estudios que han explorado la relación entre las dimensiones del modelo de Hofstede y el comportamiento del consumidor. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

- La dimensión de individualismo-colectivismo se ha relacionado con las preferencias de los consumidores por productos de marca y la adopción de nuevas tecnologías (Lau et al., 2013).
- La dimensión de distancia al poder se ha relacionado con la preferencia de los consumidores por productos de lujo y la aceptación de la publicidad (Mooij, 2013).
- La dimensión de evitación de la incertidumbre se ha relacionado con la actitud de los consumidores hacia la innovación y la adopción de productos nuevos (Bearden et al., 1989).
- La dimensión de masculinidad-feminidad se ha relacionado con las actitudes de los consumidores hacia el trabajo y el consumo de productos relacionados con la salud y el bienestar (Mooij, 2013).
- La dimensión de orientación a largo plazo-seguidor de tradiciones se ha relacionado con las preferencias de los consumidores por productos ecológicos y la adopción de tecnologías sostenibles (Chan et al., 2011).

Una vez analizado el modelo de Hofstede, se procede a la aplicación del modelo a España y Emiratos Árabes Unidos.

Aquí se presentan las puntuaciones obtenidas en las seis dimensiones según la web oficial del modelo de Hofstede (Hofstede Insights, 2021):

Gráfico 1. Modelo de Hofstede aplicado a España y Emiratos Árabes Unidos.



Fuente: Hofstede Insights (2021)



1. Distancia al poder: En España, con una puntuación de 57, hay una alta distancia al poder, lo que significa que existe una fuerte aceptación de la autoridad y la jerarquía en la sociedad, y la toma de decisiones se suele realizar de manera centralizada. Sin embargo, en Emiratos Árabes Unidos, la distancia al poder es aún mayor, con una puntuación de 74, lo que significa que la jerarquía y la autoridad son extremadamente importantes en la sociedad, y la toma de decisiones se concentra en una pequeña élite gobernante
2. Individualismo vs. colectivismo: España es una sociedad colectivista, con un 51 de puntuación, lo que significa que las relaciones personales y la lealtad a la familia y al grupo son importantes. En Emiratos Árabes Unidos, se valora muchísimo más la colectividad, aunque existe una fuerte jerarquía y un fuerte énfasis en el respeto a las autoridades y a las normas sociales. Puntúa con un 36, y en esta dimensión las puntuaciones bajas se asocian a la colectividad.
3. Masculinidad vs. feminidad: España es una sociedad moderadamente masculina (con un 42 de puntuación), lo que significa que se valora tanto la competencia como la empatía y la cooperación. En Emiratos Árabes Unidos, que puntúa un 52, la sociedad se considera algo más masculina, lo que significa que se valora la competencia y la fuerza sobre la empatía y la cooperación, sin embargo se encuentra en una puntuación muy equilibrada.
4. Evitación de la incertidumbre: En España la aversión al riesgo es alta, lo que significa que la sociedad valora más la seguridad que la innovación y el cambio. España puntúa un 86 en esta dimensión. En Emiratos Árabes Unidos, la aversión al riesgo es algo más baja, lo que significa que la sociedad valora la estabilidad y la seguridad por encima de todo aunque en menor medida que en nuestro país; también es poco propensa a tomar riesgos o innovar. Puntúa en este caso con un 66.
5. Orientación a largo plazo vs. orientación a corto plazo: España, con una puntuación de 48, es una sociedad con una orientación a corto plazo, lo que significa que hay una mayor preocupación por el presente y la satisfacción inmediata de las necesidades y deseos individuales, pero tampoco es una puntuación elevada. Más aún ocurre en el caso de Emiratos Árabes Unidos, que puntúa un 22 y por tanto se trata de una sociedad que piensa mucho en el corto plazo.

6. Indulgencia vs. restricción: España puntúa en este apartado un 44, es una sociedad indulgente, lo que significa que se valora la gratificación de los deseos y se tolera la expresión de emociones y sentimientos personales. Por otro lado, Emiratos Árabes Unidos es una sociedad mucho más restrictiva, lo que significa que se da más importancia al autocontrol, la represión de los deseos y la moderación de las emociones, puntuando con un 22.

En España, la dimensión de indulgencia se refleja en la valoración de la vida social y la importancia de la diversión y el entretenimiento, así como en la tolerancia hacia las expresiones de emociones y sentimientos. En cambio, en Emiratos Árabes Unidos, la restricción se ve reflejada en la adhesión estricta a las normas sociales, la moral y la religión, y en la moderación en la expresión de emociones y sentimientos personales. En España es común valorar el tiempo libre y la socialización, mientras que en Emiratos Árabes Unidos, la restricción puede llevar a una menor valoración del ocio y una mayor dedicación al trabajo y a las responsabilidades familiares y sociales (Al-Nakeeb & Jamal, 2014).

Llegados a este punto, el modelo de Hofstede puede ser aplicado al análisis del mercado de vehículos eléctricos en España y Emiratos Árabes Unidos para entender las diferencias culturales que pueden afectar la adopción de esta tecnología en estos dos países, para lo que haremos referencia a algunas dimensiones por su importancia (Sultan, 2020):

En primer lugar, la dimensión de distancia de poder de Hofstede puede tener un impacto en la forma en que los consumidores emiratíes perciben la tecnología de vehículos eléctricos. En una sociedad con alta distancia de poder, como Emiratos Árabes Unidos, puede haber una mayor preferencia por vehículos de lujo y prestigio, y los consumidores pueden percibir los vehículos eléctricos como menos atractivos debido a la falta de características de estatus, mientras que en España puede darse este efecto con menor intensidad al alcanzar una puntuación inferior en esta dimensión.

En segundo lugar, la dimensión de individualismo vs. colectivismo puede tener un impacto en la percepción de los vehículos eléctricos, pues en una sociedad colectivista, como Emiratos Árabes Unidos, puede haber una mayor preferencia por la propiedad de vehículos grandes y espaciosos que puedan acomodar a la familia y a los amigos, en lugar de los vehículos más pequeños y ecológicos. En España, sin embargo, que es una sociedad



más individualista, puede tener una mejor acogida el vehículo eléctrico por sus dimensiones.

Por último, la dimensión de indulgencia vs. restricción puede tener un impacto en la forma en que los consumidores emiratíes y españoles perciben la sostenibilidad y la preocupación por el medio ambiente. En el modelo de Hofstede, si la sociedad emiratí es más restrictiva, puede haber una menor preocupación por la sostenibilidad y el medio ambiente y, por lo tanto, una menor disposición a comprar vehículos eléctricos.

Sin embargo, todas las apreciaciones teóricas anteriormente reseñadas, aplicando el modelo de Hofstede a los dos países analizados, deberán ser corroboradas posteriormente en el modelo empírico a través de la metodología propuesta.

## 2. EL VEHÍCULO ELÉCTRICO.

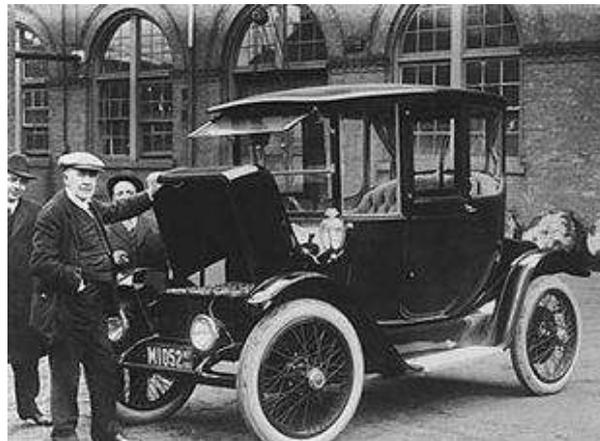
De manera previa a estudiar la historia de los vehículos eléctricos realizaremos una aproximación a su definición.

Según Puglia y Marano (2018:1), "un vehículo eléctrico es un tipo de vehículo que utiliza uno o más motores eléctricos para proporcionar la propulsión en lugar de un motor de combustión interna, y que obtiene su energía de la red eléctrica o de un almacenamiento de energía a bordo". Harms et al. (2017:2), definen el vehículo eléctrico como "un vehículo que se mueve gracias a uno o más motores eléctricos y que obtiene su energía de una batería recargable". Según Mithulananthan & Ramachandaramurthy (2019:2) "un vehículo eléctrico es un tipo de vehículo que utiliza motores eléctricos para su propulsión, y su energía se almacena en baterías recargables que se cargan mediante la conexión a la red eléctrica o mediante estaciones de carga dedicadas".

### 2.1. Breve historia del coche eléctrico.

La historia del coche eléctrico se remonta al siglo XIX, cuando inventores de todo el mundo comenzaron a experimentar con la electrificación de los vehículos. Uno de los primeros prototipos de coche eléctrico fue desarrollado por el inventor escocés Robert Anderson en 1832, pero no fue hasta la década de 1880 cuando los coches eléctricos comenzaron a ser fabricados en serie, gracias a la aparición de las primeras baterías de ácido-plomo (Schlesinger, 2010).

*Ilustración 4. Thomas Edison junto a un coche eléctrico (1913).*



*Fuente: National Museum of American History*



Fruto de este desarrollo, en 1897 apareció el primer taxi eléctrico, en la ciudad de Nueva York. Tan sólo unos meses después aparece el primer autobús híbrido, y otro año más tarde se consigue el hito de que el coche eléctrico supere los 100 km/h (Kirsch ,2000).

Este crecimiento provocó que, a partir del siglo XX, se empezaran a producir coches con baterías recargables, pero esto duró poco, pues empezó el declive. El motivo fue la producción en masa de Henry Ford de vehículos. Este motivo, junto a la construcción de nuevas y mejoradas carreteras, y la apertura en el acceso a la gasolina por parte de la clase media supuso un impulso al coche de gasolina para lograr unas velocidades más elevadas que las de su competidor.

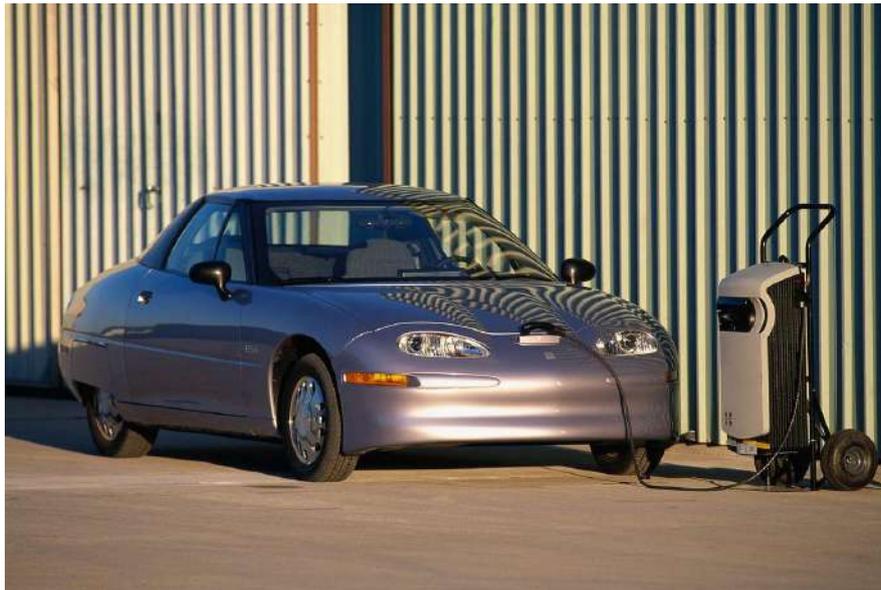
Uno de los pioneros en la fabricación de coches eléctricos fue la compañía estadounidense Columbia Electric Car, que comenzó a producir vehículos eléctricos en 1897. Otros fabricantes importantes de coches eléctricos en la época incluyeron a Studebaker, Baker Electric y Detroit Electric (Anderson & Anderson, 2005).

Los coches eléctricos fueron populares entre las mujeres y los conductores urbanos gracias a su simplicidad en el uso y mantenimiento en comparación con los vehículos a gasolina, que eran más complicados de arrancar y requerían más mantenimiento. Sin embargo, la popularidad de los coches eléctricos comenzó a disminuir en la década de 1920 debido a la introducción de los motores de combustión interna, que eran más potentes y podían viajar distancias más largas con un solo tanque de gasolina.

El final, aunque provisional, llegó entrada la década de 1920. Durante varias décadas desapareció del mercado y no se volvió a saber nada de este tipo de vehículo hasta los años 70, cuando tras la primera gran crisis del petróleo, el sector del coche eléctrico aprovechó para lanzar al mercado nuevos modelos (National Research Council, 2010).

Precisamente en 1990, fue General Motors quien se postuló como precursor del General Motor Experimental Vehicle 1, el cual terminaría surgiendo seis años después. Esto supuso un auténtico hito en el mundo del coche eléctrico. Sin embargo, la mayoría de estos vehículos eléctricos eran producidos en pequeñas cantidades y eran utilizados principalmente por empresas y organizaciones gubernamentales (Kirsch ,2000).

*Ilustración 5. General Motos EV1.*



*Fuente: John B. Carnett. Getty Images.*

A pesar de lo anterior, la evolución fue más lenta de lo esperado, y ya en 1997 comenzaron a surgir nuevos vehículos eléctricos, como los modelos de Chevrolet y de Ford, que ya conseguían un alto nivel de autonomía y cero emisiones. Aun así, el elevado precio del coche eléctrico hizo que nunca llegara a tener una gran penetración en el mercado de los automóviles.

En la década de 2000, la popularidad de los coches eléctricos comenzó a aumentar de nuevo, impulsada en gran medida por la preocupación generada por la elevada dependencia del petróleo y por las ya conocidas como emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En 2008, Tesla Motors lanzó el Roadster, uno de los primeros coches eléctricos de alta gama en el mercado (Anderson & Anderson, 2005).

Ya en pleno siglo XXI, y a punto de llegar al final de su primer cuarto, se puede afirmar que se hace esencial la búsqueda de nuevas formas de transporte más ecológicas, más sensibles y respetuosas con la lucha contra el cambio climático, y, sobre todo, que no dependan del gran activo que supone el petróleo (comúnmente conocido como el “oro negro”) y que supondrá un problema de escasez en unos años. Se puede decir por tanto que los vehículos eléctricos comenzaron su desarrollo incluso antes que los vehículos de combustión, fuera gasolina o diésel (Morimoto, 2015; Sulzberger, 2004).

No obstante, los descubrimientos a gran escala de yacimientos petrolíferos, así como el inicio de la producción en masa de vehículos de combustión interna (ICEV), provocaron

que la fabricación de los coches eléctricos con fines comerciales se retrasara y no se retomara hasta hace no demasiados años (Morimoto, 2015).

Hoy en día, la mayor parte de las grandes empresas que fabrican vehículos tienen al menos un modelo de vehículo eléctrico en su catálogo y se espera que la demanda de vehículos eléctricos continúe creciendo en los próximos años.

## 2.2. Clasificación del coche eléctrico.

Es importante en este punto establecer la clasificación de los distintos tipos de coches eléctricos en el mercado, de cara a analizar el peso que tiene su venta en el mercado y para entender su situación actual.

El criterio que vamos a usar para su clasificación es su tecnología de electrificación, es decir, las formas que usa el vehículo de obtener energía a través de la electricidad en lugar de combustibles fósiles. Atendiendo a este criterio, Oyeyinka & Adejumo (2020) distinguen varios tipos, clasificación que recoge también López (2021):

### ➤ Vehículos eléctricos.

- **Vehículos con carga eléctrica (ECV).** Este tipo de vehículos almacena la energía en un paquete de baterías, y posteriormente la batería se recarga conectando el vehículo a la red eléctrica.

A su vez se distinguen:

- **Vehículos eléctricos de batería completa (BEV, por sus siglas en inglés)** Estos vehículos utilizan solo baterías para almacenar la energía necesaria para su funcionamiento. Son capaces de recargarse mediante una conexión a una toma eléctrica, ya sea en una estación de carga pública o en un punto de carga privado (Ozaki & Sevastyanova, 2016).
- **Vehículos híbridos enchufables (PHEV, por sus siglas en inglés).** Estos vehículos también combinan un motor eléctrico y uno de combustión interna, pero tienen una batería de mayor capacidad que les permite recorrer una distancia significativa en modo eléctrico antes de que el motor de combustión interna tenga que entrar en funcionamiento. La batería se puede

recargar enchufando el vehículo a una toma eléctrica (Ahmed et al., 2017).

- **Vehículos eléctricos de pila de combustible (FCEV, por sus siglas en inglés).** Estos vehículos utilizan una pila de combustible para producir electricidad a partir de hidrógeno y oxígeno, lo que les permite tener una autonomía mayor que la de los vehículos eléctricos de batería. La única emisión de estos vehículos es agua, lo que los convierte en una opción muy limpia (Song et al., 2017).
  
- **Vehículos híbridos eléctricos (HEV, por sus siglas en inglés).** Estos vehículos combinan un motor eléctrico con uno de combustión interna, lo que les permite obtener una mayor eficiencia en la utilización de combustible y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. La energía recuperada durante el frenado se utiliza para cargar las baterías, lo que permite aumentar la autonomía en modo eléctrico (Zhang & Mi, 2016). A su vez, García-Rodríguez et al. (2019) distinguen entre:
  - **Mild hybrid.** No pueden funcionar sólo con el motor eléctrico, necesita del motor de combustión. Tienen un sistema de propulsión híbrido suave que consta de un motor de combustión interna, un motor eléctrico y una batería pequeña. El motor eléctrico asiste al motor de combustión interna en la aceleración y la deceleración, lo que permite un ahorro de combustible y una reducción de las emisiones. Sin embargo, el motor eléctrico no puede impulsar el vehículo por sí solo, lo que significa que el motor de combustión interna sigue siendo el principal medio de propulsión.
  - **Full hybrid.** Tienen un sistema de propulsión híbrido completo que consta de un motor de combustión interna, uno o más motores eléctricos y una batería de mayor capacidad. El motor eléctrico puede proporcionar toda la potencia necesaria para mover el vehículo a bajas velocidades, lo que significa que el motor de combustión interna se puede apagar. A velocidades más altas, el motor de combustión interna y el motor eléctrico trabajan juntos para impulsar el vehículo. Debido a su capacidad para funcionar en modo eléctrico puro, los vehículos full hybrid pueden ofrecer una mayor eficiencia de combustible y una reducción de las emisiones

en comparación con los vehículos mild hybrid. Pueden funcionar con ambos motores juntos, o por separado.

Según Cui y Li (2020), los vehículos mild hybrid y full hybrid han demostrado ser efectivos para reducir las emisiones y mejorar la eficiencia del combustible en comparación con los vehículos de combustión interna convencionales. Además García-Rodríguez, et al. (2019) encontraron que los vehículos full hybrid tienen un mayor impacto en la reducción de emisiones de gases de escape en comparación con los vehículos mild hybrid.

Se hace necesaria la anterior clasificación debido a que, de manera general, se tiende a utilizar el término “eléctrico” para referirse de manera indistinta a cualquiera de las modalidades anteriormente explicadas.

Y es que estos tipos de vehículos no sólo tienen diferentes requisitos en términos de infraestructura de recarga, sino que también muestran diferencias sustanciales en cuanto a niveles de reducción de CO<sub>2</sub>. Estas diferencias se muestran en la siguiente tabla:

*Ilustración 6. Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en tubo de escape por tecnología eléctrica.*

	Vehículos con carga eléctrica (ECV)		Vehículos eléctricos híbridos	Vehículos con pila combustible
	BEVs	PHEVs	HÍBRIDOS	FCEVs
REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO <sub>2</sub> EN TUBO DE ESCAPE	100 %	50 - 75 %	Mild: 10 - 20 % Full: 20 - 40 %	100 %

Fuente: ACEA, Progress Report (2021)

Esto muestra, por tanto, que los vehículos eléctricos de batería completa (BEV) y los vehículos eléctricos de pila de combustible (FCEV) son los únicos que reducen en un 100% las emisiones de CO<sub>2</sub> y los hace sostenibles en su totalidad con el medio ambiente.

Además, esta clasificación cobra especial importancia, puesto que de cara a los objetivos que se plantean a nivel nacional y europeo de reducción de contaminación y de aumento de la cuota de mercado de vehículos eléctricos (se estudiarán más adelante), los vehículos híbridos eléctricos (HEV) no computan. Esto quiere que decir que están excluidos de los

objetivos, y por tanto, su incremento en la cuota de mercado no supone una contribución a alcanzar dichos objetivos (ACEA, 2021).

