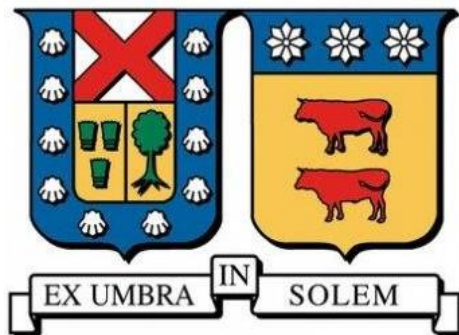




**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS**

**INVESTIGACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL
CONSUMIDOR EN LA COMPRA DE AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL
INDUSTRIAL**

AUTOR

DANIELA DEL PILAR VILLARROEL MELLADO

PROFESOR GUÍA

NOAH SILVA MORA

PROFESOR CORREFERENTE

DIEGO YAÑEZ MARTÍNEZ

SANTIAGO DE CHILE, 9 DE AGOSTO DE 2024

Agradecimientos

A mis padres Ruth Mellado y Jaime Villarroel por creer en mí y apoyarme en todo momento. A mis hermanas Ma. Alejandra y Constanza Villarroel por escucharme siempre sin importar lo que fuese. A mi profesor guía Noah Silva que me ha guiado en el término de mi carrera profesional.

Resumen Ejecutivo

La contaminación del aire, agravada por vehículos de combustión interna, afecta la salud pública y el cambio climático. La transición a vehículos eléctricos es una solución viable, y es crucial estudiar la decisión de compra de estos automóviles en Chile.

Este estudio investiga la intención de compra de automóviles eléctricos livianos y medianos en Chile, con el objetivo de determinar los factores que influyen en la adopción de estos vehículos. Se desarrolla un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) que incluye siete variables latentes exógenas (Preocupación Ambiental, Costos, Servicios de Carga, Nivel Técnico, Medios de Comunicación, Influencia Social y Políticas Gubernamentales) y dos variables latentes endógenas (Actitud hacia la Adopción e Intención de Compra).

Mediante una encuesta masiva, se analizan los factores que influyen en las decisiones de los consumidores chilenos sobre la compra de automóviles eléctricos y se elabora un perfil de los participantes. El perfil de los encuestados muestra una distribución equilibrada de género, predominancia de jóvenes solteros con alto nivel educativo y empleo a tiempo completo. La mayoría prefiere vehículos de combustión interna para uso personal. Aunque solo un tercio conoce el plan de electromovilidad en Chile, más de la mitad está interesada en comprar un vehículo eléctrico en los próximos cinco años, indicando una tendencia creciente hacia la adopción de tecnologías sostenibles y una apertura hacia la electromovilidad en el país. La investigación revela que los factores significativos en la Actitud hacia la Adopción de vehículos eléctricos incluyen la Preocupación Ambiental, el Costo, el Nivel Técnico, los Medios de Comunicación y la Influencia Social. Sin embargo, destaca que los Servicios de Carga y las Políticas Gubernamentales son aspectos que podrían tener un impacto significativo en la adopción masiva de vehículos eléctricos en el futuro cercano.

Contenidos

Resumen Ejecutivo	3
1. Problema de investigación.....	7
2. Objetivos.....	9
2.1. Objetivo General	9
2.2. Objetivos Específicos	9
3. Marco Teórico	10
3.1. Inicios de la electromovilidad	10
3.2. Consumo de automóviles eléctricos en el mundo	12
3.3. Situación en Chile	18
3.4. Normativa y desafíos en el uso de automóviles eléctricos en Chile	22
3.5. Industrias involucradas en el cambio	26
3.6. Comportamiento del consumidor	28
3.6.1. Teoría del Comportamiento Planificado (TPB).....	28
3.7 Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM).....	30
3.7.1. Variables	31
3.7.2. Diagramas Estructurales	32
3.7.3. Estructura del Modelo	33
3.7.4. Modelo Analítico de Factores.....	34
3.7.5. Fases del Modelo SEM.....	35
3.7.6. Bondad del Ajuste.....	37
3.7.7. Muestra	40
3.7.8. Estudio de Fiabilidad (Alfa de Cronbach).....	40
3.8. Modelos de investigación.....	41
3.8.1. “Study on the Adoption of Electric Vehicles in India: The Mediating Role of Attitude”	42
3.8.2. “Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai”	44
3.8.3. “Factors influencing the intention to use electric cars in Brazil”.	46
3.8.4. “Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range?”	50
3.8.5. “Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: A two-stage modelling approach”	52
3.8.6. “Assessment of electric vehicle repurchase intention: A survey-based study on the Norwegian EV market”	54

4. Metodología	56
4.1. Metodología de Investigación	56
4.2. Modelo Propuesto	57
4.3. Construcción del Cuestionario	62
5. Resultados y Análisis	66
5.1. Perfil de los encuestados	66
5.1.1. Género	67
5.1.2. Rango de edad	68
5.1.3. Estado civil	69
5.1.4. Nivel educacional más alto completado	70
5.1.5. Región de residencia	72
5.1.6. Actividad u Ocupación	73
5.1.7. Ingreso mensual	75
5.2. Preferencias, conocimiento del plan de Electromovilidad en Chile e interés de compra.	76
5.2.1. Tipo de vehículo conducido regularmente o que se preferiría conducir	76
5.2.2. Principal uso de un vehículo	77
5.2.3. Frecuencia de uso del vehículo	78
5.2.4. Principal beneficio que entrega un vehículo	79
5.2.5. Conocimiento sobre el plan de electromovilidad en Chile	81
5.2.6. Interés en adquirir un vehículo eléctrico dentro de los próximos 5 años	82
5.2.7. Disposición a pagar por un vehículo eléctrico	83
5.2.8. Análisis integrado de interés por comprar automóviles eléctricos dentro de los próximos 5 años considerando rango de edad, género e ingreso mensual	84
5.3. Modelo de Intención de Compra	86
5.3.1. Estudio de fiabilidad del modelo	86
5.3.2. Análisis de Ecuaciones Estructurales (SEM)	90
5.3.2.1. Identificación del modelo	90
5.3.2.2. Análisis de Bondad de Ajuste del Modelo	91
5.3.2.3. Estimación del modelo	92
5.3.3. Iteraciones del Modelo Intención de Compra	97
5.3.3.1. Modelo Modificado 1: Eliminación de PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3	97
5.3.3.2. Modelo Modificado 2: Eliminación Políticas Gubernamentales (PG) y Servicios de Carga e ítems PA4, C2, NT3, IS1, IS2, MC1	99

5.3.3.3.	Modelo Modificado 3: Unión Servicios de Carga y Nivel Técnico	103
5.3.3.4.	Modelo Modificado 4: Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico y Eliminación ítem PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3	106
5.3.3.5.	Modelo Modificado 5: Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico, Eliminación PG e ítems PA4, C2, SC3, MC1, ATT3	108
5.3.4.	Comparación de modelos.....	110
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	112
7.	Limitaciones	116
8.	Referencias.....	117
Anexos		123
	Figura 1.1. <i>Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud del Modelo Modificado 1 (Eliminación de PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3).</i>	123
	Figura 1.2. <i>Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión Servicios de Carga y Nivel Técnico).</i>	124
	Figura 1.3. <i>Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico y Eliminación ítem PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3).</i>	125
	Figura 1.4. <i>Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico, Eliminación PG e ítems PA4, C2, SC3, MC1, ATT3).</i>	126
	Figura 1.5. <i>Correo enviado a la automotora DERCO y captura de la publicación del acceso a la encuesta en redes sociales.</i>	127

1. Problema de investigación

La electromovilidad es una iniciativa que tiene su origen desde mediados del siglo XIX, cuando se desarrollaron las primeras tecnologías de motor eléctrico y baterías para impulsar los primeros autos eléctricos que puedan utilizar las personas para transportarse (Hyundai, 2021), sin embargo, el desarrollo de la producción en masa de autos a combustión de Henry Ford en la primera década de 1900 permitió transformar la vida de la sociedad moderna al ser accesible para todo el mundo un automóvil práctico y barato (Hyundai, 2021), permitiendo también resolver un problema ambiental en las zonas urbanas derivado del estiércol de los caballos en las calles, medio de transporte de la época, lo que provocaba malos olores y un problema grave de higiene (McKinsey & Company, 2019). Esta transformación dejó de lado el surgimiento de la producción masiva de autos eléctricos.

Hoy en día se está viviendo una nueva transformación en el transporte debido al cuidado del medio ambiente, ya que el petróleo y sus derivados, recurso natural no renovable, es una fuente contaminante tanto en su proceso de extracción como en su uso como energía en el medio de transporte. En la actualidad, la búsqueda de energías limpias está permitiendo el resurgimiento de los autos eléctricos como una solución al problema de medio ambiente, debido a que estos son hasta cuatro veces más eficientes y emiten cuatro veces menos CO₂ que los convencionales (Gil & Prieto, 2013).