Por el contrario, el mismo informe determina que los vehículos híbridos enchufables (PHEV) sí están incluidos en los objetivos establecidos a nivel nacional y sí se contabilizan. Este tipo de vehículos presenta una reducción significativa de emisiones contaminantes, y además supone a día de hoy la opción más viable para la transición hacia una movilidad cero emisiones. No entran, sin embargo, en los objetivos europeos puesto que aún no son cero emisiones en el tubo de escape y, por tanto, quedan fuera de lo que marca el programa “Fit for 55” (ACEA, 2021). Esto se desarrollará en el siguiente apartado.

En suma, se puede decir que una amplia gama de avances tecnológicos cubren ya las alternativas dirigidas hacia la creación de sistemas de transporte respetuosos con el medio ambiente (Kandidayeni et al., 2022).

En este sentido, Li et al. (2019) señalaron cómo los vehículos eléctricos híbridos (HEVs/PHEVs) mejoran el ahorro de combustible y emiten menos emisiones que los vehículos convencionales (ICEV), pero no resuelven completamente el problema de las emisiones, configurándose como un paso intermedio hacia los vehículos eléctricos puros (BEVs/FCHEVs). Los vehículos eléctricos puros son considerados como transporte cero emisiones, o vehículos cero (ZEVs), la alternativa más sólida hasta el momento para superar los problemas asociados a la utilización de combustibles fósiles en la movilidad y el transporte (Rosales-Tristancho et al., 2022).

### **2.3. Ventajas y desventajas del coche eléctrico.**

Tras el estudio de su historia y la clasificación de los diferentes tipos de vehículo eléctrico, se hace necesario estudiar, de forma resumida, las ventajas y desventajas detectadas en este tipo de movilidad.

El vehículo eléctrico presenta múltiples ventajas que lo hacen atractivo en comparación con los vehículos tradicionales, no generan emisiones contaminantes, su conducción es ágil y sencilla, y sus niveles de contaminación acústica también son bajos (Rosales-Tristancho et al., 2021).

De una forma más sistemática, se puede decir que las ventajas y desventajas son (Mahmoudi & Bin Zakaria, 2020):

## 1. Ventajas.

**1.1.Reducción de emisiones nocivas.** Con este tipo de vehículo se logra reducir considerablemente las emisiones de gases nocivos gracias a que se reduce la utilización del motor de combustión mientras está en funcionamiento. En el caso de los vehículos híbridos, se reducen hasta el 60%, mientras que en el caso de los coches eléctricos puros se reduce en el 100%.

**1.2.Reducción de contaminación acústica.** Otro de los factores positivos es que se reduce el ruido durante la conducción. Esto se debe a la inexistencia de piezas de carácter móvil dentro del motor y porque tampoco se producen explosiones en el proceso de combustión ni tienen sistema de escape. Esto genera una conducción mucho más silenciosa y suave.

**1.3.Escaso mantenimiento.** Al haber menos elementos expuestos a un posible desgaste (como pudieran ser las correas de distribución, los circuitos de aceite, de refrigeración, de embrague), necesitan un menor mantenimiento.

**1.4.Reducción de gastos.** Hay que tener en cuenta que el precio de la energía eléctrica es sólo una tercera parte del coste del combustible. Esto, por tanto, hace más fácil el ahorro en el consumidor. Y, sumado a ello, también hay ventajas a nivel tributario, en relación a peajes, aparcamientos, y subvenciones en la compra de este tipo de vehículos.

**1.5.Más eficiencia energética.** En este tipo de vehículos, la eficiencia roza el 90%, frente a un 25% de los vehículos de combustión de carácter tradicional, en los que se produce una pérdida de energía durante la frenada.

**1.6.Frenado regenerativo.** Parte de la energía que se pierde se va recuperando en forma de calor en el frenado, para así cargar las baterías. Esto contribuye también, indudablemente, a la eficiencia energética.

## 2. Desventajas.

**2.1.Autonomía de las baterías.** Todavía no ha conseguido la industria automovilística crear baterías con una autonomía tan alta como las de los coches de motor convencional.

**2.2.Peso de las baterías.** Aún queda mucho que hacer para reducir el peso de las baterías eléctricas sin que afecte a su capacidad.

**2.3.Vida útil de las baterías.** Es uno de los grandes retos del coche eléctrico. Actualmente ronda los 180.000 km, pero se pretende incrementar esta cantidad.

**2.4. Infraestructura de recarga.** Es el mayor de los retos de los vehículos eléctricos, pues actualmente los puntos de recarga sólo están disponibles en determinadas localizaciones, y no están tan extendidos como las gasolineras normales.

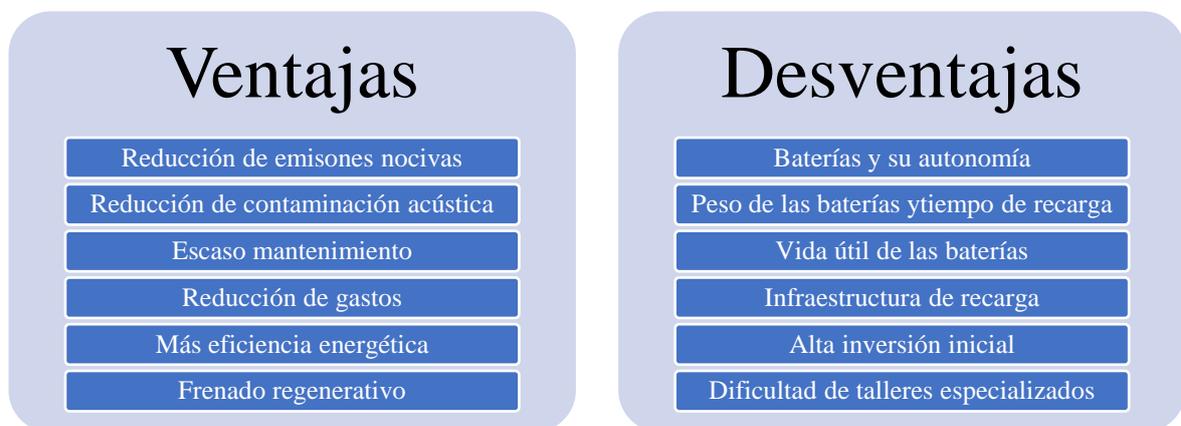
**2.5. Tiempo de recarga.** Conectado con lo anterior se encuentra el hándicap de la necesidad de esperar durante un lapso de tiempo bastante elevado para recargar la batería del vehículo. Esto se contrapone a lo rápido que es llenar el depósito de combustible.

**2.6. Alta inversión inicial.** La inversión inicial en este tipo de vehículos actualmente es mayor que en el convencional, debido a alto precio de las baterías.

**2.7. Disponibilidad de talleres específicos.** Ya que los vehículos eléctricos se encuentran aún en fase de expansión, es difícil encontrar mano de obra especializada y, por tanto, encontrar talleres para vehículos eléctricos.

En la siguiente figura se pueden ver, en forma de cuadro resumen, las ventajas y desventajas anteriormente explicadas.

*Ilustración 7. Ventajas y desventajas de los vehículos eléctricos.*



*Fuente: elaboración propia a partir de Mahmoudi & Bin Zakaria (2020).*

Debido a su importancia, analizaremos con más detalle las desventajas en la adopción de vehículos eléctricos, que en ocasiones llegan a convertirse en verdaderas barreras para adoptar este tipo de movilidad. Para ello, pasamos a complementar con la revisión de los trabajos de otros autores sobre este tema.



Según Soylu & Akkemik (2020) las barreras a la adopción de vehículos eléctricos incluyen la falta de infraestructura de carga, el alto costo inicial de los vehículos, la preocupación por la autonomía limitada, la falta de variedad de modelos y la falta de conciencia del público sobre los beneficios de los vehículos eléctricos.

En primer lugar, la **falta de infraestructura de carga** es un problema significativo para los propietarios de vehículos eléctricos (Soylu & Akkemik, 2020). Los conductores necesitan tener acceso a una red de estaciones de carga de vehículos eléctricos para poder recargar sus vehículos mientras están en la carretera. La falta de infraestructura de carga es especialmente problemática en áreas rurales donde hay menos estaciones disponibles.

Además, esta red de recarga sigue siendo escasa y lenta. La Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles (ACEA) afirma que la red de recarga en Europa es insuficiente, puesto que, de los 225.000 cargadores públicos que hay en la Unión Europea, sólo están disponibles para carga rápida un total de 25.000, representando un 11%. En nuestro país, la red de puntos de recarga es de las más pobres de Europa debido a que disponemos 1,1 cargadores por cada 100 kilómetros, lo que corresponde a un 3,2% del total de puntos de Europa. (Sanz, 2022).

A febrero de 2023, España cuenta con un total de 12.149 puntos de recarga (Electromaps, 2023), un dato que deja mucho que desear teniendo en cuenta los planes de electrificación del parque automovilístico español, que pretende alcanzar 100.000 puntos para finales de 2023. A esto, además, se le suma que, de los puntos de recarga que tenemos, tan solo el 13% corresponde a cargas con una potencia mayor a 22 kW, y tan solo 100 cargadores tienen una potencia superior a 250kW.

El Ministerio de Transición Ecológica tenía que anunciar antes del verano de 2022 una red de carga, tal y como se especifica en la Ley de Cambio Climático y Transición Ecológica, donde se debía mostrar un mapa con el total de puntos de recarga, especificando las diferencias existentes entre las 17 comunidades autónomas. Sin embargo, hasta ahora no se ha hecho público. Estas diferencias muestran, según Gómara (2022), que Cataluña está a la cabeza con un 26,5% de puntos de recarga totales en España, muy por encima de las otras grandes comunidades, le sigue la Comunidad Valenciana con el 12,4% y Madrid con el 11,9%.

Además, las tres principales comunidades acumulan más de la mitad del total de puntos de nuestro país, mientras que el porcentaje restante de los cargadores quedan repartidos

de forma desigual entre las restantes comunidades. Sin embargo, en Ceuta, Melilla o La Rioja, los datos son casi inexistentes, acumulando las tres juntas apenas un 0,65% de los puntos instalados en nuestro país.

En suma, la falta de puntos de recarga en España es un obstáculo para las ventas del coche eléctrico, sumado a que llenar un depósito de combustible ocupa unos minutos, mientras que recargar la batería de un coche eléctrico puede llegar a tardar horas, encontrándose la media de recarga en 3 horas.

Sin embargo, los fabricantes están haciendo grandes esfuerzos en inversiones para mejorar y favorecer la creación de puntos de recarga. Un ejemplo es Ionity, una red de estaciones de recarga de alta potencia que facilita los viajes de larga distancia por toda Europa, fundada por BMW, Daimler AG, Ford, Volkswagen, Audi y Porsche, y Grupo Hyundai (Viñuela, 2019).

Otra barrera importante es el **alto costo inicial de los vehículos eléctricos** (Soylu & Akkemik, 2020). Los vehículos eléctricos suelen tener un precio más elevado que los vehículos de combustión interna debido a los altos costos de la tecnología de las baterías. Los costos de mantenimiento también pueden ser más elevados para los vehículos eléctricos debido a la necesidad de reemplazar las baterías después de cierto tiempo.

El precio de los vehículos eléctricos ha sido, desde su origen, una barrera que impedía el crecimiento de este tipo de movilidad. Sin embargo, la diferencia de precio con respecto a los coches de combustión ha ido disminuyendo cada vez más, reduciéndose esta diferencia hasta un 50% aproximadamente en los últimos años, y quedando por debajo de los 10.000€.

Según estudios de mercado, el precio se situará por debajo del precio de los coches de combustión en 5 años, y esto será debido, principalmente, a la gran disminución del precio de las baterías, que se prevé que serán hasta un 60% más baratas en 2030 (De Aragón, 2021).

Explica López (2021) que desde mediados de 2021 está en vigor el Plan Moves III, un nuevo programa de ayudas creado para impulsar la compra de vehículos eléctricos y la instalación de puntos de recarga que cuenta con un presupuesto de 400 millones de euros y que se podrá ampliar hasta 800 si hay suficiente demanda. Gracias a las ventajas de este programa, los consumidores que adquieran un vehículo eléctrico podrán conseguir hasta



7.000 euros de descuento en función del vehículo y las rentas del beneficiario. Con este plan de ayudas se espera que para el presente año 2023 haya como mínimo 250.000 vehículos eléctricos en circulación, los cuales deberán tener a su disposición al menos 100.000 puntos de recarga (Race, 2022)

También resulta un aspecto relevante el precio de las baterías, pues supone un encarecimiento en el precio bastante considerable, sobre todo de cara a la posible renovación de una batería cuando ésta alcanza el límite de su vida útil. Aunque haya disminuido su precio hasta un 70% desde 2013, el gasto en 2018 era de 230 € por KW/h, lo que significa que una batería de 60 KW/h tiene un valor aproximado de 13.600 €. Algunas marcas como Honda han dado el dato exacto de lo que cuesta una batería nueva, teniendo un precio de 20.500€. Por su parte, BMW y Renault afirman que no es necesario cambiar la batería completa, ya que, si una parte de ella tiene problemas, se soluciona sustituyendo la parte defectuosa (Trillo, 2022).

Además, respecto al costo, ha de añadirse la **gran subida del precio de la luz**. Tras haberse registrado máximos históricos en las facturas de electricidad, los consumidores aprecian este hecho como un gran inconveniente para comprar un vehículo eléctrico. Si ya supone un gran coste adicional el incremento del gasto de la luz en los hogares, las familias que tuvieran un coche eléctrico tendrían que asumir un mayor coste aún al cargar su vehículo en casa.

Aunque esta subida haya provocado un aumento en el gasto de recarga de los vehículos eléctricos, la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) ha elaborado recientemente un estudio sobre el impacto que tiene la subida de la luz en la recarga de un coche eléctrico, donde ha supuesto en sus cálculos que aproximadamente un conductor que recorra unos 10.000 km/año realiza un consumo de electricidad de 2.000 kW/h, lo que le supondría en 2021 un gasto de 450€. Por el contrario, usando los mismos criterios de recorrido, pero con un vehículo de combustión (gasolina o diésel) y teniendo en cuenta que el precio de los carburantes ha aumentado más de un 20% con respecto al año anterior, dicho vehículo necesitaría consumir unos 700 litros de combustible, el equivalente a un gasto de 1000€ aproximadamente. Se puede afirmar, por tanto, que el gasto de un vehículo eléctrico es la mitad que uno de combustión y, aunque la luz haya tenido máximos históricos, sigue siendo mucho más rentable tener un coche eléctrico (Martínez, 2019).



Adicionalmente, los puntos de recarga domésticos tienen hoy en día grandes ventajas, como la comodidad (no necesitan los consumidores encontrar un punto de recarga en gasolineras o aparcamientos públicos) y además permiten aprovechar los tramos horarios más convenientes, es decir, cuando la luz es más barata. Se puede programar la hora y duración de recarga, aumentar la potencia y se puede programar la desconexión automática. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los puntos de recarga públicos son más económicos que los domésticos en la mayoría de los casos; además, muchos centros comerciales, supermercados, edificios de oficinas, etc... cuentan con puntos de recarga que son totalmente gratuitos para sus clientes, como es el caso de Mercadona o McDonalds, los cuales están instalando puntos en todas sus instalaciones (Xataka, 2023; El Economista, 2023).

La **autonomía limitada** también es una preocupación importante para los compradores potenciales de vehículos eléctricos (Turrentine & Kurani, 2015). Aunque los vehículos eléctricos están mejorando constantemente en términos de autonomía, algunos consumidores siguen preocupados por la posibilidad de quedarse sin energía antes de poder recargar el vehículo.

Actualmente, la autonomía de un vehículo eléctrico es muy baja en comparación a los vehículos de combustión, por lo tanto, puede suponer un problema cuando se pretenden realizar trayectos de media y larga distancia, y por ello muchas familias no optan por el vehículo eléctrico, quedando reducida su compra para personas que trabajan en la misma ciudad.

Además, la falta de información sobre este tema provoca que los consumidores sigan creyendo que los coches eléctricos que se fabrican actualmente son como los primeros modelos que se comenzaron a producir, cuya autonomía era muy limitada. Es por este motivo por lo que buena parte de los usuarios se deciden finalmente por un vehículo de combustión o uno híbrido; para aquellas familias que no puedan permitirse más de un vehículo, el eléctrico queda excluido totalmente.

Sin embargo, gracias a la evolución que se está produciendo en la fabricación de este tipo de vehículos se está consiguiendo que cada vez los vehículos ofrezcan una mayor duración de la batería y, por tanto, una mayor autonomía, que se traduce en un mayor lapso de tiempo sin tener que recargarla.

La International Energy Agency ha emitido un informe donde refleja que el coche eléctrico ha logrado aumentar su autonomía más de un 60% en cinco años. De hecho, en 2015 la autonomía de un coche era cercana a los 210 kilómetros, cifra que en 2020 consiguió incrementarse hasta los 350km, y a finales de 2021 hasta los 550km (Biol, 2021).

Ilustración 8. Clasificación de autonomía de los coches más populares del mercado.



Fuente: Motor1.com (s.f.)

Tal y como se puede comprobar de la imagen anterior, esta revista ha realizado una comparativa con los 6 coches eléctricos más populares en España. La ruta realizada para llevar a cabo esta prueba ha sido de 150 kilómetros aproximadamente, conduciendo algunos tramos por ciudad y otros por autopista, con el objetivo primordial de conocer con la mayor exactitud posible la verdadera autonomía de cada vehículo con una carga completa de batería. De esta forma, se comprueba el consumo de cada uno, permitiendo conocer su eficiencia y los KW/h que gastan cada 100 kilómetros.

La **falta de variedad de modelos** es otro problema (Egbue & Long, 2012). En la actualidad, hay menos opciones de vehículos eléctricos que de combustión interna en el mercado. Esto limita la elección para los consumidores interesados en comprar un vehículo eléctrico.

Finalmente, la **falta de conciencia del público** sobre los beneficios de los vehículos eléctricos es otro obstáculo importante (Brouwer & Rach, 2014). Muchos consumidores aún no entienden los beneficios ambientales y económicos de los vehículos eléctricos, lo que hace que sea difícil para los fabricantes de automóviles y los gobiernos fomentar su adopción (Keshavarz & Karami, 2018).



Según AEDIVE (2021), los vehículos eléctricos son para los españoles la preferencia mayoritaria para poner solución al cambio climático, pero éstos tienen un gran desconocimiento informativo sobre este tipo de vehículo y sobre las ayudas estatales que pueden percibir por la compra. A ello se suma que más del 30% de los españoles no conoce la existencia del Plan Moves anteriormente mencionado y más del 50% desconoce el gasto real que produce recargar un vehículo eléctrico, ya que muchos piensan que el gasto se equipara a llenar el depósito de un vehículo de combustión.

Por otra parte, las encuestas realizadas en el informe dejan patente que las quejas expuestas por los consumidores se refieren al hecho de que ni fabricantes ni autoridades informan de manera integral sobre las baterías, su autonomía, tiempo de vida, opciones de carga y sobre los costes energéticos que supone realizar la recarga.

En resumen, se puede decir que a día de hoy, y por lo comprobado en estudios realizados hasta el momento, las principales barreras en la adopción de un vehículo eléctrico son el costo del vehículo, unido a la gran subida del precio de la luz (que afecta al precio de la fuente de energía de este tipo de movilidad), la autonomía (baja), la red de recarga (escasa y lenta), la falta de variedad de modelos y la falta de información por parte del consumidor.

A través de la metodología propuesta en este trabajo de investigación, se pretende analizar cuáles son los motivos que llevan al consumidor a adoptar la compra de un vehículo eléctrico, y comprobar si son los mismos que los expuestos en este epígrafe.

#### **2.4. Movilidad urbana y medio ambiente.**

Al tratar sobre los vehículos eléctricos, necesariamente ha de hablarse de movilidad urbana y de medio ambiente, los dos conceptos que más relacionados están con este tipo de vehículo.

La movilidad urbana y la sostenibilidad están estrechamente relacionadas, ya que la forma en que nos movemos en nuestras ciudades puede tener un gran impacto en el medio ambiente y en la calidad de vida de los habitantes urbanos.

En las últimas décadas, el aumento del tráfico y la congestión en las ciudades ha llevado a un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otro tipo de elementos contaminantes a la atmósfera, lo que ha contribuido al cambio climático y a la



mala calidad del aire. Para abordar estos problemas, muchas ciudades están adoptando estrategias de movilidad urbana que sean sostenibles.

Estas estrategias incluyen la promoción de medios de transporte más sostenibles, como el transporte público, la bicicleta y el coche compartido, así como la mejora de la infraestructura para estos medios de transporte. Por ejemplo, muchas ciudades están invirtiendo en sistemas de transporte público más eficientes y en la construcción de más carriles para bicicletas y peatones. También se están implementando medidas para reducir el uso del coche privado, como la restricción del tráfico en el centro de la ciudad o la promoción del teletrabajo.

Además de los beneficios ambientales, estas estrategias de movilidad urbana sostenible también pueden mejorar la calidad de vida de los habitantes urbanos al reducir el ruido, la congestión y el estrés asociados con el tráfico vehicular.

En resumen, la movilidad urbana sostenible es esencial para abordar los desafíos ambientales y de calidad de vida asociados con el aumento del tráfico en las ciudades. Las estrategias para promover una movilidad más sostenible incluyen la mejora del transporte público y la infraestructura para la bicicleta y los peatones, así como la reducción del uso del coche privado.

Además, la investigación reciente ha puesto de relieve cómo el cambio climático y la normativa medioambiental vinculada a la búsqueda de soluciones a este problema se configuran como motores principales de la electrificación del sector del automóvil para fomentar una movilidad más sostenible (Cihat Onat, 2022; García et al., 2022; Onat & Kucukvar, 2022).

Según la versión provisional del último informe emitido por la Organización Meteorológica Mundial (la versión definitiva ha visto la luz en abril de 2023, en pleno desarrollo de este trabajo de investigación), los datos son alarmantes. En estos últimos años se han alcanzado las temperaturas más altas registradas de la historia, ocasionado esto por la concentración de gases de efecto invernadero (GEI). Todo esto provoca, en suma, olas de temperaturas extremas, periodos prolongados de sequía e inundaciones que devastan zonas del planeta dejando millones de afectados. El ritmo del incremento del nivel del mar se ha duplicado desde 1993. Y el calor de los océanos ha alcanzado niveles récord en 2021 (que ha sido el último analizado), destacando especialmente el ritmo de calentamiento tan alto de estos últimos 20 años.



Para la elaboración de este informe provisional se han tenido en cuenta sólo las cifras obtenidas hasta finales de septiembre 2022. La versión definitiva de este informe, publicada el viernes 21 de abril del presente año, sí ha tenido en cuenta los valores obtenidos hasta diciembre de 2022. En ellos se confirman los datos presentados por el informe provisional. Señala el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, con ocasión de la publicación de este informe (un día antes del Día de la Tierra), que “tenemos los instrumentos, los conocimientos y las soluciones necesarios. Pero debemos actuar con mayor premura. Necesitamos acelerar la acción climática con reducciones más fuertes y rápidas de las emisiones a fin de limitar a 1,5 °C el aumento de la temperatura mundial. También debemos aumentar radicalmente las inversiones en adaptación y resiliencia, en particular para los países y las comunidades más vulnerables, que son los que menos han contribuido a la crisis”.

Considerando estos datos medioambientales, la movilidad sostenible se convierte en un objetivo prioritario de todos los países, además del papel estratégico que juega en el desarrollo de la economía y la calidad de vida de las ciudades. Nuestra manera de vivir está condicionada por la movilidad, y esto se puso de manifiesto durante la situación vivida por la pandemia de la COVID-19.

Es interesante remarcar que el transporte por carretera representa la fuente de mayor importancia generadora de óxido de nitrógeno a la atmósfera, y esto implica por tanto un elevado efecto negativo en la contaminación del aire. A esto debe añadirse la emisión de gases de efectos invernadero que se derivan de la movilidad por carretera, que en España representan ya un 25% de las emisiones totales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023).

En este contexto surge el Pacto Verde Europeo, que se propone, entre otros objetivos, conseguir la denominada neutralidad climática en Europa de cara al 2050. La neutralidad climática viene referida al hecho de que las emisiones netas de gases de efecto invernadero sean iguales o inferiores a las que son eliminadas a través del proceso de absorción natural de nuestro planeta (Consejo Europeo, 2023).



### **a. Objetivos a nivel europeo.**

La Unión Europea cuenta, a día de hoy, con dos principales instrumentos, como son el Pacto Verde Europeo (también llamado Green Deal), que se presentó en 2019, y la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente, que se adoptó en 2020, y que tienen como objetivo principal el mencionado anteriormente de conseguir la neutralidad climática antes del plazo límite establecido, 2050. Para ello, también cuentan con objetivos a nivel intermedio, entre otros, la reducción hasta el 55% de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) en 2030, usando como cifras de referencia las propias del año 1990 (Consejo Europeo, 2023).

También se establecen como objetivos adicionales la reducción hasta el 90% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de cara al año 2050, o lograr que más de 100 ciudades europeas consigan la neutralidad climática de cara al año 2030 (Comisión Europea, 2022).

Adicionalmente a lo anterior, en 2021, la Unión Europea aprobaba el programa “Fit for 55” mencionado anteriormente, que consiste en un conjunto bastante amplio de propuestas sobre clima, energía, transporte e impuestos, todas ellas encaminadas a cumplir los objetivos que la UE se propone. Precisamente, este plan impone una normativa más estricta en lo relativo a emisiones de CO<sub>2</sub> de vehículos que sean turismos, así como también establece intervalos permitidos de emisión y nuevas metas a alcanzar sobre el establecimiento de infraestructuras para combustibles alternativos. En relación a la materia que aquí nos interesa con especial interés, los vehículos eléctricos, remarca la necesidad de que se disponga de un lugar de recarga eléctrica cada 60 km, así como también que exista un punto de recarga de hidrógeno cada 150 km. Se prevé que para 2030 haya en las carreteras europeas un total de 30 millones de automóviles cero emisiones (Consejo Europeo, 2023).

Las metas establecidas en el plan “Fit for 55” se recogen en la siguiente imagen:

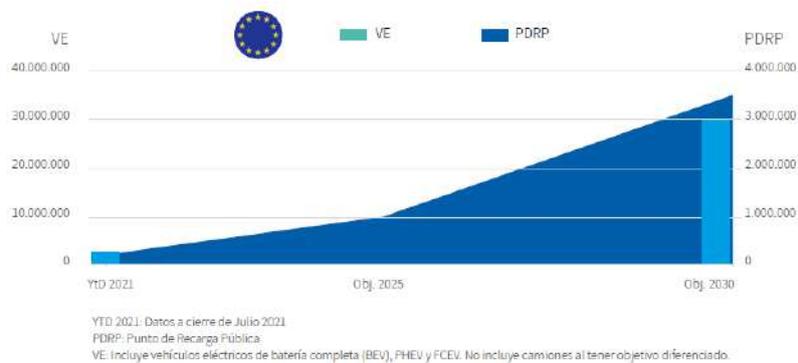
Ilustración 9. Objetivos establecidos en el programa "Fit for 55"



Fuente: Movilidad Sostenible (2021).

Precisamente, para alcanzar el objetivo de que para 2035 todos los vehículos que sean turismos y las furgonetas de nueva adquisición sean cero emisiones, se hace necesario acompañar ese objetivo con un adecuado impulso para desarrollar la infraestructura de recarga en territorio europeo. Con tal objetivo, se ha cifrado en 3,5 millones la cantidad mínima de estaciones que debe existir en 2030. Dicha cantidad además deberá ir triplicándose en cada década, hasta alcanzar los 16,3 millones en 2050 (Consejo Europeo, 2023). Estos datos se reflejan en la siguiente gráfica:

Gráfico 2. Objetivos vehículos eléctricos y puntos de recarga pública en Europa (2030).



Fuente: López (2021).

Pero la Comisión Europea no se queda ahí, busca también rebajar a cero todas las modalidades de contaminación mediante el plan de acción de la UE denominado “Hacia una contaminación cero del aire, el agua y el suelo”, dentro del cual dedica en exclusiva uno de sus capítulos a la movilidad.

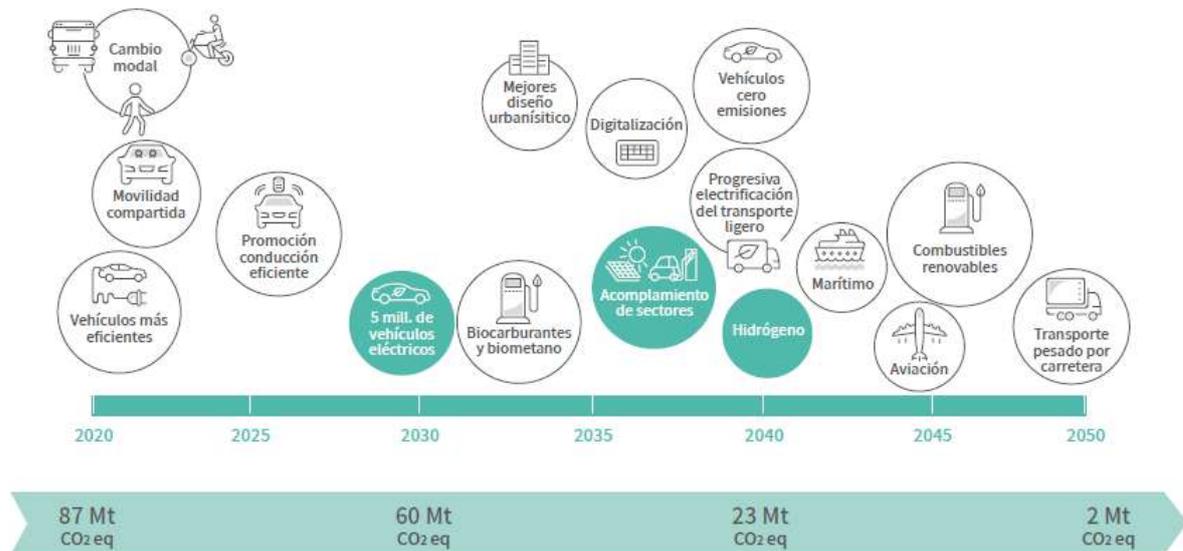
### b. Objetivos a nivel nacional.

Una vez analizados los objetivos y compromisos europeos, cabe destacar que estos tienen su posterior traslado al ámbito nacional. Es la propia Comisión Europea la que pide a los Estados Miembro de la Unión Europea que establezcan una hoja de ruta propia para conseguir dichos objetivos de cara a 2030, y más a largo plazo, de cara a 2050.

En el caso de España, los principales objetivos y compromisos europeos quedan reflejados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), y en la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050).

Esto se muestra en la siguiente figura, que representa una línea temporal sobre cómo el transporte iría siendo cada vez más sostenible si se cumplen los objetivos:

Ilustración 10. Movilidad sostenible y transporte.



Fuente: López (2021)

Con el cumplimiento del PNIEC se pretende que para 2030 existan en las carreteras españolas un total de 5 millones de vehículos eléctricos, incluyendo también los vehículos híbridos enchufables. Junto al resto de propuestas incluidas en el PNIEC se pretende que

la energía renovable alcance una cuota de mercado del 28% en el sector de la movilidad y el transporte.

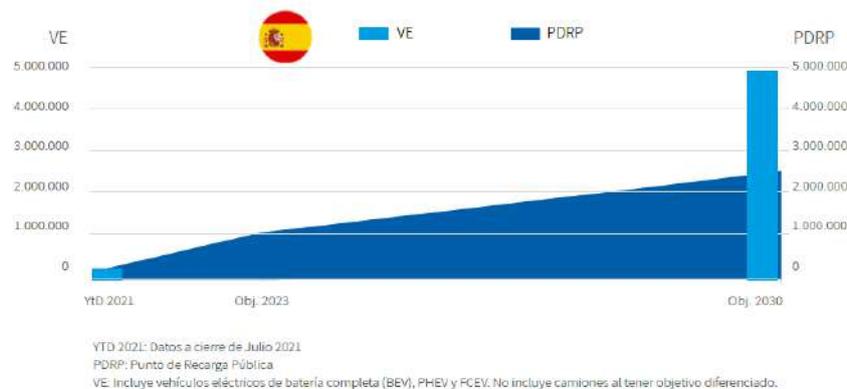
De especial importancia es la aprobación y entrada en vigor de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que tiene por objeto, entre otros, asegurar, mediante diversas medidas, el cumplimiento por parte de España de los objetivos que se proyectan en el Acuerdo de París de 2015 y los contenidos tanto en el PNIEC como en la ELP 2050.

En esta ley se establecen varias obligaciones, entre ellas, la de que las gasolineras establezcan puntos de recarga para coches eléctricos, así como que también se facilite la instalación en los edificios y aparcamientos de puntos de recarga. De hecho, a partir de este año 2023, todos los edificios que no tengan como destino principal el uso residencial y que tengan más de 20 plazas de aparcamiento, deberán contar de manera obligatoria con infraestructura de carga.

Además de lo anterior, y en base a lo aprobado con la ley 7/2021, los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares (islas Canarias y Baleares), tendrán la obligación de establecer zonas de bajas emisiones como muy tarde este año. Esta medida afecta a más de 140 municipios. Se deberá favorecer el uso del transporte público, de la bicicleta, los desplazamientos a pie, y el uso de transportes eléctricos.

De forma análoga a la gráfica anteriormente expuesta sobre los objetivos de vehículos eléctricos y puntos de recarga para la Unión Europea en 2023, se expone a continuación la correspondiente a los objetivos para España:

Gráfico 3. Objetivos vehículos eléctricos y puntos de recarga pública en España (2030).



Fuente: López (2021)



A lo anteriormente expuesto ha de sumarse el proyecto de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte, que si bien contempla la creación de un Sistema Nacional de Movilidad y una Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, está siendo objeto de duras críticas por asociaciones y organizaciones ecologistas que piensan que es insuficiente, al no buscar realmente la descarbonización del transporte y de la economía en general.

### 3. EL MERCADO DE VEHÍCULOS EN ESPAÑA Y EMIRATOS ÁRABES UNIDOS.

Aun cuando esta categoría de producto aparece como una alternativa atractiva similar al vehículo convencional con importantes beneficios ambientales y energéticos, las tasas de penetración en el mercado no son homogéneas. Actualmente, existen países donde su matriculación apenas ronda el 1% (Chipre, Polonia, Chequia y Eslovaquia) (Agency, 2022). Probablemente esto se deba a la existencia de barreras o percepciones entre la población que impiden o ralentizan su adopción masiva (Rosales-Tristancho et al., 2022), como las enumeradas y analizadas previamente; y también a las características psicológicas del consumidor, por ejemplo, sus valores, o sus actitudes hacia el producto (Li et al., 2017; Vafaei-Zadeh et al., 2022; Wang et al., 2016)

#### 3.1. Mercado de vehículos en España.

El mercado de vehículos en España es uno de los más importantes de Europa, y ha experimentado importantes cambios en los últimos años.

Para analizarlo en más detalle, comenzaremos con el estudio de las **matriculaciones**. Según datos de la Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC), en 2021 se matricularon en España un total de 978.119 vehículos, lo que supone un aumento del 6,3% respecto al año anterior. De estos vehículos, el 95,2% correspondieron a turismos y el resto a vehículos comerciales e industriales.

En cuanto a los tipos de combustible, los vehículos de gasolina siguen siendo los más populares en España, representando el 50,6% de las matriculaciones en 2021, seguidos por los diésel con el 18,8%. Sin embargo, el mercado de los vehículos eléctricos está experimentando un rápido crecimiento, con un aumento del 193% en las matriculaciones de vehículos eléctricos en 2021, en comparación con el año anterior.

Cabe destacar que la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en el mercado de vehículos en España, con una disminución de las matriculaciones en 2020 y un aumento en 2021 debido a la recuperación económica.

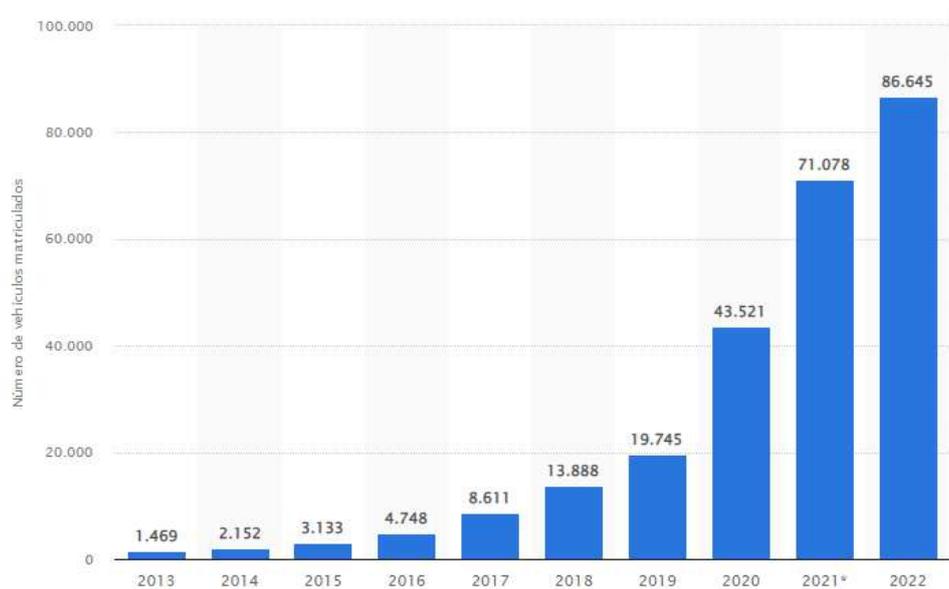
En cuanto a las perspectivas, se espera que la tendencia hacia una mayor electrificación de los vehículos continúe en los próximos años, impulsada por la creciente preocupación

por el cambio climático y las políticas de incentivos y regulaciones gubernamentales, como el Plan MOVES III y la normativa europea de emisiones.

Si bien el mercado de vehículos eléctricos en España está experimentando un crecimiento significativo en los últimos años, todavía representa una pequeña proporción del mercado total de vehículos.

Según datos de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC), en 2021 se matricularon en España un total de 71.078 vehículos eléctricos. De estos vehículos eléctricos, el 61,5% fueron turismos y el resto correspondió a vehículos comerciales e industriales.

Gráfico 4. Evolución anual del número total de matriculaciones de vehículos eléctricos en España.



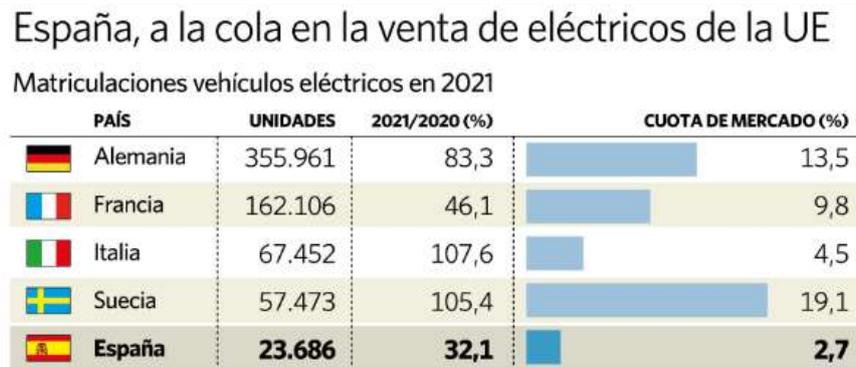
Fuente: Statista (2023)

En cuanto a los tipos de vehículos eléctricos, los híbridos enchufables son los más populares en España, representando el 54,1% de las matriculaciones de vehículos eléctricos en 2021, seguidos por los vehículos eléctricos puros con el 44,7%. Los vehículos eléctricos de pila de combustible representaron el 0,2% de las matriculaciones dentro de la categoría eléctricos.

Sin embargo, analizando el mercado de vehículos eléctricos de España en comparación a las ventas de este tipo de coches en la Unión Europea, los datos no son esperanzadores.

España se encuentra aún muy lejos de alcanzar las primeras posiciones. Así lo muestra el siguiente gráfico de El Economista (2022):

Ilustración 11. Matriculaciones de vehículos eléctricos en la UE (2021).



Fuente: El Economista (2022)

Precisamente en esta comparación europea, Statista (2019) elaboró este gráfico mostrando los países con mayor porcentaje de vehículos eléctricos respecto a las ventas o matriculaciones de turismos nuevos. En ella, Noruega se encuentra a la cabeza (con un 55,93%, que significa que más de la mitad de las ventas o nuevas matriculaciones corresponden a vehículos eléctricos), mientras que España se encuentra a la cola, con un 1,53%.

Ilustración 12. Ranking de países con mayor % de vehículos eléctricos respecto ventas/matriculaciones (2019)



Fuente: Foro Económico Mundial (2020)

Respecto a las **marcas de vehículos** más vendidas en España, en 2021 las marcas líderes fueron SEAT, Volkswagen y Peugeot, seguidas por Renault, Toyota y Citroën.

Sin embargo, respecto a las marcas de vehículos eléctricos, los datos de Aniacam (2020) muestran los modelos más vendidos (ilustración 17).

Ilustración 13. Marcas de vehículos eléctricos más vendidas en España (2019)



Fuente: El Boletín (2019)

La marca más vendida era Tesla, seguida de Nissan, Renault y Hyundai. Entran también en este ranking las marcas de BMW, Volkswagen y Smart.