En este contexto surge la necesidad de estudiar en profundidad el comportamiento del consumidor chileno frente a la decisión de la compra de un auto eléctrico y el impacto de esto en la industria del mercado automotriz, del combustible y de la electricidad, tomando en cuenta diversos aspectos, tales como: precio de los autos y eventuales subsidios públicos, disponibilidad de centros de carga de batería en domicilios y espacios públicos, servicio técnico frente algún problema, falta de conocimiento del tema por parte de los concesionarios y consumidores, disponibilidad de repuestos, cambios de normativas en

consumo y emisiones de automóviles (Congreso Nacional de Chile, 2021), multas a los importadores de automóvil, entre otros temas y barreras que se relacionan con los desafíos de las electromovilidad en Chile (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2021).

Como antecedente, en el año 2023 la venta de vehículos eléctricos alcanzó un total de 14 millones de unidades en todo mundo, donde los principales mercados son el de Europa, China y Estados Unidos (IEA, 2024). Para el caso de Chile, la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC) reveló en su informe de venta de autos pequeños y medianos de cero y bajas emisiones que la inscripción de estos ha ido en aumento: a diciembre de 2023 los vehículos eléctricos registraron un incremento de 35% con 9.336 unidades comercializadas (ANAC A.G, 2023)

Dicho lo anterior, se justifica investigar en detalle las proyecciones para Chile, las carencias de información respecto del tema por parte de las personas; el estado de preparación de las industrias locales del mercado automotriz, de combustible y de energía eléctrica para enfrentar los desafíos y oportunidades que ofrece esta transformación de electromovilidad; y el rol del Estado en este proceso. Es clave que, para consolidar la electromovilidad en Chile, el Estado y las industrias, realicen las acciones necesarias y provean información oportuna a los consumidores y a su vez se retroalimenten de las necesidades de las personas para un efectivo tránsito a esta transformación.

De acuerdo con lo señalado, surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los factores más relevantes que influyen en la decisión de compra de un automóvil eléctrico? ¿Cuánto saben los consumidores chilenos acerca de la electromovilidad? ¿Qué tan dispuestos están los consumidores en que la compra de su próximo vehículo sea un auto eléctrico? Por lo tanto, este trabajo busca investigar sobre el crecimiento de la electromovilidad en el mundo, estudiar el comportamiento del consumidor chileno y aportar nuevos antecedentes al desarrollo de la electromovilidad en Chile.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Investigar la intención de compra del consumidor chileno con respecto a automóviles eléctricos livianos y medianos en relación con las tendencias de compra mundial para conocer el impacto futuro que tendrá esto en las distintas industrias en Chile.

2.2 Objetivos Específicos

Investigar la situación actual y proyecciones de compra de vehículos eléctricos a nivel mundial con el propósito de comprender la evolución y las tendencias globales en la adopción de vehículos eléctricos.

Explorar la situación de electromovilidad en Chile para conocer el estado actual de la normativa y el estado de las ventas locales de automóviles eléctricos y puntos de carga.

Investigar qué factores influyen en las decisiones de compra para establecer una línea base de análisis del consumidor.

Identificar los factores demográficos, situacionales y psicológicos que influyen en el consumidor chileno en la toma de decisiones al comprar o no un auto eléctrico mediante el uso de una encuesta masiva.

Proponer recomendaciones a la política pública e industrias locales de consumo automotriz, de combustible y de energía eléctrica para informar adecuadamente e incentivar al consumidor chileno a la compra de autos eléctricos.

3. Marco Teórico

3.1. Inicios de la electromovilidad

La electromovilidad se refiere al uso de vehículos eléctricos, siendo entendido como aquellos que hacen uso de combustibles y/o energía alternativa impulsado por uno o más motores eléctricos (García, 2019). Hoy en día la electromovilidad es un concepto que ha resurgido como una alternativa de solución para un transporte más sustentable y vinculado al creciente interés de los consumidores por productos sostenibles y amigables con el medioambiente. Este innovador concepto de los vehículos eléctricos tiene sus inicios hacia fines de la Revolución Industrial en el siglo XIX con los trabajos de algunos destacados inventores, tales como: el científico Ányos Jedlik, quien en el año 1828 diseñó el motor eléctrico y con ello sienta las bases de la creación de los autos impulsados por electricidad; Thomas Davenport, quien en el año 1834 desarrolló un prototipo de auto eléctrico a escala; y Robert Anderson, quien inventó el carruaje impulsado por un sistema eléctrico (Ford de México, 2022). Sin embargo, la movilidad terrestre hacia fines del siglo XIX aún dependía en gran medida del uso de los caballos (por ejemplo: los carruajes), pero esta situación provocaba malos olores y un problema grave de higiene, en especial en las zonas urbanas, generándose el denominado Problema de “Emisiones” (McKinsey & Company, 2019).

Por otro lado, durante el siglo XIX se desarrollaba el automóvil basado en el uso de motores de combustión interna que sumado a las facilidades de cargar el vehículo con combustible fue tomando mayor interés por parte de los consumidores en desmedro de la alternativa del vehículo eléctrico. El punto de inflexión fue el desarrollo de la producción en masa de automóviles a combustión interna creada por Henry Ford en la primera década de 1900, lo que permitió transformar la vida de la sociedad moderna al ser accesible para todo el mundo un automóvil práctico y barato (Hyundai, 2021), dejando de lado la producción masiva de los vehículos eléctricos. De esta manera, la electromovilidad tuvo que esperar casi un siglo hasta nuevamente ser considerada una opción de interés por parte de los consumidores, pero esta

vez de la mano de un mayor desarrollo tecnológico y a la necesidad imperiosa de disminuir las emisiones GEI (Gas de Efecto Invernadero) responsables del cambio climático y del impacto local en la calidad del aire debido a las emisiones de contaminantes, tales como: Material Particulado (MP), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Monóxido de Carbono (CO) principalmente, que derivan del uso del petróleo en el sector de transporte. A modo de referencia, se ha establecido que el transporte terrestre, conformado por buses, camiones, vehículos livianos, motocicletas; es responsable del 24,1% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Chile, equivalente a 37 Gton de CO_{2e} (Ministerio de Energía, s.f.).

Actualmente, según antecedentes de la Plataforma de Electromovilidad del Ministerio de Energía de Chile (Ministerio de Energía, s.f.), los automóviles eléctricos pueden ser clasificados en 3 tipos principalmente. Estos son:

- Vehículo eléctrico a batería. Conocido por su sigla en inglés como BEV (Battery Electric Vehicle), almacena electricidad en sus baterías cargándose a través de la red convencional de distribución eléctrica.
- Vehículo Híbrido Enchufable. Conocido por su sigla en inglés como PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle), almacena electricidad en baterías y funciona igual que un BEV. Además, tiene un motor de combustión interna para operar como cualquier vehículo convencional.
- Vehículo con celda de combustión de hidrógeno. Conocido por su sigla en inglés como FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle), utiliza electricidad que se produce en el mismo vehículo a partir del hidrógeno. Un FCEV se recarga entonces con hidrógeno en forma de gas y no con electricidad.

Si bien la electromovilidad tiene un alcance mayor, al considerar distintas categorías de vehículos, como de transporte de pasajeros, de carga y particulares, este trabajo estará centrado en la electromovilidad aplicada a automóviles eléctricos particulares pequeños y medianos.

De acuerdo con el contexto anterior, es pertinente estudiar y conocer cómo han evolucionado los mercados y las ventas de los automóviles eléctricos a nivel general.

3.2. Consumo de automóviles eléctricos en el mundo

Hoy en día la venta de automóviles eléctricos en el mundo ha tenido un crecimiento significativo y ha sido impulsado por las ventas de China, Europa y Estados Unidos. En el último reporte anual “Global EV Outlook 2024” (IEA, 2024) se destacan los siguientes antecedentes:

- Las ventas de automóviles eléctricos, incluidos los vehículos eléctricos de batería (BEV) y los vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV), superó los 14 millones de unidades el año 2023, un 35% más que en 2022, donde el 95% de las ventas se realizaron en China, Europa y Estados Unidos. Casi el 60% de los registros de automóviles eléctricos nuevos se realizaron en China, algo menos del 25% en Europa y el 10% en Estados Unidos.
- Los automóviles eléctricos representaron alrededor del 18% de todos los automóviles vendidos en 2023, frente al 14% en 2022 y solo el 2% cinco años antes, en 2018.
- El aumento de las ventas elevó el número total de automóviles eléctricos en las carreteras del mundo a 40 millones para el año 2023.
- China exportó más de 4 millones de automóviles en 2023, lo que lo convierte en el mayor exportador de automóviles del mundo, de los cuales 1,2 millones eran vehículos eléctricos.
- Se destaca que para el año 2030 casi uno de cada tres automóviles que circulen por las carreteras de China será eléctrico, y casi uno de cada cinco en Estados Unidos como en la Unión Europea. La rápida adopción de vehículos eléctricos de todo tipo (automóviles, furgonetas, camiones, autobuses y vehículos de dos o tres ruedas) evita 6 millones de barriles

por día (mb/d) de demanda de petróleo en el Escenario de Políticas Declaradas en 2030, y más de 10 mb/d. en 2035.

La Figura 1 y 2 da cuenta del crecimiento del stock a nivel mundial según los principales mercados y la participación de las ventas generales en China, Estados Unidos y Europa.

Figura 1.

Stock mundial de vehículos eléctricos según tipo de vehículo y mercado, 2013 – 2023. (Fuente: Global EV Outlook 2024, <https://iea.org>).

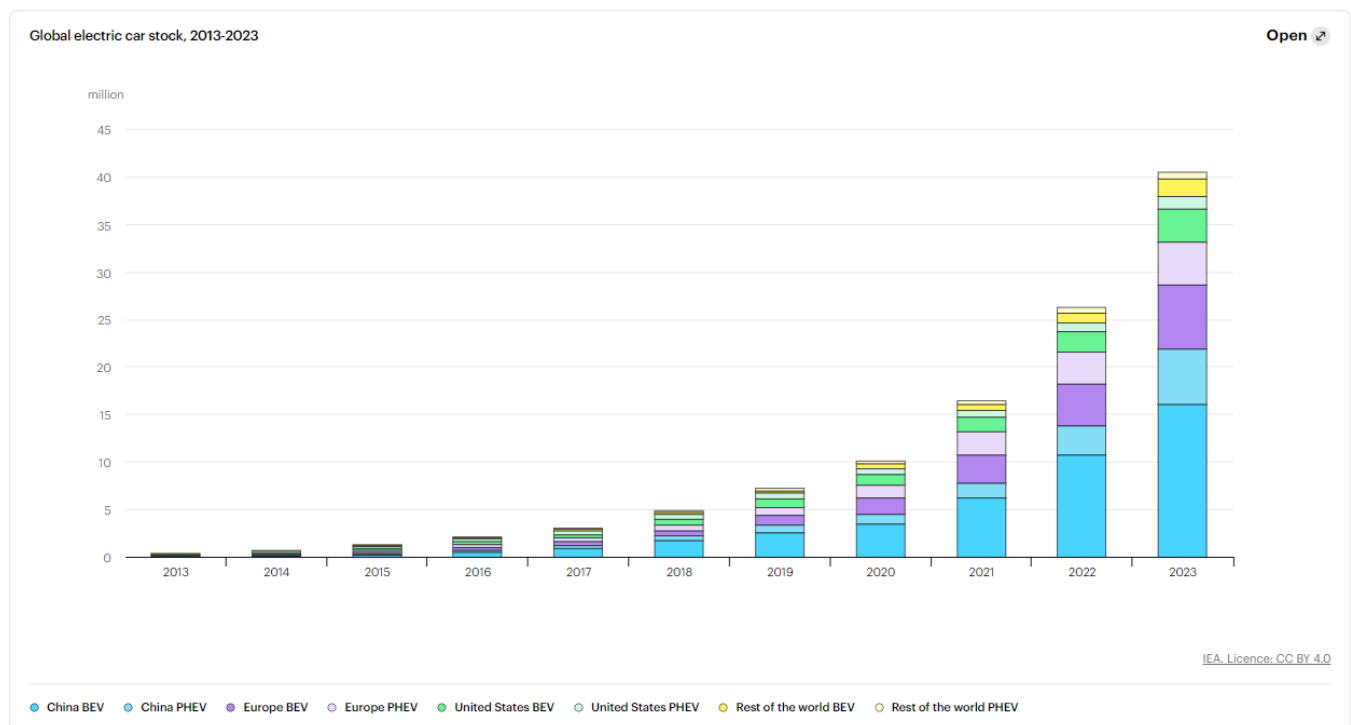
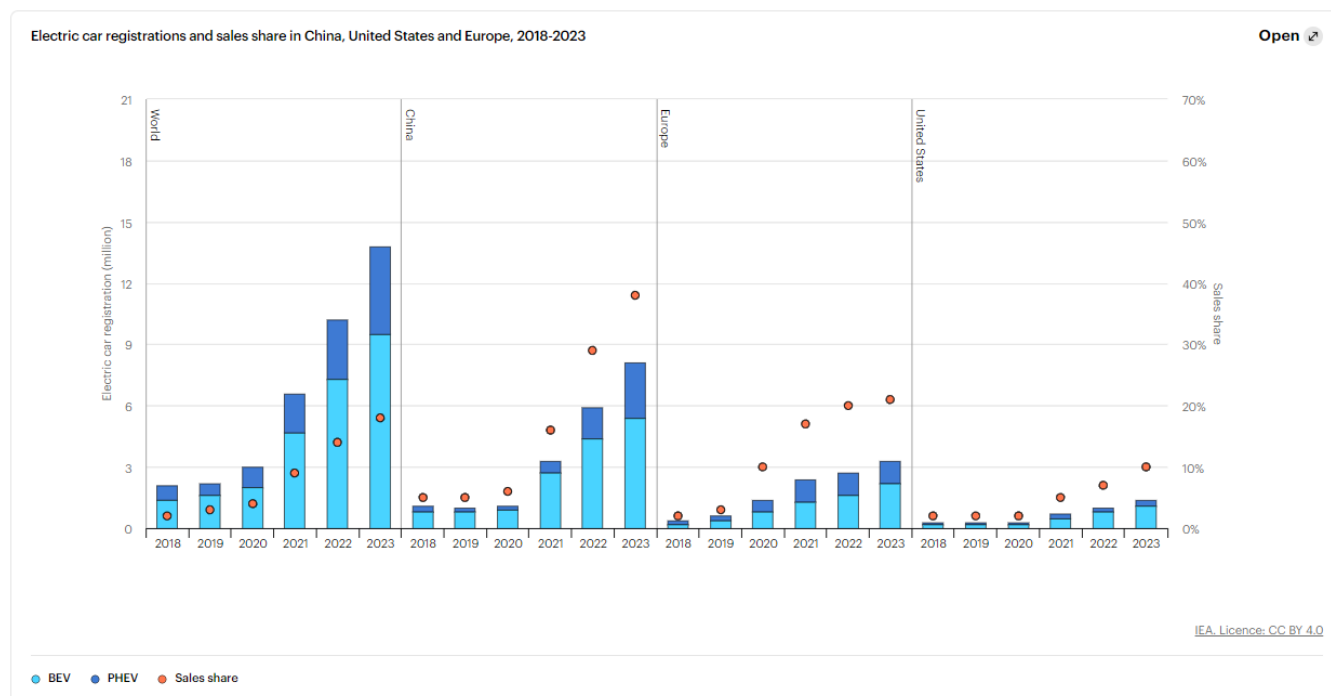


Figura 2.

Registro y participación de ventas de automóviles eléctricos en China, Estados Unidos y Europa, 2018 – 2023. (Fuente: Global EV Outlook 2024, <https://iea.org>).



En términos de proyecciones, las ventas de automóviles eléctricos siguen aumentando y podrían alcanzar unos 17 millones en 2024, lo que representa más de uno de cada cinco automóviles vendidos en todo el mundo (IEA, 2024).

El número global de puntos de carga públicos instalados aumentó un 40% en 2023 en relación con 2022 (hacia fines del año 2022 había 2,7 millones de puntos de carga públicos en todo el mundo), y el crecimiento de los cargadores rápidos superó al de los más lentos.