Si comprobamos la evolución en el nivel de ventas y la variación en el ranking, los datos respecto de 2022 se muestran en la siguiente ilustración:

Ilustración 14. Marcas de vehículos eléctricos más vendidas en España (2022)

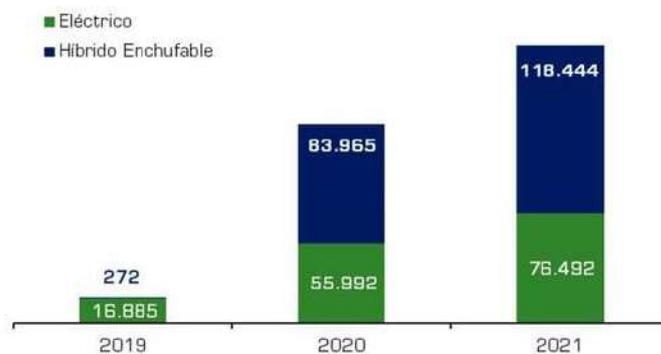
RANKING	MODELO	VENTAS 2022
1	Tesla Model 3	2.676
2	FIAT 500 Eléctrico	1.867
3	Tesla Model Y	1.866
4	KIA e-Niro	1.517
5	Citroën ë-C4	1.430
6	MINI Cooper SE	1.256
7	Hyundai Kona Eléctrico	1.101
8	Dacia Spring	1.040
9	Hyundai IONIQ 5	918
10	KIA EV6	918

Fuente: Fernández (2023)

El primer puesto lo sigue ocupando Tesla, que pasa de vender en 2019 un total de 1.524 vehículos eléctricos de su Model 3, a vender en 2022 un total de 2.676.

Relativo a la **producción**, en 2021 se fabricaron 118.444 vehículos eléctricos en España, lo que representa un aumento del 41% en comparación con el año anterior (ANFAC, 2022). En el año 2019 tan sólo se fabricaron 272 vehículos eléctricos, una cantidad que ha ido creciendo exponencialmente en tan sólo unos años. En la gráfica siguiente se muestra la evolución de la producción de vehículos eléctricos en España durante 2019, 2020 y 2021, diferenciando entre los que son eléctricos y los que son híbridos enchufables.

Gráfico 5. Evolución de la producción de vehículos eléctricos, en unidades (2022).



Fuente: Fernández (2022)

Ha de analizarse también uno de los elementos esenciales del mercado de vehículos eléctricos en España: su **mapa de puntos de recarga**.

Actualmente, España cuenta con una cifra de puntos de recarga por debajo de la media europea y de los objetivos a alcanzar, tal y como se explicó en el epígrafe correspondiente.

En Europa existen actualmente 224.237 puntos de recarga, de los cuales España cuenta con 11.517 puntos de acceso público. Desde el sector se solicita la implementación de una red de puntos de recarga mínima, con aproximadamente 70.000 puntos de acceso público para el año 2023, 120.000 para 2025 y 340.000 para 2030 (ANFAC, 2022).

Además, ANFAC y Electromaps han creado un mapa que presenta la ubicación de los puntos de recarga de más de 250 kW en los corredores principales. Estos corredores son cruciales para asegurar la comodidad durante los viajes en vehículos eléctricos, ya que permiten cargarlos en el menor tiempo posible. Cada barra roja indica 100 kilómetros sin este tipo de recarga disponible por el momento.

*Ilustración 15. Mapa de los puntos de recarga rápida en España (2022)*



*Fuente: Mendoza (2022)*

Es importante mencionar que, aunque es esencial expandir la red de puntos de carga (tal como sucede en el resto de Europa), actualmente la mayoría de los vehículos eléctricos disponibles en el mercado pueden cargar a más de 50 kW con potencias que oscilan entre

85 y 150 kW. Solo algunos modelos tienen la capacidad de cargar a 230 kW, pero son relativamente raros en comparación con los demás (Mendoza, 2022).

Otro gráfico interesante de estos mismos autores es el siguiente, que muestra la distribución de los puntos de recarga de al menos 250 kW entre las distintas comunidades autónomas.

Ilustración 16. Distribución de los puntos de recarga entre Comunidades Autónomas.



Fuente: Mendoza (2022)

Respecto a los precios de las estaciones de carga más comunes en España, las cuales tienen una capacidad superior a 100 kW, actualmente se pueden encontrar las opciones más económicas en las siguientes estaciones:

Ilustración 17. Precios de las estaciones de recarga más utilizadas en España

COMPAÑÍA	PRECIO EUR/KWH
Cargacoches	0,40
Iberdrola	0,45
Wenea	0,49
Repsol	0,54
Easycharger	0,55

Fuente: Mendoza (2022)

A nivel de objetivos enmarcados dentro de los programas propuestos por la Unión Europea, se plantea que la cantidad de puntos de recarga para 2030 sean los que se reflejan en la ilustración 23:

Ilustración 18. Objetivos mínimos de puntos de recarga para 2030.



Fuente: ANFAC (2022).

En definitiva, y tal como afirman Tejada & Moyano (2020), España aún está desarrollando el sector de la movilidad eléctrica a una baja velocidad. Para acelerar este proceso se hacen necesarias determinadas medidas, tanto de carácter público como privado, que ayuden a incentivar la movilidad sostenible, y en particular, la movilidad eléctrica.

### 3.2. Mercado de vehículos en Emiratos Árabes Unidos.

El mercado de vehículos eléctricos en Oriente Medio y África tuvo un valor de 35 millones de \$ en 2020, pero se espera que crezca a 84 millones de \$ para el año 2026, lo que representa una tasa compuesta anual de más del 15% durante el período de pronóstico de 2021 a 2026. La pandemia de COVID-19 afectó a la mayoría de las industrias de la región, incluyendo la de vehículos eléctricos, con cierres de fábricas y medidas de distanciamiento social que ralentizaron la producción.

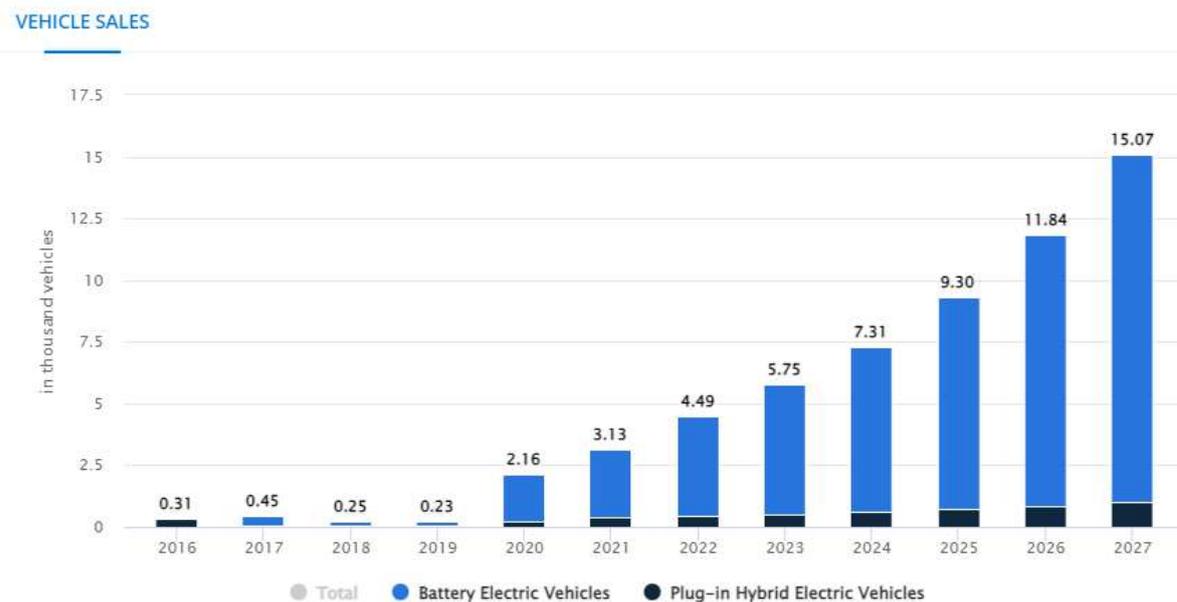
Sin embargo, se espera que el mercado experimente un crecimiento significativo debido a la rápida adopción de vehículos eléctricos en toda la zona. Los gobiernos de oriente medio están fomentando el uso de vehículos eléctricos y promoviendo soluciones de almacenamiento de energía renovable, lo que impulsará el mercado durante el período de pronóstico. Además, la expansión de la red 5G y la implementación de los documentos

de Visión en países como Arabia Saudita, los Emiratos Árabes Unidos, Qatar y Kuwait también deberían ayudar al mercado de vehículos eléctricos en los próximos años.

De hecho, el mercado de vehículos eléctricos en Emiratos Árabes Unidos ya está experimentando un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente demanda de vehículos más eficientes en el consumo de energía y la creciente conciencia sobre los efectos del cambio climático. La Organización de Estándares de Arabia Saudita (SASO) tiene previsto implementar normativas relacionadas con el uso de vehículos eléctricos. Asimismo, en los Emiratos Árabes Unidos, la Autoridad de Transporte por Carretera (RTA) emitió un comunicado y ha trabajado en la construcción de estaciones de carga eficientes en todo el país (Mordor Intelligence, 2021).

En 2020 se vendieron alrededor de 1.100 vehículos eléctricos en los EAU. En el siguiente gráfico se muestran las ventas de vehículos eléctricos durante los últimos años y la previsión para los próximos (Statista, 2021):

Gráfico 6. Previsión de ventas de vehículos eléctricos en EAU.



Fuente: Statista (2021).

Según datos de Statista (2021), y tal y como se muestra en la gráfica anterior, se espera que las ventas de vehículos eléctricos en los Emiratos Árabes Unidos aumenten significativamente en los próximos años, impulsadas por la creciente conciencia ambiental y los esfuerzos del gobierno para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

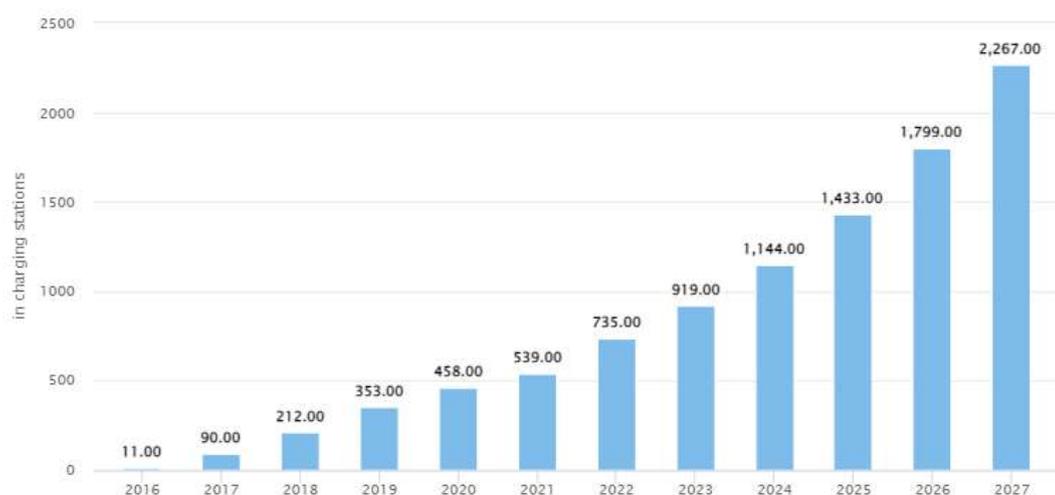
Dentro de estos datos destaca que el segmento de vehículos eléctricos de pasajeros representará la mayor parte de las ventas de vehículos eléctricos en los Emiratos Árabes Unidos. También se espera que la mayoría de los vehículos eléctricos vendidos sean vehículos híbridos enchufables.

Se prevé que los ingresos totales del mercado de vehículos eléctricos en los EAU aumenten a medida que sube la demanda de estos vehículos en el país. En concreto, las previsiones muestran que las ventas de vehículos eléctricos en los EAU puede que crezcan a una tasa anual compuesta del 30,7% entre 2020 y 2025. Se espera que las ventas de vehículos eléctricos alcancen alrededor de 11.300 unidades en los EAU en 2025. En consonancia con las ventas, los ingresos totales del mercado de vehículos eléctricos en los EAU podrían alcanzar los 1.173 millones de euros en 2021, y se prevé que aumenten a 2.724 millones de euros en 2025.

Unido al tema de los ingresos y las ventas está el factor del precio. Se confía en que los precios de los vehículos eléctricos disminuyan en los próximos años, lo que podría estimular aún más el crecimiento del mercado.

Unidas a las anteriores previsiones, se confía que los vehículos eléctricos se conviertan en una opción más atractiva para los compradores de automóviles en los EAU a medida que aumenta la disponibilidad de puntos de carga en todo el país. Las estaciones de carga actuales y sus previsiones se reflejan en la siguiente ilustración de Statista (2021):

Gráfico 7. Estaciones de carga en EAU.



Fuente: Statista (2021).

El mercado de vehículos eléctricos en los EAU está altamente concentrado, con un pequeño número de empresas que dominan el mercado. Sin embargo, las estimaciones prevén que la competencia aumente a medida que más empresas ingresen en el sector. Esto se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Gráfico 8. Principales marcas del sector del vehículo eléctrico en EAU.



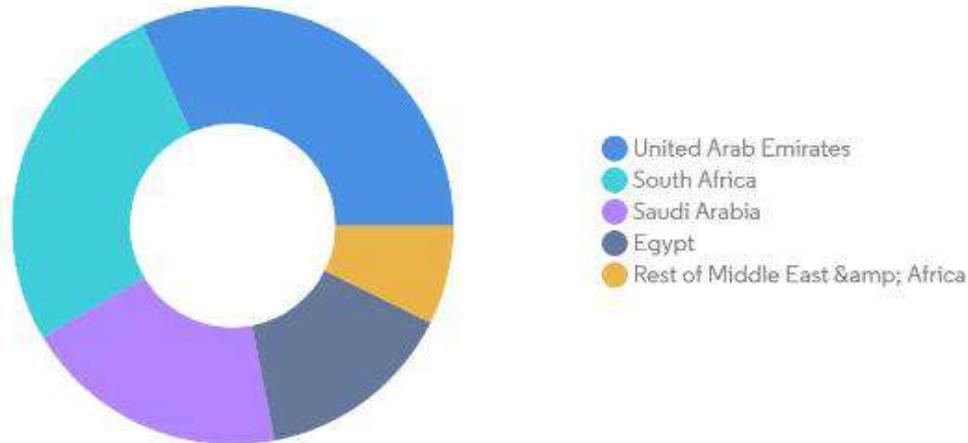
Fuente: Statista (2021).

Según Mordor Intelligence (2021), la introducción de Tesla en el mercado de vehículos eléctricos sacudió la industria automotriz, ya que su gama de vehículos totalmente eléctricos provocó que otros fabricantes de la competencia se apresuraran para crear modelos eléctricos en los Emiratos Árabes Unidos. Dubai ha estado trabajando para alcanzar su objetivo a largo plazo de electrificación y ha implementado varias iniciativas en los últimos años para fomentar opciones de transporte sostenibles entre sus residentes. En línea con los planes del país para soluciones de movilidad ecológica, la ciudad de Dubai ha completado la construcción de 200 estaciones de carga para vehículos eléctricos en el emirato para 2018 y, actualmente, exime a los vehículos eléctricos registrados de tarifas de estacionamiento para fomentar su uso. Como parte de su plan para convertir el 25% de los viajes de la ciudad en viajes sin conductor para 2030, Dubai está promoviendo soluciones de movilidad ecológica en todo el país.

En la región donde se encuentra Emiratos Árabes Unidos, los datos son los reflejados en la siguiente gráfica:

*Gráfico 9. Porcentaje de ingresos por país en el mercado de vehículos eléctricos, en Oriente Medio.*

Middle East Africa Electric Vehicle Market, Revenue Share (%), By Country, 2020



*Fuente: Mordor Intelligence (2021).*

Adicionalmente, se prevé que las ventas de vehículos eléctricos en los EAU se concentren principalmente en la ciudad de Dubai, seguida de Abu Dhabi y Sharjah (Statista, 2021).

En definitiva, las características analizadas de este sector en Emiratos Árabes Unidos hacen más que oportuno el análisis propuesto en el presente trabajo de investigación, para determinar si las diferencias culturales y el alto nivel de vida de los emiratíes hacen más favorable la adopción de vehículos eléctricos.



## 4. METODOLOGÍA.

### 4.1. Instrumento de medida.

El instrumento de medida elegido para realizar el estudio del presente trabajo de investigación ha sido el questionario.

El cuestionario es un instrumento de medida ampliamente utilizado en la investigación de comportamiento del consumidor. A través del cuestionario se pueden obtener datos sobre las actitudes, percepciones, intenciones de compra, hábitos de consumo, entre otros aspectos relevantes para comprender el comportamiento del consumidor.

Para diseñar un cuestionario efectivo es importante que se sigan ciertas pautas, como la definición clara de los objetivos de la investigación, la selección cuidadosa de las preguntas y la validación del cuestionario antes de su implementación. También es importante tener en cuenta la longitud y claridad del cuestionario para evitar el cansancio o la confusión del encuestado.

En la literatura académica, existen numerosos estudios que han utilizado el cuestionario como instrumento de medida en investigaciones de comportamiento del consumidor. Por ejemplo, Evans et al. (2019) utilizaron un cuestionario para evaluar la influencia de la inteligencia emocional en las decisiones de compra. Por otro lado, Sánchez-Fernández et al. (2018) emplearon un cuestionario para explorar los factores que influyen en la adopción de tecnologías de pago móvil.

El cuestionario que se ha empleado para distribuir a la muestra elegida se compone de una primera parte de datos sociodemográficos del encuestado, seguido de la parte específica compuesta de 14 preguntas, valorables de 1 a 5, siguiendo la escala de Likert (siendo 1 “Totalmente en desacuerdo”, 2 “Algo en desacuerdo”, 3 “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, 4 “Algo de acuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”), que son:

*Tabla 1. Preguntas del cuestionario.*

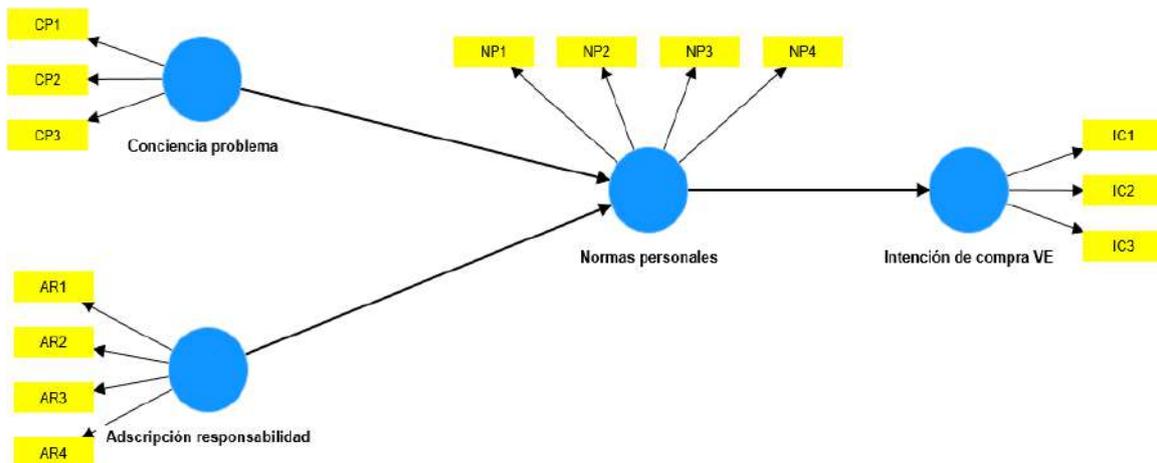
Conducir ahora vehículos eléctricos incrementará el ahorro de recursos naturales.
Soy consciente del problema que suponen las emisiones contaminantes de los vehículos tradicionales.
Seguir usando vehículos de gasolina o diésel es un problema medioambiental.
Conducir ahora vehículos eléctricos contribuirá a prevenir el calentamiento global.

Soy consciente del ahorro de recursos naturales que genera el uso de vehículos eléctricos.
Conducir vehículos eléctricos va a mejorar la calidad de vida de las próximas generaciones.
Conducir vehículos eléctricos ahora reducirá los problemas de contaminación medioambiental en el futuro.
Mis principios/valores me indican que es lo más correcto comprar un vehículo eléctrico.
Me sentiría culpable por el medioambiente si comprara un vehículo que no fuera eléctrico.
Siento que es mi responsabilidad hacer lo posible por cuidar el medioambiente.
Siento que es mi responsabilidad contribuir al ahorro de energía y recursos naturales.
Tengo intención de comprar un vehículo eléctrico en el futuro.
Tengo intención de usar un vehículo eléctrico en el futuro.
Recomendaría a familiares/parientes comprar un vehículo eléctrico.

Fuente: elaboración propia.

Estas preguntas se han englobado en cuatro categorías principales, a saber: conciencia del problema, adscripción de la responsabilidad, norma personal, e intención de compra. Estas coinciden con las cuatro variables latentes que se analizan en el Modelo de Activación de la Norma aplicado en el presente trabajo de investigación. Posteriormente serán explicados los constructos y la relación entre ellos.

Ilustración 19. Modelo de Activación de la Norma propuesto para la presente investigación.



Fuente: elaboración propia.



## 4.2. Diseño muestral.

La muestra elegida para realizar el cuestionario se compone de 115 españoles y 115 emiratíes. A continuación, se explica el procedimiento llevado a cabo para obtener las respuestas y los datos sociodemográficos de la muestra, tanto en España como en Emiratos Árabes Unidos, de forma separada.

Se recolectaron los datos utilizando la plataforma en línea SurveyMonkey. Para su distribución, se generó un enlace y un código QR, que se compartieron en redes sociales como Facebook, LinkedIn, Instagram y foros en línea para conductores. La encuesta estuvo disponible para ser respondida desde el 11 de noviembre de 2021 hasta el 11 de febrero de 2022, durante un período en el que no hubo restricciones de movilidad debido a la Covid-19.

En la publicación se incluyó información relevante sobre el estudio, como su objetivo, los derechos de los participantes, la garantía de anonimato y confidencialidad, y la duración estimada de la encuesta. Además, se animó a los participantes a compartir el cuestionario con sus contactos y se les informó que al hacer clic en el enlace de la encuesta, estarían dando su consentimiento informado para participar en el estudio.

Al seguir este método, se logró obtener un total de 115 respuestas válidas para la encuesta en cada país, en total 230. Según los datos obtenidos, en España las mujeres representan el 31,3% mientras que en el caso de Emiratos Árabes Unidos (E.A.U.) representan un porcentaje menor, del 21,7%. Tan sólo en España una persona ha respondido que no se identifica con ningún sexo, y por lo tanto representa el 0,9% de la muestra española.

En el caso de la edad, mientras que en España el grupo mayoritario de encuestados pertenece al grupo de edad comprendido entre los 18 y los 30 años (casi un 49%), seguido del grupo de 41 a 50 años (un casi 25%); en el caso de Emiratos Árabes Unidos el grupo mayoritario es precisamente el de 41 a 50 años (53%), seguido de forma paritaria por los grupos inferiores en edad (de un 20% cada uno). De 51 años en adelante, no suponen más de un 13% en el caso de España, y en el caso de E.A.U. apenas llegan al 7%.

El nivel educación mostrado en España por los encuestados arroja que la mayoría de ellos tiene, bien formación de Bachillerato o FP medio (40%), o formación universitaria o FP superior (40,9%), lo que indica que más de un 80% tiene un nivel educativo alto. Esto, sumado al casi 15% que tienen Máster o Doctorado, nos lleva a decir que la muestra de



España está mayoritariamente compuesta por personas que supera el nivel de estudios obligatorios. En E.A.U., sin embargo, el nivel de estudios mayoritario comienza a partir del universitario, donde se concentra el 47%, que sumado al 31,3% de personas con formación de Máster o Doctorado, consigue llegar al casi 80% de encuestados.

En relación a la situación laboral, dentro de los encuestados españoles se observa cómo casi el 43% son estudiantes, seguido muy cerca del colectivo de los empleados por cuenta ajena, con un 39,1%. Entre ambos grupos suman un 82%, el resto de grupos tienen carácter residual. Sin embargo, de manera muy distinta se muestra la muestra de E.A.U., cuyos datos arrojan que casi un 56% son funcionarios, y un 15,7% son empleados por cuenta ajena, mismo porcentaje que representan los estudiantes. Entre estos tres grupos, representan casi un 88% del total.

En último lugar, respecto al nivel económico en el caso de España, los 2 primeros grupos se reparten casi a partes iguales la proporción (datos cercanos al 30%), seguidos muy de cerca por el grupo que ocupan los hogares con rentas netas entre 3.001 y 4.000€. En el caso de E.A.U., más del 65% responde que sus ingresos netos mensuales superan los 5.001€.

La siguiente tabla incluye la información detallada sobre los datos sociodemográficos de la muestra, distinguiendo entre países.

Tabla 2. Datos sociodemográficos de la muestra.

VARIABLE	CATEGORÍAS	ESPAÑA	E.A.U.
<b>Sexo</b>	<i>Mujer</i>	31,3 %	21,7 %
	<i>Hombre</i>	67,8 %	78,3 %
	<i>No se identifica con ninguno</i>	0,9 %	0 %
<b>Edad</b>	<i>18-30</i>	48,7 %	20,9 %
	<i>31-40</i>	14,8 %	20,0 %
	<i>41-50</i>	24,3 %	53,0 %
	<i>51-60</i>	9,6 %	5,2 %
	<i>61 o más</i>	2,6 %	0,9 %
	<i>Primaria</i>	0,0 %	4,3 %
<b>Nivel de educación</b>	<i>Secundaria</i>	4,3 %	7,8 %
	<i>Bachillerato/FP</i>	40,0 %	9,6 %
	<i>Universitario/FP superior</i>	40,9 %	47,0 %
	<i>Máster/Doctorado</i>	14,8 %	31,3 %
	<i>Autónomo/empresario</i>	4,3 %	4,3 %
<b>Situación laboral</b>	<i>Empleo privado cuenta ajena</i>	39,1 %	15,7 %
	<i>Empleado público/funcionario</i>	8,7 %	55,7 %
	<i>Estudiante</i>	42,6 %	15,7 %
	<i>Jubilado/pensionista</i>	3,5 %	4,3 %
	<i>Trabajo doméstico</i>	0,0 %	1,7 %
	<i>Desempleado</i>	1,7 %	2,6 %
	<i>&lt; 2.000€</i>	29,6 %	6,1 %
<b>Ingresos mensuales netos del hogar<sup>1</sup></b>	<i>2.001-3.000€</i>	34,8 %	5,2 %
	<i>3.001-4.000€</i>	21,7 %	13,9 %
	<i>4.001-5.000€</i>	7,0 %	8,7 %
	<i>&gt; 5.000€</i>	5,2 %	65,2 %

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario.

<sup>1</sup> Dos personas de las encuestadas en España (1,7 %) y una persona de las encuestadas en Emiratos Árabes Unidos (0,87%) decidieron no responder a esta pregunta.

### 4.3. Técnica estadística.

La técnica estadística elegida seleccionada para realizar el estudio de los resultados del cuestionario ha sido el modelado a través de ecuaciones estructurales.

El modelo de ecuaciones estructurales es una técnica estadística avanzada que se utiliza para analizar las relaciones entre variables observables y no observables en un modelo teórico. Esta técnica permite evaluar la magnitud y la dirección de las relaciones causales entre variables, así como la fuerza de estas relaciones (Byrne, 2016).

Según Bollen (1989), el modelo de ecuaciones estructurales se basa en dos componentes principales: el modelo de medición y el modelo estructural. El modelo de medición describe la relación entre las variables observables y las variables no observables (o latentes) que representan los conceptos teóricos que se están analizando. El modelo estructural describe la relación causal entre las variables latentes.

Para estimar los parámetros del modelo de ecuaciones estructurales se utiliza un enfoque de mínimos cuadrados parciales (PLS) o un enfoque de máxima verosimilitud. Una vez que se han estimado los parámetros del modelo, se pueden realizar pruebas estadísticas para evaluar la bondad de ajuste del modelo y la significancia de las relaciones entre las variables (Kline, 2015).

El modelo de ecuaciones estructurales es una técnica muy útil para la investigación en las ciencias sociales y de la conducta, ya que permite analizar modelos complejos con múltiples variables y relaciones causales.

Dentro del modelo de ecuaciones estructurales, hemos decidido utilizar el PLS-SEM (Partial Least Squares - Structural Equation Modeling), que es una técnica estadística avanzada que se utiliza para analizar relaciones causales entre variables latentes en modelos teóricos complejos. A diferencia del SEM tradicional, que se basa en la máxima verosimilitud, el PLS-SEM utiliza un enfoque de mínimos cuadrados parciales para estimar los parámetros del modelo (Hair et al., 2017).

Señala Wold (1975) que el PLS-SEM es especialmente útil en casos donde las variables latentes tienen una distribución no normal o cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Además, el PLS-SEM es capaz de manejar modelos con múltiples variables latentes y relaciones causales complejas.

Para estimar los parámetros del modelo de PLS-SEM, se utilizan dos etapas: la etapa de modelado de la relación entre las variables observables y las variables latentes, y la etapa de modelado de la relación entre las variables latentes. La primera etapa se conoce como el modelo de medición, y la segunda etapa se conoce como el modelo estructural (Hair et al., 2017).

El **modelo de medición** en PLS-SEM se compone, a su vez, de dos fases: la fase de estimación de la fiabilidad y validez de las variables latentes, y la fase de estimación de la carga factorial de las variables observables sobre las variables latentes.

En la primera fase, señala Chin (1998) que se evalúa la fiabilidad y validez de las variables latentes. La fiabilidad se refiere a la consistencia interna de las variables latentes, mientras que la validez se refiere a la medida en que las variables latentes representan los constructos teóricos que se están analizando. La fiabilidad se puede evaluar mediante el cálculo del coeficiente de fiabilidad compuesta (CR) y el coeficiente de fiabilidad media (AVE). La validez se puede evaluar mediante el cálculo del coeficiente de convergencia media (AVE) y el coeficiente de correlación cruzada (CCL).

En la segunda fase, se estiman las cargas factoriales de las variables observables sobre las variables latentes. Estas cargas indican la fuerza de la relación entre las variables observables y las variables latentes y se utilizan para construir el modelo estructural (Chin, 1998).

El **modelo estructural** en PLS-SEM también se compone de dos fases: la fase de estimación de la influencia de las variables latentes en el modelo, y la fase de evaluación del ajuste del modelo.

En la primera fase, se estima la influencia de las variables latentes en el modelo a través de la matriz de coeficientes de camino estructural (path coefficients). Estos coeficientes indican la fuerza y la dirección de las relaciones entre las variables latentes (Hair et al., 2017).

En la segunda fase, se evalúa el ajuste del modelo mediante la evaluación de los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) y el análisis de residuos. Los coeficientes de determinación indican la cantidad de varianza explicada por las variables latentes en el modelo, mientras que el análisis de residuos evalúa la distribución de los errores de predicción en el modelo (Hair et al., 2018).



Para realizar una comparación entre consumidores de España y de Emiratos Árabes unidos, hemos decidido emplear un **análisis multigrupo**.

El análisis estadístico multigrupo es una técnica útil para comparar grupos de consumidores de diferentes países en estudios de comportamiento del consumidor. Esta técnica permite identificar y evaluar las diferencias significativas entre los grupos en términos de variables relevantes, lo que puede ayudar a los investigadores a comprender mejor las diferencias culturales y los patrones de comportamiento del consumidor en diferentes países (Davidov et al., 2011). Para realizar un análisis multigrupo, señalan estos autores que es importante, primero, establecer la equivalencia métrica de las variables de medición en los diferentes grupos y luego realizar un análisis de varianza (ANOVA) o un análisis de covarianza (ANCOVA) para comparar las diferencias entre los grupos.

En la literatura académica, existen numerosos ejemplos de estudios que han utilizado el análisis multigrupo para comparar consumidores de diferentes países. Por ejemplo, Huang et al. (2017) utilizaron el análisis multigrupo para comparar las actitudes y percepciones de los consumidores hacia el marketing viral en China y Estados Unidos. Por otro lado, Kim et al. (2019) emplearon el análisis multigrupo para comparar los patrones de consumo de alimentos saludables entre los consumidores de Corea del Sur y Estados Unidos.

## 5. RESULTADOS.

En primer lugar han de analizarse los resultados obtenidos a través de las respuestas del cuestionario. Para ello, se procederá a analizar la media obtenida en cada una (sobre 5) de las 14 preguntas así como su desviación típica, distinguiendo entre España y Emiratos Árabes Unidos. Usaremos para ello la nomenclatura y abreviaturas usadas para el modelo propuesto.

Tabla 3. Preguntas del cuestionario con abreviaturas.

<b>CP1</b> -Conducir ahora vehículos eléctricos incrementará el ahorro de recursos naturales.
<b>CP2</b> -Soy consciente del problema que suponen las emisiones contaminantes de los vehículos tradicionales.
<b>CP3</b> -Seguir usando vehículos de gasolina o diésel es un problema medioambiental.
<b>AR1</b> -Conducir ahora vehículos eléctricos contribuirá a prevenir el calentamiento global
<b>AR2</b> -Soy consciente del ahorro de recursos naturales que genera el uso de vehículos eléctricos.
<b>AR3</b> -Conducir vehículos eléctricos va a mejorar la calidad de vida de las próximas generaciones
<b>AR4</b> -Conducir vehículos eléctricos ahora reducirá los problemas de polución medioambiental en el futuro
<b>NP1</b> -Mis principios/valores me indican que es lo más correcto comprar un vehículo eléctrico.
<b>NP2</b> -Me sentiría culpable por el medioambiente si comprara un vehículo que no fuera eléctrico.
<b>NP3</b> -Siento que es mi responsabilidad hacer lo posible por cuidar el medioambiente.
<b>NP4</b> -Siento que es mi responsabilidad contribuir al ahorro de energía y recursos naturales.
<b>IC1</b> -Tengo intención de comprar un VE en el futuro
<b>IC2</b> -Tengo intención de usar un VE en el futuro
<b>IC3</b> -Recomendaría a familiares/parientes comprar un VE

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se detalla la tabla en la que se especifican las diferentes preguntas del cuestionario, en su nomenclatura abreviada, junto al resultado medio y su desviación típica obtenida para cada país.

Tabla 4. Media y desviación típica de las respuestas del cuestionario.

Pregunta	País	Media	Desv. típica
<b>CP1</b>	España	3,89	1,09
	Emiratos Árabes Unidos	3,98	0,99
<b>CP2</b>	España	4,29	0,97
	Emiratos Árabes Unidos	4,10	0,95
<b>CP3</b>	España	3,97	1,09
	Emiratos Árabes Unidos	3,94	0,99
<b>AR1</b>	España	3,74	1,20
	Emiratos Árabes Unidos	3,96	0,96
<b>AR2</b>	España	3,77	1,18
	Emiratos Árabes Unidos	4,00	0,94
<b>AR3</b>	España	3,82	1,11
	Emiratos Árabes Unidos	4,02	0,90
<b>AR4</b>	España	3,83	1,19
	Emiratos Árabes Unidos	3,95	1,07
<b>NP1</b>	España	3,49	1,11
	Emiratos Árabes Unidos	3,84	0,89
<b>NP2</b>	España	2,73	1,25
	Emiratos Árabes Unidos	3,40	1,04
<b>NP3</b>	España	3,67	1,17
	Emiratos Árabes Unidos	3,88	0,86
<b>NP4</b>	España	3,78	1,11
	Emiratos Árabes Unidos	4,01	0,82
<b>IC1</b>	España	3,54	1,22
	Emiratos Árabes Unidos	3,89	1,05
<b>IC2</b>	España	3,70	1,19
	Emiratos Árabes Unidos	3,83	1,19
<b>IC3</b>	España	3,47	1,11
	Emiratos Árabes Unidos	3,86	1,05

Fuente: elaboración propia.

La tabla anterior muestra cómo, en el caso de **España**, las medias oscilan entre su valor más bajo, con una media de 2,73 (NP2:“Me sentiría culpable por el medioambiente si comprara un vehículo que no fuera eléctrico”), y su valor más alto, con una media de 4,29 (CP2:“Soy consciente del problema que suponen las emisiones contaminantes de los vehículos tradicionales”). Esto quiere decir que, en cuanto al sentimiento de culpa, los españoles encuestados muestran en promedio que no se sentirían así si compraran un vehículo no eléctrico, pues su media no llega ni siquiera a un 3, siendo la única pregunta con una puntuación media por debajo de esta nota. Se podría decir que están en parte en desacuerdo con esa afirmación. En el otro extremo se encuentra la pregunta sobre ser consciente del problema de las emisiones contaminantes de los coches tradicionales. En este sentido, se trata de la única pregunta del cuestionario que ha superado la calificación de 4, y por tanto se puede decir que los españoles encuestados, en promedio, están en parte de acuerdo con esta afirmación.

Procediendo al análisis de los datos obtenidos para **Emiratos Árabes Unidos**, cabe reseñar que las medias obtenidas varían muy poco entre los distintos ítems. De hecho, sus puntuaciones medias oscilan entre la mínima, de 3,40 (la siguiente es 3,83), y la máxima, de 4,10. La pregunta que ha obtenido la menor puntuación coincide con la anterior para el caso de España (NP2:“Me sentiría culpable por el medioambiente si comprara un vehículo que no fuera eléctrico”), mientras que en el caso de la puntuación más alta también coincide con la respuesta de los españoles (CP2:“Soy consciente del problema que suponen las emisiones contaminantes de los vehículos tradicionales”).

Se puede decir, por tanto, que las puntuaciones mínimas y máximas coinciden en las mismas preguntas para los dos países. No se analiza aquí la diferencia estadística entre medias mediante el test t-student ya que no es el objetivo principal. Lo que nos ocupa es analizar la diferencia en el modelo NAM entre ambas cultura.

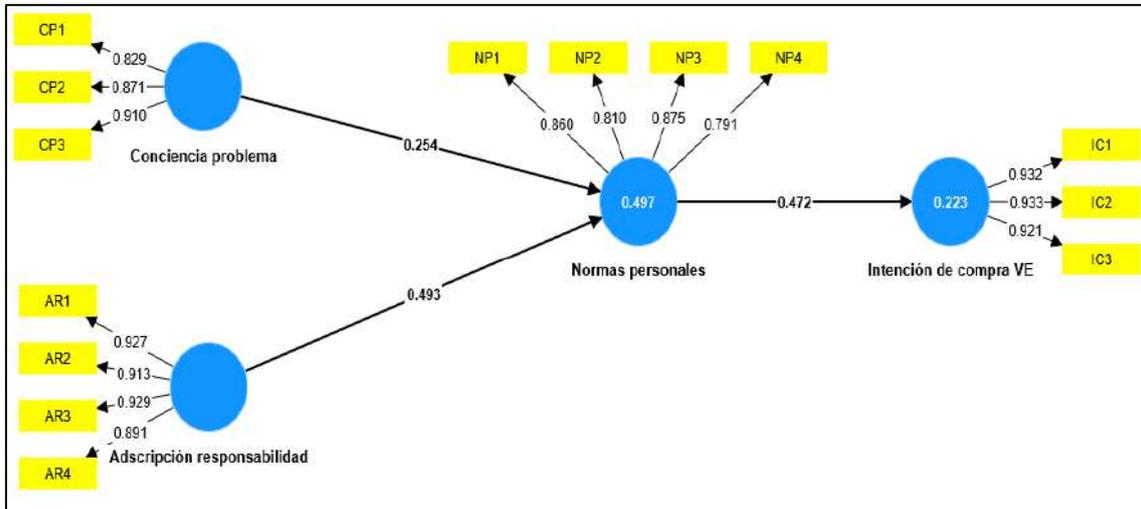
Para ello, debemos aplicar el modelo propuesto en la metodología de ecuaciones estructurales. A través de él podremos determinar si la construcción del modelo muestra diferencias significativas.

Una vez aplicado el modelo de ecuaciones estructurales a través del software SmartPLS, los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes imágenes, tanto para España en primer lugar, como para Emiratos Árabes Unidos en segundo lugar.

## 5.1. Resultado del modelo para España.

Los resultados obtenidos del Modelo de Activación de la Norma (NAM) en **España** son:

Ilustración 20. Resultados del NAM en España.



Fuente: elaboración propia.

En este modelo se muestra, partiendo del Modelo de Activación de la Norma, la construcción de las variables latentes (en azul) a través de los indicadores propuestos (en amarillo), que corresponden a las preguntas del cuestionario.

Las preguntas o indicadores CP1, CP2 y CP3 corresponden al constructo o variable latente denominada “Conciencia del problema”. Las preguntas AR1, AR2, AR3 y AR4 corresponden a la variable latente “Adscripción de la responsabilidad”. Las preguntas NP1, NP2, NP3 y NP4 corresponden al constructo “Normas personales”. En último lugar, las preguntas IC1, IC2 e IC3 corresponden a la variable latente “Intención de compra”.