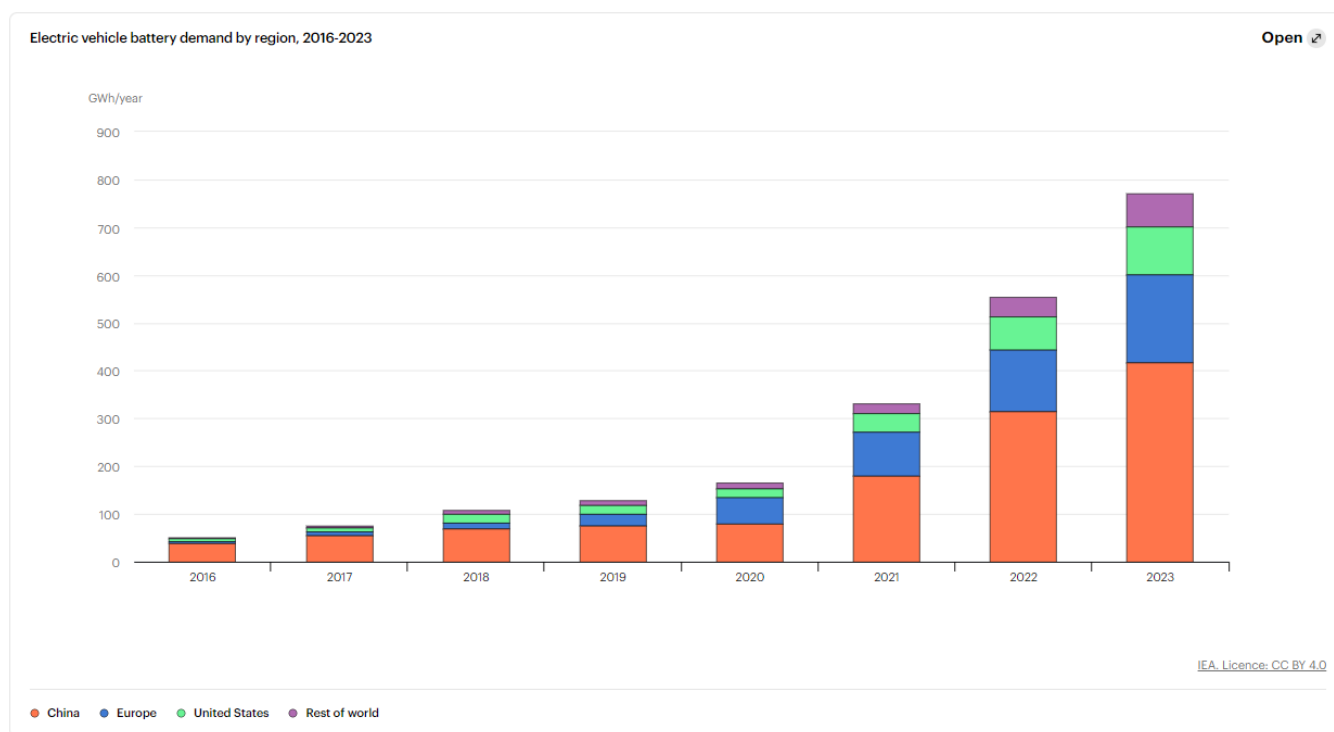
A pesar del rápido aumento de las ventas y la disponibilidad de carga, esto está generando nuevos tipos de problemas al sistema eléctrico existente, tales como: distorsión del perfil de carga, la desviación del voltaje, el desequilibrio de frecuencia, la inyección de armónicos, la sobrecarga de la capacidad de los componentes del sistema de distribución, el exceso de pérdidas de energía y la inestabilidad de las redes (Ishtiak Mahmud, 2023).

Por otro lado, respecto de la demanda de baterías, Estados Unidos y Europa experimentaron el crecimiento más rápido entre los principales mercados de vehículos eléctricos, alcanzando más del 40%

interanual, seguidos de cerca por China con alrededor del 35%. Sin embargo, Estados Unidos sigue siendo el mercado más pequeño de los tres, con alrededor de 100 GWh en 2023, frente a los 185 GWh de Europa y los 415 GWh de China, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3.

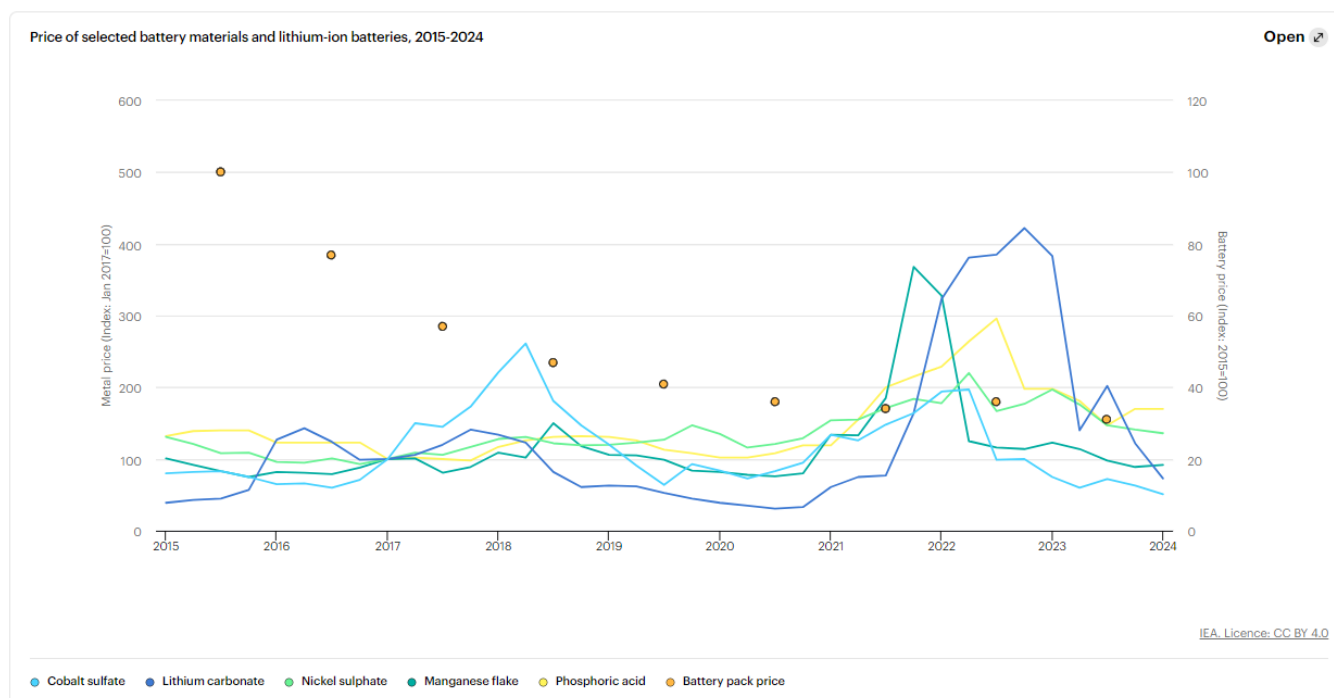
Demanda de baterías por región, 2016 – 2023. (Fuente: Global EV Outlook 2024, <https://iea.org>)



La Figura 4 presenta las fluctuaciones de precios de estos insumos y los precios de las baterías basadas en litio.

Figura 4.

Precio de materiales seleccionados para baterías y baterías de iones de litio, 2015 – 2024. (Fuente: Global EV Outlook 2024, <https://iea.org>).