En este modelo se intenta explicar la influencia que las variables latentes “Conciencia del problema” y “Adscripción de la responsabilidad” tienen sobre la configuración de la variable latente “Normas personales”, y a su vez, la influencia que ésta última tiene sobre la variable latente “Intención de compra”. De ahí la conexión entre ellas mediante las flechas que indican la relación entre las variables.

Para analizar los resultados del modelo de ecuaciones estructurales, y siguiendo lo explicado anteriormente sobre el mismo, comenzaremos con el estudio del modelo de medida para, posteriormente, analizar el modelo estructural.

El modelo de medida de España muestra que todas las cargas factoriales son superiores a 0,7, como se exige para considerar que son significativas. Realizando el procedimiento de bootstrapping todas los p-value del contraste t-student son iguales a cero. Se puede decir, por tanto, que el modelo de medida es válido, y se pueden usar esos indicadores para medir los cuatro constructos propuestos.

Los resultados de las cargas factoriales del modelo de medida para España se muestran en la siguiente tabla, aunque ya se podían observar en el gráfico del modelo estimado anterior:

Tabla 5. Coeficientes de los indicadores del modelo de medida.

Indicador / pregunta del cuestionario	Carga factorial
AR1 <- Adscripción responsabilidad	0,927
AR2 <- Adscripción responsabilidad	0,913
AR3 <- Adscripción responsabilidad	0,929
AR4 <- Adscripción responsabilidad	0,891
CP1 <- Conciencia problema	0,829
CP2 <- Conciencia problema	0,871
CP3 <- Conciencia problema	0,910
IC1 <- Intención de compra VE	0,932
IC2 <- Intención de compra VE	0,933
IC3 <- Intención de compra VE	0,921
NP1 <- Normas personales	0,860
NP2 <- Normas personales	0,810
NP3 <- Normas personales	0,875
NP4 <- Normas personales	0,791

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, se estudian los parámetros de validez y fiabilidad de los constructos. Así, se analizarán el AVE (Average Variance Extracted), la fiabilidad compuesta y el alfa de Cronbach (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2010; Raykov, 2001; Nunnally & Bernstein, 1994). Estos autores señalan que el valor mínimo que debe tener el coeficiente de AVE es de 0,5 para considerarse válido, en el caso de la fiabilidad compuesta y el alfa de Cronbach, ha de ser superior a 0,7.

Finalmente, para la bondad de ajuste del modelo, se usan los parámetros del R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado. No hay un valor mínimo específico recomendado para estos parámetros, ya que dependen del contexto específico del modelo y la disciplina. Sin embargo, se considera que un R-cuadrado de al menos 0,10 indica una relación significativa entre las variables, mientras que un R-cuadrado ajustado mayor a 0,30 se considera una buena indicación de la capacidad del modelo para explicar la variabilidad de la variable dependiente (Cohen et al., 2003; Kleinbaum et al., 1988)

Los datos de España que reporta el estudio del AVE, la fiabilidad compuesta, el alfa de Cronbach, el R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado son los siguientes:

Tabla 6. Valores de España.

VARIABLES LATENTES	AVE	rho c	rho a	Alfa de Cronbach
Adscripción responsabilidad	0,837	0,954	0,942	0,935
Conciencia problema	0,758	0,904	0,846	0,840
Intención de compra VE	0,862	0,949	0,935	0,921
Normas personales	0,697	0,902	0,887	0,857

Fuente: elaboración propia.

La fiabilidad compuesta muestra, en su doble tipología, valores superiores a 0,7. Esto vuelve a ser indicativo de que los constructos cumplen las condiciones de fiabilidad y validez.

Otro de los parámetros que se pueden medir es el alfa de Cronbach, que para considerarse válido ha de presentar valores superiores a 0,7.

En último lugar analizaremos los datos proporcionados por el estudio del R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado. Los datos obtenidos para los encuestados en España son:

Tabla 7. R-cuadrado de España.

Variables latentes	R-cuadrado	R-cuadrado ajustado
Intención de compra VE	0,223	0,216
Normas personales	0,497	0,488

Fuente: elaboración propia.

Pasando al estudio del modelo estructural, los coeficientes son todos positivos y significativos (esto último se ha verificado mediante un procedimiento bootstrapping donde los contrastes t-student tenían asociados p-valores = 0 en todos los casos). Al obtenerse positivos y significativos, se puede interpretar que las variables influyen en las otras y lo hacen de forma directa, es decir, a mayor valor de una, también aumenta el valor de la otra sobre la que influye. Por tanto, se puede decir que tanto las dos variables "Conciencia del problema" y "Adscripción de la responsabilidad" influyen significativamente en la configuración de la variable "Normas personales", y que ésta, a su vez, influye también significativamente en la configuración de la variable "Intención de compra". A mayor conciencia del problema y mayor adscripción de la responsabilidad, mayor norma personal. Y de igual manera, a mayor norma personal, mayor intención de compra.

Los datos de los coeficientes se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Coeficientes path del modelo estructural.

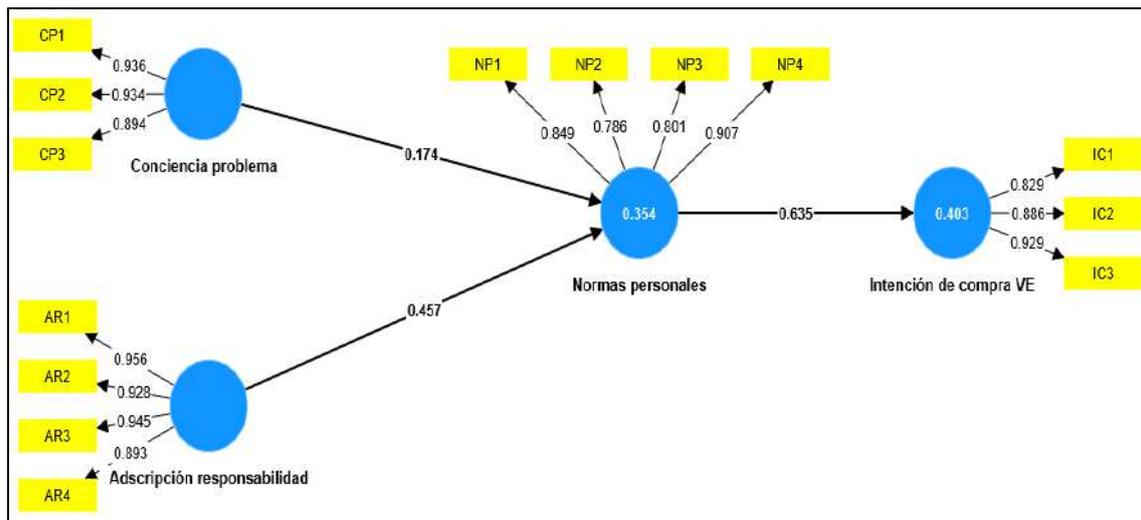
Variables latentes	Coficiente path
Adscripción responsabilidad -> Normas personales	0,493
Conciencia problema -> Normas personales	0,254
Normas personales -> Intención de compra VE	0,472

Fuente: elaboración propia.

## 5.2. Resultado del modelo para Emiratos Árabes Unidos.

Una vez analizados los resultados obtenidos para los encuestados de España, procedemos al otro país objeto de estudio. Los datos obtenidos para el NAM en **Emiratos Árabes Unidos** son:

Ilustración 21. Resultados del NAM en Emiratos Árabes Unidos.



Fuente: elaboración propia.

Una vez explicados ya los conceptos que han sido de estudio para el caso de España, y puesto que para Emiratos Árabes Unidos serán los mismos, se procede a la descripción de los resultados obtenidos.

El modelo de medida de Emiratos Árabes Unidos muestra que todos los coeficientes son superiores a 0,7. Esto quiere decir, al igual que en España que las cargas del modelo de medida son todas influyentes en la configuración de cada una de las cuatro variables latentes. Se puede decir que el modelo de medida es válido, y por tanto, podemos usar esos indicadores para medir los cuatro constructos propuestos.

Los datos de los coeficientes obtenidos de los indicadores para E.A.U. se muestran en la siguiente tabla (aunque ya se han podido observar en el gráfico anterior):

Tabla 9. Cargas factoriales de los ítems del modelo de medida.

Indicador / pregunta del cuestionario	Carga factorial
AR1 <- Adscripción responsabilidad	0,956
AR2 <- Adscripción responsabilidad	0,928
AR3 <- Adscripción responsabilidad	0,945
AR4 <- Adscripción responsabilidad	0,893
CP1 <- Conciencia problema	0,936
CP2 <- Conciencia problema	0,934
CP3 <- Conciencia problema	0,894
IC1 <- Intención de compra VE	0,829

IC2 <- Intención de compra VE	0,886
IC3 <- Intención de compra VE	0,929
NP1 <- Normas personales	0,849
NP2 <- Normas personales	0,786
NP3 <- Normas personales	0,801
NP4 <- Normas personales	0,907

Fuente: elaboración propia.

En último lugar podemos estudiar el AVE (Average Variance Extracted), la fiabilidad compuesta, el alfa de Cronbach, el R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado, comparando los resultados obtenidos con los valores de referencia comentados anteriormente (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2010; Raykov, 2001; Nunnally & Bernstein, 1994; Cohen et al., 2003; Kleinbaum et al., 1988).

Los datos de E.A.U. son los siguientes (al estar por encima de sus valores de referencia se considera que se cumple el criterio):

Tabla 10. Valores de Emiratos Árabes Unidos.

VARIABLES LATENTES	AVE	rho c	rho a	Alfa de Cronbach
Adscripción responsabilidad	0,866	0,963	0,970	0,949
Conciencia problema	0,849	0,944	0,915	0,911
Intención de compra VE	0,779	0,913	0,892	0,858
Normas personales	0,701	0,903	0,867	0,857

Fuente: elaboración propia.

La fiabilidad compuesta muestra, en su doble tipología, valores superiores a 0,7. Esto vuelve a ser indicativo del cumplimiento del criterio de fiabilidad para los constructos.

Otro de los parámetros que se pueden medir es el alfa de Cronbach, que para considerarse válido ha de presentar valores superiores a 0,7. Así ocurre en el caso de E.A.U.

En último lugar analizaremos los datos proporcionados por el estudio del R-cuadrado y el R-cuadrado ajustado. Los datos obtenidos para los encuestados en E.A.U. son:

Tabla 11. R-cuadrado de Emiratos Árabes Unidos.

VARIABLES LATENTES	R-CUADRADO	R-CUADRADO AJUSTADO
Intención de compra VE	0,403	0,397
Normas personales	0,354	0,343

Fuente: elaboración propia.

Pasando al estudio del modelo estructural, los coeficientes, en el caso de E.A.U. también son todos positivos. Sin embargo, mientras que dos de ellos son significativos, de acuerdo con el contraste t-student realizado mediante bootstrapping, no es significativo el coeficiente path de la “Conciencia del problema” sobre las “Normas personales”. Por tanto, la “Adscripción de la responsabilidad” influye significativamente en la configuración de la variable “Normas personales”, y ésta, a su vez, influye también significativamente en la configuración de la variable “Intención de compra”. A mayor adscripción de la responsabilidad, mayor norma personal. Y de igual manera, a mayor norma personal, mayor intención de compra. Pero, a diferencia del caso español, no se puede afirmar que una mayor conciencia del problema genere un aumento significativo en la norma personal.

Los datos de los coeficientes path se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12. Coeficientes path del modelo estructural.

VARIABLES LATENTES	COEFICIENTE PATH
Adscripción responsabilidad -> Normas personales	0,457
Conciencia problema -> Normas personales	0,174
Normas personales -> Intención de compra VE	0,635

Fuente: elaboración propia.



## 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

### 6.1. Discusión.

Este Trabajo Fin de Máster presentaba como objetivo principal analizar el comportamiento del consumidor ante la compra de vehículos eléctricos, y determinar cuáles son los factores que más relevancia tienen en este proceso, realizando una comparativa entre el consumidor del mercado español y el emiratí.

Una vez expuestos los resultados obtenidos mediante la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales a las respuestas del cuestionario, es menester analizar los mismos en relación a los modelos teóricos desarrollados en el presente trabajo de investigación para responder a la pregunta que constituye el objetivo principal del mismo.

Uno de los puntos fundamentales del trabajo es el análisis de las diferencias culturales entre España y Emiratos Árabes Unidos y su influencia en la intención de compra de los consumidores de dichos países del vehículo eléctrico.

Del estudio de las dimensiones culturales del modelo de Hofstede que se ha desarrollado en este trabajo (Hofstede, 1980), se desprende que algunas dimensiones que pueden ser relevantes son la distancia de poder, el individualismo vs. colectivismo y la indulgencia vs. restricción. Y es que se puede utilizar el modelo de Hofstede para entender las diferencias culturales que pueden afectar la adopción de vehículos eléctricos en España y Emiratos Árabes Unidos. No obstante, estas ideas teóricas han sido objeto de comprobación con una metodología empírica para validar su aplicabilidad a los dos países estudiados.

En Emiratos Árabes Unidos, una sociedad con alta distancia de poder, los consumidores, teóricamente, pueden preferir vehículos de lujo y percibir los vehículos eléctricos como menos atractivos debido a la falta de características de estatus. Además, en una sociedad colectivista como la emiratí, puede haber una preferencia por vehículos grandes y espaciosos que puedan acomodar a la familia y amigos, en lugar de los vehículos más pequeños y ecológicos. En España, donde la distancia de poder es menor, es posible que los efectos mencionados sean menos pronunciados. También, en una sociedad más individualista como la española, puede ser más probable una mejor acogida del vehículo eléctrico por su tamaño y practicidad.



Por último, la dimensión de indulgencia vs. restricción puede tener un impacto en la preocupación por la sostenibilidad y el medio ambiente. Si la sociedad es más restrictiva, es posible que haya una menor preocupación por la sostenibilidad y una menor disposición a comprar vehículos eléctricos.

A la hora de comprobar los resultados empíricos, se demuestra que pese a las diferencias culturales entre España y Emiratos Árabes Unidos, ambos países muestran una tendencia a la compra de vehículos eléctricos derivada de variables latentes como la norma personal, y a su vez de la adscripción de la responsabilidad y de la conciencia del problema.

Cabe recordar aquí que en el modelo presentado, la norma personal (PN) es el factor clave, ya que describe cómo los individuos se sienten obligados moralmente a actuar o comportarse de ciertas maneras debido a sentimientos internos. La norma personal guía a las personas a actuar en la forma que perciben como moralmente correcta. Se puede decir, por tanto, que la norma personal es un aspecto importante que influye en la conducta humana, ya que motiva a los individuos a seguir un conjunto de valores y principios éticos que consideran importantes para ellos. (Bobeth & Kastner, 2020).

En este modelo, la conciencia del problema se refiere a cómo una persona percibe las consecuencias de su acción o inacción en una situación o con una persona determinada. En otras palabras, se refiere a la percepción que tiene una persona sobre las implicaciones de sus decisiones o acciones en relación con el contexto en el que se encuentra.

Por otro lado, la adscripción de responsabilidad se refiere a cómo una persona percibe su propia responsabilidad en una situación determinada. Es decir, cómo una persona atribuye a sí misma la responsabilidad de actuar o tomar medidas en relación con la situación en cuestión.

En el caso de **España** se puede decir que la configuración de la variable relativa a la conciencia del problema y la variable de adscripción de responsabilidad influyen positiva y significativamente en la configuración de la norma personal. Dicho con otras palabras, el consumidor español es consciente del problema que supone el uso de vehículos tradicionales y ello le hace influir en su norma personal, es decir, le guía a actuar de una forma que percibe como moralmente correcta. De igual forma, el consumidor español también percibe su propia responsabilidad en la problemática de la contaminación de vehículos tradicionales y el cambio climático, y esta percepción también influye de forma positiva y significativa en la configuración de su norma personal, por lo que también le



guía a actuar de una forma que considera moralmente correcta. Además de lo anterior, esta norma personal o conjunto de valores morales también influyen positiva y significativamente en la intención de compra del consumidor español. Se concluye, por tanto, que para el consumidor español es importante tanto la conciencia del problema medioambiental como la conciencia de su propia responsabilidad, y en suma, ese conjunto de valores que constituyen su normal personal, que termina afectando a la intención de compra. Estos resultados se pueden comparar con estudios como el realizado por Armas et al. (2019), donde se examinan los determinantes de la adopción de vehículos eléctricos en España mediante un análisis de regresión logística basado en una encuesta a 482 hogares españoles. Los resultados del estudio indican que la edad, el género, la educación, el ingreso, la conciencia ambiental y la experiencia previa con vehículos eléctricos son factores significativos que influyen en la adopción de vehículos eléctricos. En particular, se encontró que los hogares con una mayor conciencia ambiental tienen una mayor probabilidad de adoptar vehículos eléctricos. Además, los resultados sugieren que las políticas públicas y la infraestructura de carga también juegan un papel importante en la adopción de vehículos eléctricos. Los hogares que viven en áreas urbanas y que tienen acceso a puntos de carga públicos tienen una mayor probabilidad de adoptar vehículos eléctricos.

Este estudio corrobora, por tanto, que la conciencia ambiental (en nuestro estudio denominada “conciencia del problema”) tiene una influencia determinante a la hora de decidir comprar un vehículo eléctrico, coincidiendo con los resultados obtenidos en nuestro trabajo de investigación.

Por otro lado, el estudio de Montoya-Torres & Alarcón-Solís (2021) investigó el efecto de factores sociales y ambientales en la intención de compra de vehículos eléctricos en España. Los autores utilizaron un modelo de ecuaciones estructurales para analizar datos recopilados a través de una encuesta en línea a una muestra de 575 residentes en España. Los resultados del estudio mostraron que la actitud positiva hacia el medio ambiente, la conciencia social y la conciencia ambiental tienen un efecto positivo significativo en la intención de compra de vehículos eléctricos. Además, los autores encontraron que la influencia social, medida por la opinión de familiares y amigos, también afecta positivamente la intención de compra de vehículos eléctricos.

Finalmente, el estudio reveló que la falta de información y la percepción de altos costes en la adquisición y mantenimiento de vehículos eléctricos son los principales obstáculos para la adopción de estos vehículos en España.

En consecuencia, esta investigación también coincide con el presente trabajo en que la conciencia ambiental tiene un efecto tanto positivo como significativo en la intención de compra de vehículos eléctricos.

En el caso de **Emiratos Árabes Unidos**, y conectando el modelo teórico con los resultados del modelo empírico propuestos, los resultados son bastante similares, pero con alguna diferencia.

Mientras que la adscripción de responsabilidad influye positiva y significativamente en la configuración de la variable relativa a la norma personal, es decir, que la conciencia sobre la propia responsabilidad en el consumidor emiratí influye de forma positiva y significativa en la configuración de su conjunto de valores, no ocurre lo mismo con el caso de la conciencia del problema. Esta variable influye de forma positiva en la norma personal, pero no lo hace de forma significativa. Esto quiere decir que la variable de norma personal viene explicada principalmente por la adscripción de responsabilidad del consumidor de Emiratos Árabes Unidos. Un coeficiente positivo indica que a medida que aumenta el valor de una variable, también aumenta el valor de la otra variable. Si un coeficiente es no significativo, significa que no hay suficiente evidencia para afirmar que hay una relación estadísticamente significativa entre las dos variables.

Por lo tanto, cuando un coeficiente de un modelo estadístico es positivo pero no significativo (como ocurre en el caso de Emiratos Árabes Unidos), significa que existe una relación positiva entre las dos variables, pero no hay suficiente evidencia estadística para afirmar que esta relación no se debe al azar o a otros factores que no se han incluido en el modelo. En otras palabras, el coeficiente no aporta información relevante y no es útil para explicar la relación entre las variables. En este caso, el coeficiente de la conciencia del problema, al no ser significativo, muestra que no es útil para explicar la norma personal.

Lo que sí se reproduce con similitud a lo que ocurre en España es el hecho de que la intención de compra viene explicada de forma positiva y significativa (incluso con un p-valor inferior que en España) por la variable de norma personal.



Otros estudios, como el de Khan et al. (2021), investigan las percepciones, actitudes e intenciones conductuales hacia los vehículos eléctricos en los Emiratos Árabes Unidos. Se utilizó un cuestionario para recopilar datos de 563 participantes, y se utilizó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) para analizar los datos.

Las principales conclusiones del estudio fueron:

7. Las actitudes positivas hacia los vehículos eléctricos tienen un impacto significativo en la intención de compra de vehículos eléctricos en los EAU.
8. Las preocupaciones ambientales, como la contaminación del aire y el cambio climático, tienen una fuerte influencia en las actitudes positivas hacia los vehículos eléctricos.
9. La disponibilidad de infraestructuras de carga de vehículos eléctricos y la reducción de precios de los vehículos eléctricos también son factores importantes que influyen en la intención de compra de vehículos eléctricos en los EAU.
10. La edad, el género y el nivel educativo de los encuestados también influyen en las actitudes y la intención de compra de vehículos eléctricos en los EAU.