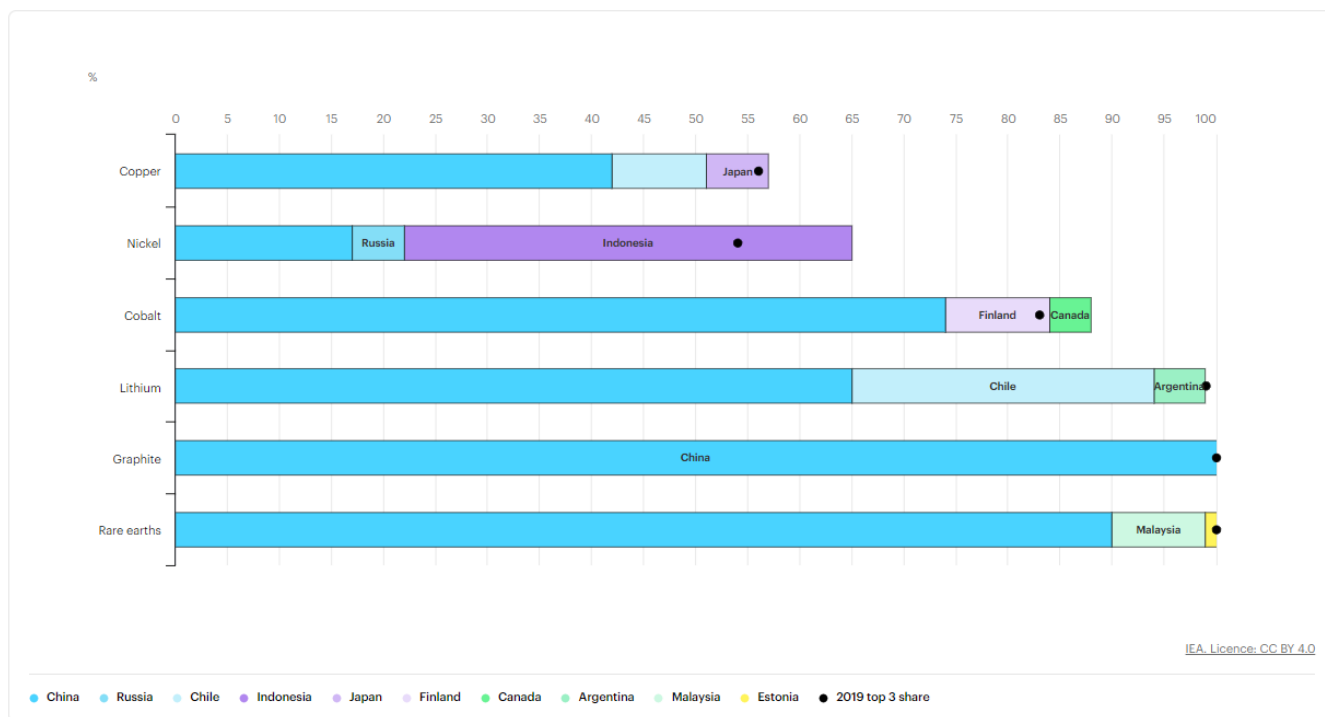


Si bien el uso de litio es clave en la producción de baterías, no es la única alternativa, por lo que el mercado de insumos alternativos de materiales para baterías también presenta un desarrollo creciente.

Complementario a los antecedentes ya descritos, cabe destacar el rol que tiene Chile a nivel mundial en la producción de materia prima, en este caso el litio, lo cual se observa en la siguiente Figura 5 de la participación de los principales países productores de materia prima (IEA, 2023).

Figura 5.

Participación de los tres principales países productores en el procesamiento de minerales seleccionados, 2022. (Fuente: Global EV Outlook 2023, <https://iea.org>)



Los antecedentes anteriores permiten respaldar que hay una tendencia creciente en las ventas y su impacto en ciertas industrias, tal es el caso como en la producción y venta de materias primas para baterías y los desafíos asociados a la disponibilidad de puntos de carga.

Desde la perspectiva de los intereses del consumidor y las motivaciones generadas por el entorno para impulsar la electromovilidad, es importante destacar diversos aspectos. En primer lugar, el preocupante impacto ambiental generado por los vehículos de combustión interna, que ha despertado una creciente conciencia sobre la necesidad de adoptar alternativas más sostenibles. Además, las políticas de incentivos implementadas por los gobiernos, junto con las diversas iniciativas y normativas ambientales dirigidas a reducir las emisiones de CO₂, están ejerciendo una influencia significativa en este sentido. Sin embargo, además de estos factores externos, existen otros elementos que influyen en las decisiones de compra de vehículos eléctricos por parte de los consumidores. Este aspecto aún se encuentra en proceso de estudio y demanda un análisis más profundo en cada uno de los mercados, especialmente en aquellos

que están en las etapas iniciales de adopción de la electromovilidad. Un avance al respecto es la identificación de un conjunto de factores que influyen en las intenciones de adopción de vehículos eléctricos, los cuales se dividen en factores demográficos, situacionales y psicológicos (Wenbo Li, 2017) y que consideran una serie de variables:

- Factores demográficos: incluyen variables individuales (por ejemplo: género, edad, educación, ingresos y ocupación) y variables familiares (por ejemplo: propiedad de un vehículo), accesibilidad a vehículos enchufables en el domicilio, población y número de permisos de conducción.
- Factores situacionales: incluye variables técnicas, costos, atributos ambientales y políticas gubernamentales.
- Factores psicológicos: considera experiencia, actitudes, emociones, control conductual que se percibe, influencia social y valor simbólico.

Lo anterior permite establecer que en los últimos años ha existido un punto de inflexión en los principales mercados de China, Europa y Estados Unidos en términos de una mayor adopción de vehículos eléctricos por lo que se hace necesario estudiar la situación en Chile.

3.3. Situación en Chile

Chile mantiene un firme compromiso con la electromovilidad, se ha propuesto llegar al año 2035 con cero emisiones para el 100% de los vehículos livianos y medianos que se comercialicen en el país, incluyendo al sistema de transporte público (SEC, 2023). Además, se ha establecido una nueva hoja de ruta para la Electromovilidad, la cual contempla 5 ejes estratégicos: infraestructura de carga, transporte público y descentralización, educación y capacitación, seguridad vial, y regulación (Ministerio de Energía, 2023), aspectos que buscan avanzar con acciones concretas de movilidad eléctrica en Chile.

En términos de las ventas, la Figura 6 da cuenta de las ventas por año en Chile según tipo de vehículo, donde se destaca el crecimiento de todos los vehículos de vehículos de cero y bajas emisiones como también las proyecciones esperadas y conservadoras 2024 y 2025.

Figura 6.

Evolución ventas en Chile, diciembre de 2023. (Fuente: ANAC A.G 2023, <https://anac.cl>)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024p	2025p
HÍBRIDO HEV	167	176	400	866	850	696	1.796	2.552	3.766	6.026	9.942
ELECTRICIDAD EV	13	22	125	129	217	157	556	1.295	1.588	4.129	8.670
HIBRIDO ENCHUFABLE PHEV	23	9	15	68	85	79	300	474	506	860	1.204
MILD HYBRID MHEV					38	80	696	2.583	3.197	5755	8.056
ELECTRICO RANGO EXTENDIDO E-REV									276	511	715
Total 0 Baja emisión	203	207	540	1.063	1.190	1.012	3.348	6.904	9.333	17.280	28.588
Var %	-16%	2%	161%	97%	12%	-15%	231%	106%	35%	85%	65%
Part. Mercado LyV	0,10%	0,10%	0,10%	0,30%	0,30%	0,40%	0,80%	1,60%	3,00%	5,20%	7,10%
TOTAL EV y PHEV	36	31	140	197	302	236	856	1.769	2.094	4.989	9.875
Var %	112%	-14%	352%	41%	53%	-22%	263%	107%	18%	138%	98%
Part. Mercado LyV	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,10%	0,20%	0,40%	0,70%	1,50%	2,50%

Durante todo el año 2023, los vehículos eléctricos registraron un incremento de 35% con 9.336 unidades comercializadas, lo que se traduce en la mejor venta anual en la historia para estas categorías (ANAC A.G, 2023).

Tras un nuevo reporte de ANAC A.G. (A.G., 2024) para el mes de febrero de 2024 se obtiene la siguiente información en torno a las ventas de automóviles eléctricos en Chile (excluye híbridos).

- Exclusivamente para los vehículos eléctricos vendidos en Chile en el mes de febrero marca una baja considerable respecto al periodo anterior, pasando de ventas de 374 unidades el año 2023 a ventas por 144 unidades el 2024. Sin embargo, se espera que con la puesta marcha el 1 de marzo el programa de eficiencia energética para vehículos livianos que

sancionará a importadores que comercialicen vehículos por debajo de los 18,8km/Lge (18,8 km por litro de gasolina equivalente) mixto las ventas se incrementen en los próximos meses. Ver figura N°7.

- Por otro lado, se destaca la irrupción el año 2024 en las ventas de la marca China BYD siendo parte del top 3 de ventas en Chile junto con las marcas ZNA y HYUNDAI. Ver Figura N°8.

Figura 7.

Evolución de las ventas mensuales de autos eléctricos. Fuente: <https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2024/03/02-ANAC-Informe-Cero-y-Bajas-Emisiones-Febrero-2024.pdf>

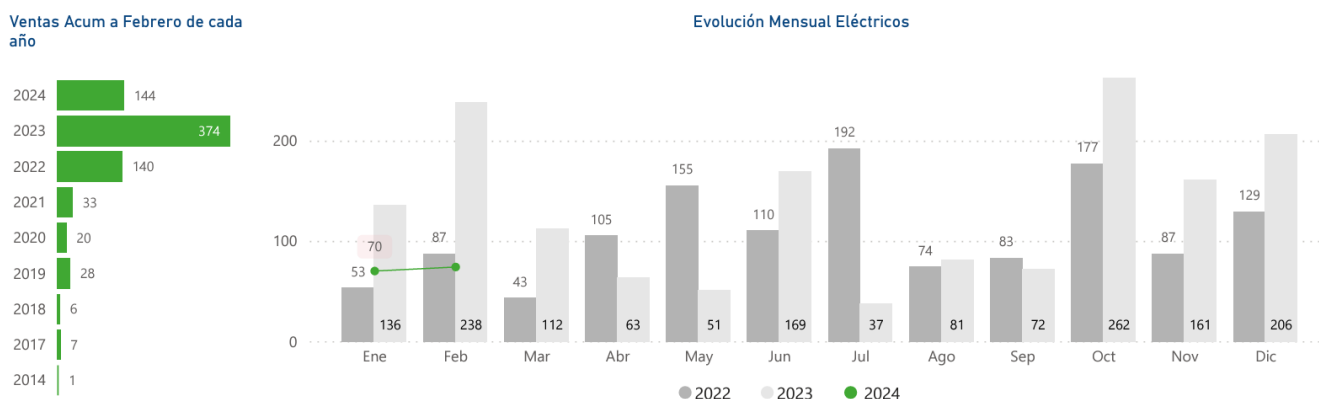


Figura 8.