Este estudio difiere del realizado en el presente trabajo de investigación, debido a que el estudio de Khan et al. (2021) muestra que la preocupación medioambiental tiene una fuerte influencia sobre la actitud de compra de vehículos eléctricos, mientras que en la investigación realizada en el marco del presente trabajo de investigación se muestra que no tiene un impacto significativo.

Otro estudio reseñable es el estudio de Al-Mansoori et al. (2019), que examina los factores que afectan a la intención de los consumidores de adoptar vehículos eléctricos en los Emiratos Árabes Unidos. Los autores utilizaron un cuestionario para recopilar datos de 530 consumidores y aplicaron un modelo de ecuaciones estructurales para analizar los resultados obtenidos.

Dichos resultados indican que la actitud hacia los vehículos eléctricos, la percepción de los beneficios ambientales y la facilidad de uso son los principales factores que influyen en la intención de adoptar vehículos eléctricos. Además, los autores encontraron que la preocupación por el medio ambiente y el conocimiento sobre los vehículos eléctricos también son factores importantes que influyen en la intención de adoptar estos vehículos.

En este caso se vuelve a repetir, como en el caso anterior y a diferencia de los resultados obtenidos en el presente Trabajo Fin de Máster, que el factor relativo a la preocupación por el medio ambiente es un factor determinante y significativo en la intención de compra de vehículos eléctricos.

Existen varias posibles explicaciones para las diferencias en los resultados entre diferentes estudios sobre la influencia de la conciencia medioambiental en la intención de compra de vehículos eléctricos. Algunas de estas posibles explicaciones pueden ser:

- Diferencias en la muestra: La composición de la muestra de los estudios puede afectar a los resultados. Por ejemplo, si los estudios aquí mencionados tienen una muestra con una alta proporción de personas con una alta conciencia medioambiental, es posible que se encuentre una relación más fuerte y significativa entre la conciencia medioambiental y la intención de compra de vehículos eléctricos.
- Diferencias en la medida de la conciencia medioambiental: El uso de diferentes medidas o indicadores para la conciencia medioambiental en los estudios puede influir en los resultados. Por ejemplo, una medida que se centre más en la actitud general hacia el medio ambiente en lugar de en la preocupación específica por el impacto ambiental de los vehículos puede producir resultados diferentes.

Finalmente, hay que señalar que se realizó un análisis multigrupo para detectar posibles diferencias entre los coeficientes del modelo estructural de España y Emiratos Árabes. Desarrollando el PLS-MGA a través de PLS-SEM, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos modelos, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos en ambos países no conllevan desigualdades notables entre la opinión de los consumidores de una y otra cultura.

## 6.2. Conclusiones.

En cuanto a las conclusiones que se han derivado del trabajo, se pueden enumerar las siguientes:

1. Las principales teorías de comportamiento del consumidor constituyen hoy en día una herramienta muy útil para entender la intención de compra de una persona. En concreto, el Modelo de Activación de la Norma se configura como

un modelo que puede explicar cómo los factores de conciencia del problema y adscripción de la responsabilidad pueden influir significativamente en la configuración de la norma personal, y como ésta puede influir en la intención de compra. Esto, en el tema que nos ocupa, es tremendamente útil.

2. El modelo de Hofstede se presenta como una forma de medir las diferencias culturales entre países, que pese a establecer con puntuación las diferentes dimensiones, ha demostrado no tener incidencia en nuestro modelo empírico, al mostrar el modelo de Hofstede diferencias significativas que posteriormente no han tenido su reflejo en el resultado del modelo de ecuaciones estructurales. Sin embargo, sí puede constituir un buen punto de partida para el estudio de un análisis multigrupo.
3. La historia y características de los coches eléctricos evidencian que, pese a estar durante un periodo del siglo XX con una visibilidad algo más escasa, hoy en día constituyen una alternativa más que posible, y su crecimiento así lo evidencia.
4. El estudio de las ventajas y desventajas del coche eléctrico nos trae como conclusión que, pese a las desventajas actuales constituidas principalmente por el precio del vehículo eléctrico y la escasez de puntos de recarga rápida, las ventajas son cada vez mayores, como la reducción de la contaminación y el escaso mantenimiento.
5. El análisis de la normativa nacional y comunitaria, en conjunto con los compromisos en ambos ámbitos, muestra que los gobiernos e instituciones son cada vez más conscientes del problema de la contaminación y emisiones nocivas a la atmósfera. Esto conlleva la aprobación de leyes y normativas cada vez más estrictas.
6. El estudio del sector del automóvil, y en concreto, del coche eléctrico, tanto en España como en Emiratos Árabes Unidos, evidencia que el crecimiento de estos años es exponencial. Cada vez son más los modelos de vehículos eléctricos en el mercado, y dentro de unos años el vehículo eléctrico constituirá una mayor cuota de mercado.
7. El estudio empírico realizado a través de la metodología propuesta del modelo de ecuaciones estructurales demuestra que, dentro del Modelo de Activación de la Norma, tanto la conciencia del problema como la adscripción de la responsabilidad determinan la norma personal del consumidor español, que



termina influyendo en la intención de compra del mismo. En el caso del consumidor emiratí, pese a no influir significativamente la conciencia del problema en la norma personal, sí que lo hace la adscripción de la responsabilidad, y posteriormente la norma personal en la intención de compra. No se han detectado diferencias estadísticamente significativas entre ambos países en el análisis multigrupo desarrollado.

#### **a. Limitaciones del estudio.**

Se puede decir, como limitación principal al estudio desarrollado, que la muestra de personas que han respondido al cuestionario la constituyen principalmente hombres, siendo el porcentaje de mujeres cercano al 30% en España y al 20% en el caso de Emiratos Árabes Unidos.

Otro de los aspectos a mejorar sería la homogeneidad en cuanto a la edad de la muestra. Mientras que en España casi la mitad de los que respondieron a la encuesta tienen entre 18 y 30 años (un 48,7%), en el caso de Emiratos Árabes Unidos, más del 50% lo constituyen personas entre 41 y 50 años.

#### **b. Futuras líneas de investigación.**

Por otro lado, se proponen como futuras líneas de investigación:

- Un estudio bibliométrico de la literatura académica relativa al comportamiento del consumidor ante la compra de vehículos eléctricos en España y su diferencia con otros países europeos, tanto del norte como del sur del continente, para analizar posibles diferencias culturales que pudieran afectar a la intención de compra.
- Estudio de la influencia de la cultura local en la publicidad y marketing de vehículos eléctricos en España, y cómo esto puede afectar la percepción y aceptación del consumidor.
- Investigación sobre la conexión entre la adopción de vehículos eléctricos y el cambio hacia un estilo de vida más sostenible en España, y cómo los consumidores pueden percibir esta relación.



- Análisis del impacto de los incentivos fiscales y las exenciones de impuestos en la adopción de vehículos eléctricos en España, y cómo esto puede influir en la intención de compra de los consumidores.
- La influencia de las emociones en la adopción de vehículos eléctricos en España, analizando cómo las emociones positivas (por ejemplo, la satisfacción por tener un impacto positivo en el medio ambiente) y negativas (por ejemplo, la ansiedad por la falta de infraestructura de carga) influyen en la percepción y actitud hacia los vehículos eléctricos y cómo se relacionan con la intención de compra. Además, se podría investigar cómo la comunicación emocional en la publicidad y el marketing de los vehículos eléctricos afecta a la intención de compra y la adopción de esta tecnología en España.
- Tecnología Blockchain y su potencial impacto en la adopción de vehículos eléctricos en España.
- La influencia del turismo sostenible en la adopción de vehículos eléctricos en España
- Análisis de la relación entre la adopción de vehículos eléctricos y la reducción de la contaminación del aire en España, y cómo esto puede afectar la percepción y aceptación del consumidor.
- Análisis de las políticas gubernamentales en relación con la promoción de vehículos eléctricos en España, y cómo estas políticas pueden influir en el comportamiento del consumidor.
- Análisis de la huella de carbono de los vehículos eléctricos en España, comparando la percepción de los consumidores y la influencia de las políticas gubernamentales en la reducción de emisiones.
- Estudio sobre la satisfacción del cliente y la fidelidad de los consumidores que compran vehículos eléctricos en España, con el fin de determinar qué factores influyen en su lealtad y en su disposición a recomendar la tecnología.

## BIBLIOGRAFÍA.

ACEA. (2021). Making the Transition to Zero-Emission Mobility: Progress Report 2021. Recurso electrónico recuperado de [https://www.acea.auto/files/ACEA\\_progress\\_report\\_2021.pdf](https://www.acea.auto/files/ACEA_progress_report_2021.pdf) (Último acceso: 01/04/2023)

Adu-Gyamfi, G., Song, H., Obuobi, B., Nketiah, E., Wang, H., & Cudjoe, D. (2022). Who will adopt? Investigating the adoption intention for battery swap technology for electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 156, 111979.

AEDIVE. (2021). Informe anual de movilidad sostenible 2021. Recurso electrónico recuperado de <https://www.aedive.es/informes/informe-anual-movilidad-sostenible-2021/> (Último acceso: 01/04/2023)

AEDIVE (2021). La falta de información sigue siendo la gran barrera para la penetración de la movilidad eléctrica en España. Recurso electrónico recuperado de: <https://aedive.es/barreras-movilidad-electrica-espana/> (Último acceso: 01/04/2023)

Agencia Internacional de Energía. (2019). Global EV outlook 2019. Recurso electrónico recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019> (Último acceso: 01/04/2023)

Agencia Internacional de Energía. (2022). Global EV outlook 2022. Recurso electrónico recuperado de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022> (Último acceso: 01/04/2023)

Agency, E. E. (2022). New registrations of electric vehicles in Europe. Recurso electrónico recuperado de: <https://www.eea.europa.eu/ims/new-registrations-of-electric-vehicles> (Último acceso: 01/04/2023)

Ahmed, S., Ahmed, N., & Khan, Z. (2017). Plug-in hybrid electric vehicles: classification, system architecture and future trends. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 802-821.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.



Al-Mansoori, S., Ali, M., & Nair, P. K. (2019). Factors affecting consumers' intention to adopt electric vehicles in the United Arab Emirates. *Energy Reports*, 5, 438-443.

Al-Nakeeb, Y., & Jamal, A. (2014). Cultural differences between the West and Middle East: A brief overview. *Journal of Education and Practice*, 5(2), 20-27.

Anderson, C. D., & Anderson, J. (2005). Electric and hybrid cars: A history. *McFarland & Company*.

Armas, N. A., González, J. A., & Ramos, J. C. (2019). Determinants of electric vehicle adoption in Spain. *Transport Policy*, 80, 161-171.

Arnett, D. B., German, S. D., & Hunt, S. D. (2003). The identity salience model of relationship marketing success: The case of nonprofit marketing. *Journal of Marketing*, 67(2), 89-105.

Asadi, S., Nilashi, M., Samad, S., Abdullah, R., Mahmoud, M., Alkinani, M. H., & Yadegaridehkordi, E. (2021, 2021/02/01/). Factors impacting consumers' intention toward adoption of electric vehicles in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124474.

Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). (2021). Informe anual ANFAC 2020. Recurso electrónico recuperado de [https://www.anfac.com/wp-content/uploads/2021/06/Informe\\_Anual\\_ANFAC\\_2020.pdf](https://www.anfac.com/wp-content/uploads/2021/06/Informe_Anual_ANFAC_2020.pdf) (Último acceso: 01/04/2023)

Asociación Internacional de Transporte Limpio. (2018). Electric vehicles in Qatar: An overview. Recurso electrónico recuperado de [https://theicct.org/sites/default/files/publications/Qatar\\_EV\\_Overview\\_2018\\_2.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/Qatar_EV_Overview_2018_2.pdf) (Último acceso: 01/04/2023)

Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). (s.f.). Mercado de vehículos. Recurso electrónico recuperado de <https://www.anfac.com/estadisticas/mercado-de-vehiculos/> (Último acceso: 01/04/2023)

Axsen, J., & Kurani, K. S. (2019). Barriers to electric vehicle adoption: A four factor framework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 121, 164-182.



- Bearden, W. O., Money, R. B., & Nevins, J. L. (1989). *Handbook of marketing scales: Multi-item measures for marketing and consumer behavior research*. Sage Publications, Inc.
- Becker, G. S. (1965). A theory of the allocation of time. *The Economic Journal*, 75(299), 493-517.
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 6, pp. 1-62). Academic Press.
- Bettman, J. R. (1979). *An Information Processing Theory of Consumer Choice*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Birol, F. (2021). International Energy Agency. Recurso electrónico recuperado de: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021> (Último acceso: 16/03/2023)
- Bobeth, S., & Kastner, I. (2020). Buying an electric car: A rational choice or a norm-directed behavior? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 73, 236-258.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. Wiley.
- Bösehans, G., Bell, M., Thorpe, N., & Dissanayake, D. (2023). Something for every one? - An investigation of people's intention to use different types of shared electric vehicle. *Travel Behaviour and Society*, 30, 178-191.
- Brouwer, A. S., & Rach, M. (2014). Determinants of electric vehicle adoption: A perspective on readiness and innovation policies. *Technology in Society*, 36, 13-22.
- Buckley, P. J., & Casson, M. C. (2019). The internalization theory of the multinational enterprise: A review of the progress of a research agenda after 40 years. *Journal of International Business Studies*, 50(8), 1357-1373.
- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). Routledge.
- Car and Driver. (2020). Tested: 1997 General Motors EV1. Recurso electrónico recuperado de <https://www.caranddriver.com/photos/g32944120/tested-1997-general-motors-ev1-gallery/> (Último acceso: 16/03/2023)



Chan, R. Y., Shen, L., & Li, X. (2011). Dimensions of consumer environmental concern and their influence on environmentally friendly consumption behaviors. *Journal of Business Research*, 64(11), 1052-1059.

Chin, W. W. (1998). "The partial least squares approach to structural equation modeling". In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Erlbaum.

Cihat Onat, N. (2022). How to compare sustainability impacts of alternative fuel Vehicles? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102, 103129.

Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (3rd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Comisión Europea. (2022). La Comisión propone medidas para acelerar la transición hacia los vehículos de cero emisiones. Recurso electrónico recuperado de [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_22\\_2591](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_22_2591) (Último acceso: 16/03/2023)

Consejo de la Unión Europea. (2021). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a framework for achieving climate neutrality and amending Regulations (EU) No 401/2019 and (EU) 2018/1999 (Fit for 55). Recurso electrónico recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0551> (Último acceso: 16/03/2023)

Consejo de la Unión Europea. (s.f.). Pacto Verde Europeo. Recurso electrónico recuperado de <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/green-deal/> (Último acceso: 16/03/2023)

Coviello, N. E., & McAuley, A. (1999). Internationalisation and the smaller firm: A review of contemporary empirical research. *Management International Review*, 39(3), 223-256.

Cuervo-Cazurra, A. (2012). Extending theory by analyzing developing country multinational companies: Solving the Goldilocks debate. *Global Strategy Journal*, 2(3), 153-167.

Cui, Y., & Li, C. (2020). Research on the Efficiency of Mild Hybrid and Full Hybrid Vehicles. *Energies*, 13(18), 4571.

Davidov, E., Schmidt, P., & Billiet, J. (2011). Cross-cultural analysis: Methods and applications. *New York, NY: Routledge*.

De Aragón, E. (2021). La diferencia entre el precio de los coches eléctricos, con respecto a los de combustión, se ha reducido un 47% desde 2019. Recurso electrónico recuperado de: <https://movilidadelectrica.com/precio-de-los-coches-electricos-2021/#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20informe%20de%20BloombergNEF,58%25%20m%C3%A1s%20baratas%20en%202030>. (Último acceso: 16/03/2023)

De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2009). Morality and Prosocial Behavior: The Role of Awareness, Responsibility, and Norms in the Norm Activation Model. *The Journal of Social Psychology*, 149(4), 425-449.

Dong, X., Zhang, B., Wang, B., & Wang, Z. (2020). Urban households' purchase intentions for pure electric vehicles under subsidy contexts in China: Do cost factors matter? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 135, 183-197.

Ecoticias. (2021). La ley de movilidad sostenible, falta de objetivos de descarbonización. Recurso electrónico recuperado de <https://www.ecoticias.com/co2/ley-de-movilidad-sostenible-falta-de-objetivos-de-descarbonizacion> (Último acceso: 16/03/2023)

Egbue, O., & Long, S. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy*, 48, 717-729.

El Boletín (2019). ¿Qué modelos de coches eléctricos son los más vendidos en España? Recurso electrónico recuperado de <https://www.elboletin.com/que-modelos-de-coches-electricos-son-los-mas-vendidos-en-espana/> (Último acceso: 01/04/2023)

El Economista. (s.f.). España matricula 15 veces menos vehículos eléctricos que Alemania. Recurso electrónico recuperado de <https://www.eleconomista.es/motor/noticias/11564849/01/22/Espana-matricula-15-veces-menos-vehiculos-electricos-que-Alemania.html> (Último acceso: 01/04/2023)

El Economista. (2020). Iberdrola le gana la mano a Endesa e instala los primeros puntos de recarga de McDonald's. Recurso electrónico recuperado de <https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/10593114/06/20/Iberdrola-le>

[gana-la-mano-a-Endesa-e-instala-los-primeros-puntos-de-recarga-de-McDonalds.html](https://www.endesa.com/es/empresas/gana-la-mano-a-Endesa-e-instala-los-primeros-puntos-de-recarga-de-McDonalds.html)

(Último acceso: 16/03/2023)

Electromaps. (s.f.). Mapa de puntos de recarga de coches eléctricos en España. Recurso electrónico recuperado de <https://www.electromaps.com/es> (Último acceso: 16/03/2023)

Empresas por la Movilidad Sostenible. (2021). “Fit for 55”. Cómo afecta al transporte y la movilidad. Recurso electrónico recuperado de <https://www.movilidadsostenible.com.es/fit-for-55-como-afecta-al-transporte-y-la-movilidad/> (Último acceso: 16/03/2023)

Eshraghi, A., Barzegaravval, H., & Siano, P. (2020). Electric Vehicle Classification: A Comprehensive Review. *Energy Conversion and Management*, 214, 112864.

Evans, J. R., Matthews, L. M., & Hilliard, T. (2019). Emotional intelligence and consumer decision making. *Journal of Consumer Marketing*, 36(2), 245-253.

Fernández, A. (2023). Ranking de ventas de coches eléctricos 2022. Recurso electrónico recuperado de <https://www.motor.es/noticias/ranking-ventas-coches-electricos-2022-202285302.html> (Último acceso: 01/04/2023)

Fernández, A. (2022). La producción de vehículos en España cierra el 2021 con una caída del 7,5%. Recurso electrónico recuperado de <https://www.motor.es/noticias/produccion-coches-2021-diciembre-202284488.html> (Último acceso: 01/04/2023)

Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Stanford University Press.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.

Foro Económico Mundial (2020). Noruega lidera la carrera de los vehículos eléctricos. Recurso electrónico recuperado de <https://es.weforum.org/agenda/2020/06/noruega-lidera-la-carrera-de-los-vehiculos-electricos/> (Último acceso: 01/04/2023)

García, A., Monsalve-Serrano, J., Lago Sari, R., & Martinez-Boggio, S. (2022). Energy sustainability in the transport sector using synthetic fuels in series hybrid trucks with RCCI dual-fuel engine. *Fuel*, 308, 122024.



García-Rodríguez, L. A., Monzón, A., Menéndez, J. A., Pérez-Hidalgo, R., & García-Sánchez, T. (2019). Comparative analysis of mild and full hybrid vehicles and their influence on emissions. *Energy Reports*, 5, 1233-1246.

Gilbert, P. (2010). *Compassion focused therapy: The CBT distinctive features series*. Routledge.

Gómara, J. (2022). El Gobierno publicará un detallado mapa de puntos de recarga para coches eléctricos. Recurso electrónico recuperado de <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/sector/desigualdades-cargadores-coches-electricos-comunidades-autonomas-esp%C3%B1a/20220222100516054799.html> (Último acceso: 16/03/2023)

Gunawan, I., Redi, A. A., Santosa, A. A., Maghfiroh, M. F., Pandyaswargo, A. H., & Kurniawan, A. C. (2022). Determinants of Customer Intentions to Use Electric Vehicle in Indonesia: An Integrated Model Analysis. *Sustainability*, 14(4).

Guzmán, J.A. (2018). Coches eléctricos: la verdadera autonomía de los modelos más vendidos. Recurso electrónico extraído de <https://es.motor1.com/news/281901/coche-electrico-ranking-real-consumo/> (Último acceso: 16/03/2023).

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective (Vol. 7)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2018). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (2nd ed.)*. Sage.