Ventas en el mes de febrero comparada del año 2023 y 2024 en Chile. Fuente: <https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2024/03/02-ANAC-Informe-Cero-y-Bajas-Emisiones-Febrero-2024.pdf>

RANKING DE VENTAS POR MARCA A FEBRERO 2024						
Marca	Feb-23	Feb-24	Var% Mes	2023	2024	Var% Acum
BYD		27		3	45	1.400,0 %
HYUNDAI	6	11	83,3%	7	16	128,6 %
ZNA	11	16	45,5%	19	16	-15,8 %
VOLVO	2	4	100,0%	2	15	650,0 %
MAXUS	17	5	-70,6%	25	14	-44,0 %
BMW	5	2	-60,0%	7	7	0,0 %
GWM					6	
PEUGEOT		4		1	6	500,0 %
FARIZON		1			5	
KIA	172	3	-98,3%	175	4	-97,7 %
RENAULT					3	
AUDI	2			3	1	-66,7 %
BAIC					1	
DS				1	1	0,0 %
MG	15			50	1	-98,0 %
MINI	5			5	1	-80,0 %
NISSAN				9	1	-88,9 %
PORSCHE		1		2	1	-50,0 %
DFSK	1			1		
JMC	1			1		
MAPLE *				60		
OTROS	1			1		
TESLA				2		
Total	238	74	-68,9%	374	144	-61,5 %

Respecto de los puntos de carga, para el periodo de enero a abril de 2024 la infraestructura de carga disponible en Chile ha aumentado en un 40% respecto de todo el año 2023, esto corresponde a 182 nuevas instalaciones reportadas a la Superintendencia de Electricidad y Combustible de Chile (SEC), lo que demuestra el empuje por el desarrollo de infraestructura de recarga este año (ANAC A.G., 2024). Para junio de 2024 el reporte oficial indica 1.391 puntos de carga, los detalles se observan en la siguiente gráfica.

Figura 9.

Puntos de carga públicos en Chile, junio de 2024. (Fuente: SEC, información disponible en sitio web <https://www.sec.cl/electromovilidad>)



Otro antecedente prometedor corresponde a la empresa ENEL Chile S.A., que señala que para el 2024 ningún conductor de auto eléctrico deberá recorrer más de 60 kilómetros en carreteras para encontrar un punto de carga en Chile, ya que ENEL X Way proveerá un total de 1.200 nuevos puntos de carga públicos (ENEL, s.f.).

Lo anterior plantea la necesidad de conocer en detalle las condiciones normativas y desafíos que se observan para el uso de automóviles eléctricos en Chile.

3.4. Normativa y desafíos en el uso de automóviles eléctricos en Chile

La normativa en Chile relacionada con los automóviles eléctricos se estableció sobre la base de una política pública que se viene desarrollando con mayor fuerza desde el año 2016 y cuya estrategia de

electromovilidad ha generado un conjunto de nuevos decretos y leyes (Ministerio de Energía, s.f.), entre los cuales se destacan:

- Decreto N°107/2016 (Ministerio de Energía), el cual establece etiquetado de eficiencia energética para vehículos livianos y medianos de pasajeros y comerciales, incluyendo los vehículos híbridos y eléctricos cuyo rendimiento energético se mide en (km/kWh).
- Decreto N°145/2018 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones), el cual establece y aplica un conjunto de exigencias relativas a requisitos técnicos, constructivos y de seguridad de los vehículos eléctricos al momento de ser homologados por el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV).
- Resolución Exenta N°1555/2020 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones), que señala que los vehículos eléctricos e híbridos quedan exentos de restricción vehicular.

Estos primeros decretos y leyes han propiciado la circulación de los vehículos eléctricos en Chile. Además, el Ministerio de Energía lanzó en el año 2021 la denominada “Estrategia Nacional de Electromovilidad” donde estableció un plan de desarrollo de manera que en el año 2035 en Chile sólo se vendan automóviles eléctricos (Ministerio de Energía, 2022). También, se han ejecutado avances en programas que promuevan y desarrollen el uso de los vehículos eléctricos en el contexto de uso público, por mencionar algunos:

- “Renueva tu Taxi Colectivo” (para todas las regiones), donde desde el año 2024 hay un subsidio para renovar taxis colectivos según el nivel de eficiencia energética del vehículo.
- “Programa de Taxis Colectivos” (para la región Metropolitana), donde desde el año 2019 hay un plan para renovar taxis colectivos del tipo auto eléctrico o híbrido con significativos subsidios.

- “Nuevos cupos para taxis y taxis colectivos eléctricos”, donde los primeros llamados desde el Ministerio de Transporte han sido para las regiones Metropolitana, de Valparaíso y Aysén.

La electromovilidad también requiere de la existencia de normativas del sistema de carga, tanto público como privado, que aseguren calidad, continuidad y convivencia con la red eléctrica (Ministerio de Energía, s.f.). Algunas de estas normativas son:

- Ley general de servicios eléctricos. Es la base para el desarrollo de la red eléctrica, el mercado y los cuerpos normativos relativos a todas las actividades de seguridad, fiscalización, operación, mantenimiento y desarrollo del sistema eléctrico.
- Decreto 8/ 2019. Reglamento de Seguridad de las Instalaciones de Consumo de Energía Eléctrica. Este reglamento establece las exigencias mínimas que deben ser consideradas en el diseño, construcción, puesta en servicio, operación, reparación y mantenimiento de toda instalación de consumo de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de distribución, que incluye el pliego N°15 de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos.
- Trámite eléctrico TE-6 – SEC (Ministerio de Energía). Mediante este trámite los instaladores electricistas deben inscribir las instalaciones de consumos eléctricos para cargadores de vehículos eléctricos.

En términos generales, estas iniciativas se han focalizado en propiciar el uso de los vehículos eléctricos, habilitar los sistemas de carga de acuerdo con las nuevas normativas y promover el uso del hidrógeno en las operaciones del transporte público. Sin embargo, aún hay desafíos en la electromovilidad, tal como lo describe Javier Robledo en su columna de opinión “Electromovilidad en Chile, ¿cuáles son los desafíos pendientes?” (Robledo, 2023), donde dice que: (1) si bien hay normativa y regulación, se hace necesaria la toma de decisiones respecto de la incorporación de nuevos actores al mercado de “comercialización energética” de acuerdo a los nuevos perfiles de consumo eléctrico que se viene con el

desarrollo de este mercado; (2) si bien hay avances en infraestructura de carga, se hace necesario asegurar la disponibilidad y continuidad operativa de puntos de carga a lo largo del país, posibilitando incrementar el alcance y soporte de estos en términos de carga, para potenciar su adquisición y uso en regiones; (3) si bien existe un mercado en desarrollo, se hace necesario que se sienten las bases normativas y de regulación para la generación y desarrollo de nuevos actores asociados a la electromovilidad, un soporte necesario para posibilitar su escalamiento en el país; y (4) desarrollar el capital humano para dotar al país con las capacidades para el desarrollo, implementación, operación y mantención de dispositivos de electromovilidad, donde los centros formativos del país pueden cumplir un rol clave.

Junto con los desafíos mencionados, hay aspectos prácticos que aún requieren ser abordados y hoy se transforman en barreras operativas, como es la carga residencial de vehículos. En el reporte “Barreras para la carga residencial de vehículos eléctricos en Chile”, elaborado por la Agencia de Sostenibilidad Energética (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2021), se señalan 10 temas que deben ser superados y que fueron el resultado de entrevistas y consulta a expertos. En resumen, son:

1. Existe un mercado inmaduro para habilitar un sistema de carga de vehículos eléctricos en el hogar, baja oferta y altos costos.
2. Desconocimiento de los usuarios acerca del vehículo en sí, de los requisitos de carga y tarifas eléctricas, hay falta de información.
3. Los costos de instalación de los sistemas de carga son altos y hay incertidumbre.
4. Las tarifas eléctricas no ofrecen incentivos a la demanda.
5. Las instalaciones eléctricas no necesariamente son aptas, lo que implica invertir en costos adicionales.
6. Falta de estacionamiento propio en el hogar.
7. Los arrendatarios requieren permisos de los propietarios para instalar un sistema de carga.

8. Existen dificultades para habilitar un sistema de carga en edificios por múltiples motivos y autorizaciones (por ejemplo, del comité).
9. Capacidad limitada del empalme y las redes de distribución.
10. Vulnerabilidad eléctrica (sin acceso o parcial, costos altos de electricidad, etc.).

Los antecedentes anteriormente presentados dan cuenta que el desarrollo de la electromovilidad en Chile aún está en una etapa temprana, donde hay muchos aspectos que superar para acelerar la transición a la masificación del uso de automóviles eléctricos en un entorno con las condiciones mínimas y necesarias para el pleno desarrollo de esta nueva industria, lo que conlleva a que los diferentes actores del sistema se adapten a los cambios, en especial, las industrias de la energía, mercado automotriz y de servicio técnico.

3.5. Industrias involucradas en el cambio

Las principales industrias involucradas para la masificación de los automóviles eléctricos son los sectores de comercialización de vehículos, energía y servicios relacionados. Para el caso de las comercializadoras de vehículos en Chile, en febrero de 2022 se publicó en el diario oficial una medida para incentivar a las importadoras de vehículos a sumarse a la electromovilidad, dicha ley entrará en vigor a partir del 2024 y una de sus exigencias será que los automóviles en venta tengan un rendimiento mínimo de 18,8 km por litro de gasolina equivalente (DERCO, 2022).

Respecto de la industria de energía y distribución, existen variadas empresas e instituciones habilitando redes de puntos de carga, que al mes de junio de 2024 se registra un total de 1.391 puntos en todo Chile (Ver Figura 9), algunas de las empresas son:

- COPEC. Posee a junio de 2024 un total de 130 puntos de carga de acuerdo con la información disponible en la App COPEX VOLTEX (copecvoltex.cl).

- ENEL X. Posee a enero de 2023 un total de 196 puntos de carga de acuerdo con la información disponible en la base de datos de la página de Electromovilidad (<https://energia.gob.cl/electromovilidad/ecocarga>).
- ENEX. Posee a un total de 43 puntos de carga de acuerdo con la información disponible en su página web (<https://www.enex.cl/estaciones-de-servicios/electrolineras-enex-e-pro/>).

Cabe señalar que las industrias involucradas no son sólo las empresas vinculadas a la comercialización de vehículos y proveedores de puntos de carga, sino que también se abre un espacio para otras industrias (Ministerio de Energía, s.f.), tales como: empresas fabricantes de baterías, de conversión de vehículos eléctricos (ejemplo: Movener y Reborn Electric), micromovilidad (por ejemplo: Scooters), conducción autónoma, entre otras opciones.

Por el lado del consumidor, los incentivos están puestos en el denominado impuesto verde, el cual busca que para las compras de nuevos vehículos se pague un impuesto en forma proporcional a las emisiones contaminantes del vehículo (si hay más emisiones, más se paga). Dicha iniciativa, que viene desde el año 2014, permite que para las compras de vehículos eléctricos con un rendimiento mínimo de autonomía el impuesto sea cero. Sin embargo, uno de los mayores desafíos está presente en el servicio de mantenimiento de los vehículos eléctricos, que por un lado son menos complejos en cantidad de piezas por vehículo, pero los costos para ciertos componentes son significativamente altos, tal es el caso del cambio de la batería, el producto más caro para un usuario, ya que estos productos pueden costar hoy en día en Chile entre \$5 a \$9 millones de pesos (Ministerio de Energía, s.f.), sin mencionar la disponibilidad del capital humano especializado para realizar estas tareas.

Tomando en cuenta el estado de situación de las ventas de automóviles eléctricos en Chile y en el mundo, los avances en la normativas, regulaciones e incentivos para la electromovilidad, los avances en la disponibilidad de puntos de carga en Chile y los desafíos operativos existentes en el uso de los vehículos

eléctricos, es que se vuelve necesario desarrollar las teorías asociadas al comportamiento del consumidor aplicada al objetivo de esta investigación y la herramienta estadística que permite analizar los diferentes efectos y relaciones entre las variables.

3.6. Comportamiento del consumidor

Para analizar el comportamiento del consumidor, aplicado a la industria de los autos eléctricos, este trabajo utiliza la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) desarrollada por Ajzen en el año 1991 para la conceptualización de las variables de estudio y utiliza el Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) para el análisis estadístico de los resultados.

3.6.1. Teoría del Comportamiento Planificado (TPB)

La Teoría del Comportamiento Planificado (TPB, por sus siglas en inglés) es un modelo psicosocial popular para predecir el comportamiento humano. Surgió en 1985 como una evolución de la Teoría de la Acción Razonada (TRA, por sus siglas en inglés) de Ajzen y Fishbein en el año 1980 (Ajzen, 1991). Esta última teoría considera factores como las creencias, las cuales se distinguen en creencias conductuales, específicas de cada individuo, y creencias normativas, que reflejan las normas del grupo al que pertenecen. Además, se analizan las actitudes, las normas subjetivas, la motivación para cumplir con esas creencias y normas, así como la intención de llevar a cabo determinadas conductas, por lo que, si una persona posee una actitud favorable hacia una acción y percibe la aprobación de su grupo de referencia, es más probable que concrete dicha acción (Reyes, 2007).

En la TPB, la acción humana está influenciada por tres factores principales: la evaluación favorable o desfavorable de la conducta (actitud hacia el comportamiento), la presión social percibida para realizar o no la conducta (norma subjetiva) y la percepción de la facultad o dificultad para llevar a cabo la conducta

(control percibido sobre la conducta). Es importante señalar la TPB expande la TRA al incluir el factor de control percibido sobre el comportamiento. Estos factores forman una intención de comportamiento, y se espera que mientras más favorables sean la actitud hacia el comportamiento y la norma subjetiva, y mayor sea la percepción del control conductual percibido, mayor será la intención de realizar el comportamiento en cuestión (Ajzen, 1991).

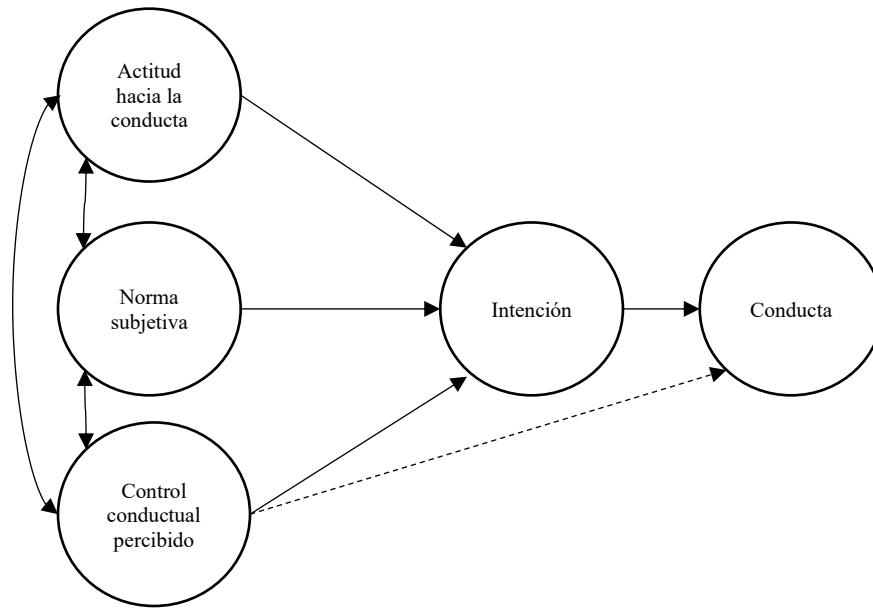
En la mayoría de las aplicaciones de la teoría de la conducta planificada, la fuerza de las creencias se evalúa mediante una escala gráfica de 7 puntos (por ejemplo, probable-improbable) y la evaluación mediante una escala evaluativa de 7 puntos (por ejemplo, bueno-malo) (Ajzen, 1991). Esta escala óptima, en el presente trabajo de investigación, se implementa bajo la escala Likert, que puede componerse de 5 o 7 puntos según el nivel de acuerdo o desacuerdo. Para efectos de esta investigación, se utiliza la escala de 5 puntos que corresponde a:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

A continuación, para representar la TPB se muestra un esquema que grafica lo presentado por Ajzen en 1991 (Ajzen, 1991).

Figura 10. La teoría de la conducta planificada.

Fuente: [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)



3.7 Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM)

El Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM) ha sido seleccionada en este trabajo para identificar cuáles son aquellos factores demográficos, situacionales, psicológicos que más influyen en la decisión de compra de automóviles eléctricos, dado que es una tecnología nueva donde hay inmadurez en la demanda de automóviles con estas tecnologías y escasa información por parte de cómo el consumidor en Chile decide (Agencia de Sostenibilidad Energética, 2021).