Hamzah, M. I., & Tanwir, N. S. (2021). Do pro-environmental factors lead to purchase intention of hybrid vehicles? The moderating effects of environmental knowledge. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123643.

Han, J., Liu, P., Zhang, J., Li, J., & Liang, X. (2020). A review of electric vehicle policy, market, and environmental effects research: Conflict and consensus. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119776.



Hankins, M., French, D., & Horne, R. (2000). Statistical guidelines for studies of the theory of reasoned action and the theory of planned behaviour. *Psychology & Health*, 15(2), 151-161.

Harms, L., Thielmann, A., Wietschel, M., & Dütschke, E. (2017). Electric Vehicle Battery Charging Infrastructure Deployment: A Review of Technological, Financial, Social and Environmental Factors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 893-909.

Hasan, S. (2021). Assessment of electric vehicle repurchase intention: A survey-based study on the Norwegian EV market. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11, 100439.

He, X., & Zhan, W. (2018). How to activate moral norm to adopt electric vehicles in China? An empirical study based on extended norm activation theory. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3546-3556.

Higgins, E. T. (1997). Beyond pleasure and pain. *American Psychologist*, 52(12), 1280-1300.

Hofstede Insights. (2021). Compare countries. Recurso electrónico recuperado de <https://www.hofstede-insights.com/fi/product/compare-countries/> (Último acceso: 02/04/2023)

Hofstede, G. (1980). *Culture's consequences: International differences in work-related values*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

Hofstede, G. (1991). *Cultures and organizations: Software of the mind*. London: McGraw-Hill.

Hofstede, G., & Bond, M. H. (1988). The Confucius connection: From cultural roots to economic growth. *Organizational Dynamics*, 16(4), 5-21.

Hofstede Insight (s.f.). Country comparison: Qatar vs. Spain. Recurso electrónico recuperado de <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/qatar,spain/> (Último acceso: 16/03/2023)

House, R. J., Hanges, P. J., Javidan, M., Dorfman, P. W., & Gupta, V. (2004). *Culture, leadership, and organizations: The GLOBE study of 62 societies*. Sage Publications.



- Howard, J. A. y Sheth, J. N. (1969). *The Theory of Buyer Behavior*. John Wiley & Sons.
- Huang, X., Lin, Y., Lim, M. K., Tseng, M.-L., & Zhou, F. (2021). The influence of knowledge management on adoption intention of electric vehicles: perspective on technological knowledge. *Industrial Management & Data Systems*, 121(7), 1481-1495.
- Jevons, W. S. (1871). *The theory of political economy*. London: Macmillan.
- Johanson, J., & Vahlne, J. E. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of foreignness to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*, 40(9), 1411-1431.
- Johanson, J. & Vahlne, J. (1990). The Mechanism of Internationalisation. *International Marketing Review*, 7(4), 11-24.
- Johanson, J. & Mattsson, L-G. (1988). Internationalization in Industrial Systems -- A Network Approach. En H. Hakansson y D. Ford (Eds.), *How Global is the Global Economy?* (pp. 287-314). Macmillan Education UK.
- Johanson, J. & Vahlne, J. (1977). The Internationalization Process of the Firm: A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments. *Journal of International Business Studies*, 8(1), 23-32.
- Kandidayeni, M., Trovão, J. P., Soleymani, M., & Boulon, L. (2022). Towards health-aware energy management strategies in fuel cell hybrid electric vehicles: A review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(17), 10021-10043.
- Keshavarz, M., & Karami, M. (2018). Investigating the barriers to the adoption of electric vehicles: A case study of Tehran. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59, 285-295.
- Kester, J., & Stoker, P. (2019). The current and future state of electric vehicle adoption in the United States. *Energy Policy*, 127, 887-894.
- Khan, T., Hwang, J., Khan, M. S., & Khan, T. (2021). Perceptions, attitudes, and behavioral intentions towards electric vehicles: Evidence from the United Arab Emirates. *Sustainability*, 13(2), 435.



- Kim, H., & Kim, N. (2010). Corporate social responsibility as an Altruistic behavior: An investigation of factors that influence CSR attitudes and behaviors of Korean consumers. *Journal of Business Ethics*, 95(3), 557-569.
- Kim, Y. G., Woo, E., & Nam, J. (2018). Sharing economy perspective on an integrative framework of the NAM and TPB. *International Journal of Hospitality Management*, 72, 109-117.
- Kirsch, D. A. (2000). The electric vehicle and the burden of history. *Rutgers University Press*.
- Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L., & Muller, K. E. (1988). Applied regression analysis and other multivariable methods. Boston, MA: PWS-Kent Publishing Company.
- Kline, R. B. (2015). Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.). Guilford Press.
- Klöckner, C. A. (2013). A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis. *Global Environmental Change*, 23(5), 1028-1038.
- Knight, G. A., & Cavusgil, S. T. (2004). Innovation, organizational capabilities, and the born-global firm. *Journal of International Business Studies*, 35(2), 124-141.
- Kumar, G., & Nayak, J. K. (2022). A Meta-Analysis of TPB Model in Predicting Green Energy Behavior: The Moderating Role of Cross-Cultural Factors. *Journal of International Consumer Marketing*, 1-19.
- Kumar, A., Han, S., & Singh, B. (2018). The advantages and challenges of electric vehicles adoption: Global and Indian perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 2407-2424.
- Lau, G. T., Lee, S. H., & Chiu, C. Y. (2013). Consumers' attitudes toward mobile advertising: An empirical study. *International Journal of Mobile Marketing*, 8(1), 11-33.
- Li, Q., Cao, B., & Wang, H. (2020). A review of plug-in hybrid electric vehicle powertrain architectures: systems integration and energy management strategies. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118862.



Li, W., Long, R., Chen, H., & Geng, J. (2017). A review of factors influencing consumer intentions to adopt battery electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 318-328.

Li, Z., Khajepour, A., & Song, J. (2019). A comprehensive review of the key technologies for pure electric vehicles. *Energy*, 182, 824-839.

López, M. (2021). El vehículo eléctrico en España. Situación actual, objetivos y retos a abordar. *OBS Business School*. 8-16.

López, N. (2021). Plan Moves III: guía para conseguir el descuento de hasta 7.000 euros por la compra de un coche eléctrico. Recurso electrónico recuperado de <https://www.autobild.es/practicos/plan-moves-iii-guia-conseguir-descuento-7000-euros-compra-coche-electrico-845947> (Último acceso: 16/03/2023)

Mahmoudi, R., & Bin Zakaria, M. R. (2020). An assessment of the benefits and drawbacks of electric vehicles: A review. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119820.

Martínez, J.R (2022). Desmontamos el mito de que la subida de la luz es un freno para el coche eléctrico. Recurso electrónico recuperado de <https://www.renault.es/blog/coches-electricos/mito-subida-luz-freno-coche-electrico.html> (Último acceso: 16/03/2023)

Mendoza, I. (2022). Puntos de recarga rápida en España para coches eléctricos: dónde están y qué precio ofrecen. Recurso electrónico recuperado de <https://www.motorpasion.com/futuro-movimiento/puntos-recarga-rapida-espana-para-coches-electricos-donde-estan-que-precio-ofrecen> (Último acceso: 01/04/2023)

Meyer, K. E., Mudambi, R., & Narula, R. (2011). Multinational enterprises and local contexts: The opportunities and challenges of multiple embeddedness. *Journal of Management Studies*, 48(2), 235-252.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). Transporte. Recurso electrónico recuperado de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/transporte.aspx> (Último acceso: 16/03/2023)

Mithulananthan, N., & Ramachandaramurthy, R. (2019). Electric Vehicles and Grid Integration: A Review. *IET Generation, Transmission & Distribution*, 13(14), 2827-2839.



- Montoya-Torres, J. R., & Alarcón-Solís, M. (2021). The effect of social and environmental factors on the purchase intention of electric vehicles in Spain. *Energies*, 14(3), 610
- Mooij, M. (2013). *Consumer behavior and culture: Consequences for global marketing and advertising*. Sage Publications, Inc.
- Moon, S. J. (2021). Integrating Diffusion of Innovations and Theory of Planned Behavior to Predict Intention to Adopt Electric Vehicles. *International Journal of Business and Management*, 15(11).
- Mordor Intelligence. (2022). Middle East and Africa Automotive Electric Vehicle Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026). Recuperado de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/middle-east-and-africa-automotive-electric-vehicle-market> (Último acceso: 01/04/2023)
- Motor1.com. (s. f.). Car News and Information. Recurso electrónico recuperado de <https://www.motor1.com/> (Último acceso: 01/04/2023)
- Movilidad Sostenible. (2021). Fit for 55: cómo afecta al transporte y la movilidad. Recurso electrónico recuperado de <https://www.movilidadsostenible.com.es/fit-for-55-como-afecta-al-transporte-y-la-movilidad/> (Último acceso: 16/03/2023).
- National Geographic. (2019). The rise and fall of the electric car. Recurso electrónico recuperado de <https://www.nationalgeographic.com/environment/transportation/green-transportation/electric-car-rise-and-fall/> (Último acceso: 16/03/2023).
- National Research Council. (2010). *Plug-in electric vehicles: What role for Washington?* National Academies Press.
- Nigro, M., & Padovani, R. (2020). A Review of Electric Vehicle Classification: Proposals, Issues and Perspectives. *Energies*, 13(12), 3262.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Onat, N. C., & Kucukvar, M. (2022). A systematic review on sustainability assessment of electric vehicles: Knowledge gaps and future perspectives. *Environmental Impact Assessment Review*, 97, 106867.



Onwezen, M. C., Antonides, G., & Bartels, J. (2013). The Norm Activation Model: An exploration of the functions of anticipated pride and guilt in pro-environmental behaviour. *Journal of Economic Psychology*, 39, 141-153.

Organización Meteorológica Mundial. (2023). State of the Global Climate 2022. Recurso electrónico recuperado de [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=11593](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11593) (Último acceso: 27/04/2023).

Oviatt, B. M. & McDougall, P. P. (1994). Toward a Theory of International New Ventures. *Journal of International Business Studies*, 25(1), 45-64.

Oyeyinka, K., & Adejumo, A. (2020). A Review of Classification Schemes for Electric Vehicles. *Journal of Energy Storage*, 27, 101119.

Ozaki, R., & Sevastyanova, K. (2016). Battery electric vehicles: state-of-the-art, future prospects and implications. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 16(1), 5-22.

Ozcaglar-Toulouse, N., Shiu, E., & Shaw, D. (2006). The role of context and culture in determining the importance of organic agriculture in consumer choice. *Journal of International Marketing*, 14(2), 58-84.

Penner, L. A., Dovidio, J. F., Piliavin, J. A., & Schroeder, D. A. (2005). Prosocial behavior: Multilevel perspectives. *Annual Review of Psychology*, 56, 365-392.

Puglia, L., & Marano, P. (2018). An Overview of Electric Vehicle Technology. In 2018 3rd International Conference on Smart and Sustainable Technologies (SpliTech) (pp. 1-6). IEEE.

PwC. (2021). Perspectivas 2021: Análisis del sector de automoción. Recurso electrónico recuperado de <https://www.pwc.es/es/estudios/perspectivas/automocion.html> (Último acceso: 16/03/2023)

RACE. (s.f.). Coche eléctrico en España: ¿cuántos hay? Recurso electrónico recuperado de <https://www.race.es/coche-electrico-espana-cuantos-hay> (Último acceso: 16/03/2023).

Raykov, T. (2001). Estimation of composite reliability for congeneric measures. *Applied Psychological Measurement*, 25(3), 237-247.



ResearchAndMarkets.com. (2020). Qatar Electric Vehicles Market - Growth, Trends, and Forecast (2020 - 2025). Recurso electrónico recuperado de <https://www.researchandmarkets.com/reports/5041016/qatar-electric-vehicles-market-growth-trends-and> (Último acceso: 16/03/2023)

Rialp, A., Rialp, J., & Knight, G. (2005). The phenomenon of early internationalizing firms: What do we know after a decade (1993-2003) of scientific inquiry?. *International Business Review*, 14(2), 147-166.

Rosales-Tristancho, A., Brey, R., Carazo, A. F., & Brey, J. J. (2022). Analysis of the barriers to the adoption of zero-emission vehicles in Spain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 158, 19-43.

Rosales-Tristancho, A., Carazo, A. F., & Brey, R. (2021). A study of the willingness of Spanish drivers to pay a premium for ZEVs. *Energy Policy*, 149, 112091.

Sánchez-Cañizares, S. M., Cabeza-Ramírez, L. J., Muñoz-Fernández, G., & Fuentes-García, F. J. (2021, 2021/04/03). Impact of the perceived risk from Covid-19 on intention to travel. *Current Issues in Tourism*, 24(7), 970-984.

Sánchez-Cañizares, S. M., Hernández-Murillo, R., & Ruiz-Moreno, A. (2021). ¿Por qué la gente compra alimentos orgánicos?: Una revisión teórica y empírica de la teoría del comportamiento planificado. *Revista Internacional de Sociología*, 79(2), e167.

Sánchez-Fernández, R., Iniesta-Bonillo, M. Á., & Frías-Jamilena, D. M. (2018). Mobile payment technology adoption in Spanish young consumers. *Journal of Business Research*, 82, 95-104.

Sanz, E. (2022). La escasez de puntos no es el único problema de la red de recarga para coches eléctricos: también lo es su velocidad. *Lasexta.com*. Recurso electrónico recuperado de [https://www.lasexta.com/motor/sostenibles/escasez-puntos-unico-problema-red-recarga-coches-electricos-tambien-velocidad\\_2022012861f4f816f6a5490001d3ea96.html](https://www.lasexta.com/motor/sostenibles/escasez-puntos-unico-problema-red-recarga-coches-electricos-tambien-velocidad_2022012861f4f816f6a5490001d3ea96.html) (Último acceso: 16/03/2023).

Schlesinger, H. (2010). The battery: How portable power sparked a technological revolution. *Harper*.

Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, 10, 221-279. Academic Press.



Schwartz, S. H., & Howard, J. A. (1981). A normative decision-making model of altruism. *Altruism and helping behavior*, 189-211.

Shalender, K., & Sharma, N. (2021). Using extended theory of planned behaviour (TPB) to predict adoption intention of electric vehicles in India. *Environment, Development and Sustainability*, 23(1), 665-681.

Sheppard, B. H., Hartwick, J., & Warshaw, P. R. (1988). The theory of reasoned action: A meta-analysis of past research with recommendations for modifications and future research. *Journal of Consumer Research*, 15(3), 325-343.

Sierzchula, W., Bakker, S., & Maat, K. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 68, 183-194.

Smithsonian Institution. (s.f.). Edison After Forty. Document 22: Electric Vehicle. Recurso electrónico recuperado de [https://americanhistory.si.edu/edison/ed\\_d22.htm](https://americanhistory.si.edu/edison/ed_d22.htm) (Último acceso: 16/03/2023).

Smithsonian Magazine. (s.f.). Electric cars: Early history. Recurso electrónico recuperado de <https://www.smithsonianmag.com/history/electric-cars-early-history-180956565/> (Último acceso: 16/03/2023).

Solow, R. M. (1993). An almost practical step toward sustainability. *Resources Policy*, 19(3), 162-172.

Song, Q., Ma, J., Yang, X., & Lu, L. (2017). State-of-charge estimation for electric vehicles: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 533-544.

Sovacool, B. K. (2014). What are we doing here? Analyzing fifteen years of energy scholarship and proposing a social science research agenda. *Energy Research & Social Science*, 1, 1-29.

Soylu, S., & Akkemik, K. A. (2020). Barriers to the adoption of electric vehicles: A systematic review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119, 109596.

Statista. (2023). Número anual de vehículos eléctricos matriculados en España 2013-2022. Recurso electrónico recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/729638/numero-anual-de-vehiculos-electricos-matriculados-espana/> (Último acceso: 01/04/2023)



Statista. (2021). Electric Vehicles - United Arab Emirates. Recurso electrónico recuperado de <https://www.statista.com/outlook/mmo/electric-vehicles/united-arab-emirates> (Último acceso: 01/04/2023)

Sultan, A. (2020). Cultural factors influencing electric vehicles adoption: Evidence from a GCC country. *Renewable Energy*, 160, 1169-1176.

Tejada, I. & Moyano, R. (2020). Análisis del sector del automóvil: Una perspectiva medioambiental. *Universidad de Córdoba*.

The International Council on Clean Transportation. (2018). Electric Vehicles in Qatar: An Overview. Recurso electrónico recuperado de [https://theicct.org/sites/default/files/publications/Qatar\\_EV\\_Overview\\_2018\\_2.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/Qatar_EV_Overview_2018_2.pdf) (Último acceso: 16/03/2023)

The New York Times. (2019). A brief history of the electric car. Recurso electrónico recuperado de <https://www.nytimes.com/2019/05/19/automobiles/electric-car-history.html> (Último acceso: 16/03/2023)

Thøgersen, J., & Ebsen, J. V. (2019). Perceptual and motivational reasons for the low adoption of electric cars in Denmark. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 65, 89-106.

Torreblanca, F. (2022). Las 6 dimensiones culturales de Hofstede (parte 1). Recurso electrónico recuperado de <https://franciscotorreblanca.es/dimensiones-culturales-hofstede-parte-1/> (Último acceso: 01/04/2023)

Trillo, E. (2022). ¿Cuánto cuesta la batería de un coche eléctrico? Recurso electrónico recuperado de: <https://www.autobild.es/noticias/cuanto-cuesta-bateria-coche-electrico-1005445> (Último acceso: 16/03/2023)

Tseng, K. J., Chang, Y. T., & Chen, Y. H. (2017). A review of electric vehicle development and policy issues. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 414-430.

Tu, J.-C., & Yang, C. (2019). Key Factors Influencing Consumers' Purchase of Electric Vehicles. *Sustainability*, 11(14).

Turrentine, T., & Kurani, K. S. (2015). Car buyers and electric vehicles: Analyzing consumer profiles. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis.



Vafaei-Zadeh, A., Wong, T.-K., Hanifah, H., Teoh, A. P., & Nawaser, K. (2022). Modelling electric vehicle purchase intention among generation Y consumers in Malaysia. *Research in Transportation Business & Management*, 43, 100784.

Varian, H. R. (2014). Microeconomic analysis. *WW Norton & Company*.

Viñuela, S. (2019). Los tres grandes problemas del coche eléctrico. Recurso electrónico recuperado de: <https://www.autobild.es/listas/tres-grandes-problemas-coche-electrico-527007> (Último acceso: 16/03/2023)

von Neumann, J. y Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.

Wakefield, Ernest H. (1994). History of the Electric Automobile. *Society of Automotive Engineers*, pp. 2-3.

Wang, S., Fan, J., Zhao, D., Yang, S., & Fu, Y. (2016). Predicting consumers' intention to adopt hybrid electric vehicles: using an extended version of the theory of planned behavior model. *Transportation*, 43(1), 123-143.

WMO. (2022). *Provisional State of the Global Climate*. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

Wold, H. (1975). "Path models with latent variables: The NIPALS approach". In P. Karvanen (Ed.), *Multivariate analysis* (pp. 307-357). Academic Press.

Xataka. (2021). España tiene un problema con los puntos de carga para coches eléctricos y Mercadona se ha propuesto arreglarlo. Recurso electrónico recuperado de <https://www.xataka.com/movilidad/espana-tiene-problema-puntos-carga-para-coches-electricos-mercadona-se-ha-propuesto-arreglarlo> (Último acceso: 16/03/2023)

Yu, M., Wu, Y., Cao, Y., & Li, S. E. (2020). A Review of Classification of Electric Vehicles and their Charging Infrastructure. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 127, 109862.

Zhang, X., & Mi, C. (2016). A review of hybrid electric vehicles: technology and strategy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 332-345.

Zhou, Y., & Jiang, J. (2019). Development and future trends of hybrid electric vehicle powertrain systems. *Energy Reports*, 5, 64-74.



### INFORME DE PRÁCTICAS REALIZADAS

D/DÑA Tanya Amezcua en calidad de tutor externo de las prácticas realizadas en la empresa Pharmex Advanced Laboratories, S.L.

#### INFORMA

Que el alumno D. Jose Villar Muñoz del Máster en Comercio Exterior de la Universidad de Córdoba, ha realizado un total de 150 horas de prácticas en la citada empresa.

Que el comportamiento y actitud del alumno ha sido Excelente y que lo califica con un aprovechamiento de 10 puntos (esta nota puede ir desde 0 a 10 puntos).

Y para que conste, se firma el presente en 11 a abril de 2023

  
**Pharmex**<sup>®</sup>  
Advanced Laboratories, S.L.  
CIF: B56055655  
Ctra. A-43+ Km 19  
14710 · Almonóvar del Río  
Córdoba (Spain)

Tanya Amezcua

International Operations & Supply Chain Manager