SEM corresponde a una herramienta estadística multivariada, también conocida como análisis de estructura de covarianzas. Estos modelos permiten probar la relación de dependencia que hay entre variables observadas y latentes, sumando ecuaciones lineales y estableciendo cuales de ellas son dependientes o independientes de otras (María Escobedo, 2016). Algunas de las ventajas son:

- El modelado de ecuaciones estructurales (SEM) es una metodología estadística que adopta un enfoque confirmatorio (es decir, de prueba de hipótesis) para el análisis de una teoría estructural relacionada con algún fenómeno (Byrne, 2010).

- El modelo SEM trabaja con variables observables o medibles (aquellas que tienen un valor de entrada) y una o varias variables latentes o no observadas (que no tiene valor como tal y que puede utilizarse como un concepto), fortaleciendo las correlaciones utilizadas y realizando estimaciones más precisas de los coeficientes estructurales (María Escobedo, 2016).
- SEM tiene la ventaja, sobre otros sistemas y técnicas multivariantes, el analizar las relaciones por cada subconjunto de variables, permitiendo también una interrelación entre variables de diferentes grupos (María Escobedo, 2016).
- Permite modelar el error de medición, siendo ésta, una de sus mayores ventajas por sobre otros métodos tradicionales de análisis de datos (Manuel Ortiz, 2017).

A continuación, se presentan los conceptos fundamentales relacionados con las variables en modelos SEM, diagramas estructurales, estructura del modelo, modelo analítico de factores, fases del modelo SEM, y muestra y bondad del ajuste, los cuales son fundamentales para comprender su aplicación en la investigación.

3.7.1. Variables

SEM utiliza diferentes tipos de variables, las que se describen a continuación:

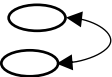
- Variable observada: Son variables directamente medidas ya sea por observación o por entrevista y que no han sufrido mayor manipulación matemática, por ejemplo: respuesta a una pregunta en una escala de 1 a 5, número de veces que se cae la señal, precio que paga por el servicio (Contreras, 2016).

- Variable latente: Característica que se desearía medir pero que no se puede observar y que está libre de error de medición. Por ejemplo, una dimensión de un cuestionario o un factor en un análisis factorial exploratorio (Miguel Ruiz, 2010).
- Variable error: Representa tanto los errores asociados a la medición de una variable como el conjunto de variables que no han sido contempladas en el modelo y que pueden afectar a la medición de una variable observada. Se considera que son variables de tipo latente por no ser observables directamente. El error asociado a la variable dependiente representa el error de predicción (Miguel Ruiz, 2010).
- Variable de agrupación: Variables categóricas que representa la pertenencia a las distintas subpoblaciones que se desea comparar. Cada código representa una subpoblación (Miguel Ruiz, 2010).
- Variable exógena: Variable que afecta a otra variable y que no recibe efecto de ninguna variable. Las variables independientes de un modelo de regresión son exógenas (Miguel Ruiz, 2010).
- Variable endógena: Variable que recibe efecto de otra variable. La variable dependiente de un modelo de regresión es endógena. Toda variable endógena debe ir acompañada de un error (Miguel Ruiz, 2010).

3.7.2. Diagramas Estructurales

Para representar un modelo causal y las relaciones que se desea incluir en él se acostumbra a utilizar diagramas similares a los diagramas de flujo. Estos diagramas se denominan diagramas causales, gráfico de rutas o diagramas estructurales. El diagrama estructural de un modelo es su representación gráfica y es de gran ayuda a la hora de especificar el modelo y los parámetros contenidos en él. De hecho, los

programas actuales permiten realizar la definición del modelo en su totalidad al representarlo en el interfaz gráfico. A partir del diagrama estructural el propio programa deriva las ecuaciones del modelo e informa de las restricciones necesarias para que esté completamente identificado. Los diagramas estructurales siguen unas convenciones particulares que es necesario conocer para poder derivar las ecuaciones correspondientes (Miguel Ruiz, 2010).

- Las variables observables se representan encerradas en rectángulos ().
- Las variables no observables (latentes) se representan encerradas en óvalos o círculos (.
- Los errores (sean de medición o de predicción) se representan sin rectángulos ni círculos (aunque algunos programas las dibujan como variables latentes).
- Las relaciones bidireccionales (correlaciones y covarianzas) se representan como vectores curvos con una flecha en cada extremo. 
- Cualquier efecto estructural se representa como una flecha recta, cuyo origen es la variable predictora y cuyo final, donde se encuentra la punta de la flecha () es la variable dependiente.
- Los parámetros del modelo se representan sobre la flecha correspondiente.
- Cualquier variable que reciba efecto de otras variables del modelo deberá incluir también un término error.

3.7.3. Estructura del Modelo

Un SEM consta de dos partes fundamentales, que se describen a continuación:

Modelo de medición: El modelo de medida contiene la manera en que cada constructo latente está medido mediante sus indicadores observables, los errores que afectan a las mediciones y las relaciones que se espera encontrar entre los constructos cuando éstos están relacionados entre sí. En un modelo

completo hay dos modelos de medida, uno para las variables predictoras y otro para las variables dependientes (Manuel Ortiz, 2017).

Modelo Estructural: El modelo de relaciones estructurales es el que realmente se desea estimar. Contiene los efectos y relaciones entre los constructos, los cuales serán normalmente variables latentes. Es similar a un modelo de regresión, pero puede contener además efectos concatenados y bucles entre variables. Además, contiene los errores de predicción (que son distintos de los errores de medición) (Manuel Ortiz, 2017).

3.7.4. Modelo Analítico de Factores

El procedimiento estadístico más antiguo y conocido para investigar las relaciones entre conjuntos de variables observadas y latentes es el análisis factorial. Hay dos tipos básicos de análisis factorial: el análisis factorial exploratorio (AFE) y el análisis factorial confirmatorio (AFC) (Byrne, 2010).

El análisis factorial exploratorio (AFE) está diseñado para situaciones donde los vínculos entre las variables observadas y latentes son desconocidos o inciertos. El análisis procede en un modo exploratorio para determinar cómo y en qué medida las variables observadas están vinculadas a sus factores subyacentes. Típicamente, el investigador desea identificar el número mínimo de factores que subyacen (o explican) la covariación entre las variables observadas. Después de formular ítems de cuestionario diseñados para medir los constructos latentes, se lleva a cabo un AFE para determinar en qué medida las mediciones de los ítems (las variables observadas) están relacionadas con los constructos latentes. En el análisis factorial, estas relaciones están representadas por cargas factoriales. El investigador esperaría que los ítems diseñados para medir un constructo en específico, mostrara altas cargas en ese factor, y cargas bajas o insignificantes en los otros factores. Este enfoque de análisis factorial se considera exploratorio en

el sentido de que el investigador no tiene conocimiento previo de que los ítems realmente midan los factores pretendidos (Byrne, 2010).

En contraste con el AFE, el análisis factorial confirmatorio (AFC) se utiliza apropiadamente cuando el investigador tiene algún conocimiento de la estructura subyacente de variables latentes. Basado en conocimientos teóricos, investigaciones empíricas, o ambos, postula relaciones entre las medidas observadas y los factores subyacentes a priori y luego prueba esta estructura hipotetizada estadísticamente (Byrne, 2010). De esta forma el investigador, en función de una teoría establecida, es capaz de predecir la estructura de los datos, para luego confirmar, mediante el análisis estadístico, que esa estructura pueda ser obtenida empíricamente. Se caracteriza por su particularidad de ser un proceso confirmatorio (Herrero, 2010). Luego, el modelo sería evaluado por medios estadísticos para determinar la adecuación de su bondad de ajuste a los datos de la muestra.

En el CFA es necesario observar las cargas factoriales que permiten establecer la correlación entre las variables y los factores. Entre más se acerquen a uno, mayor será dicha correlación, en lo posible $\geq 0,7$. Pese a que es alto y algunos factores y variables pueden quedar fuera del modelo, estos deben tomarse a criterio del investigador. Además, establecen que, para eliminar al máximo la colinealidad entre variables, es necesario tomar las variables cuyas cargas sean $\geq 0,7$, sobre todo tratándose de una propuesta de modelo, en donde la construcción se basa en la teoría existente (María Escobedo, 2016).

3.7.5. Fases del Modelo SEM

Las fases identificadas del modelo SEM son las siguientes: (a) la especificación, (b) la identificación, (c) la estimación de parámetros, (d) la evaluación del ajuste, (e) la reespecificación del modelo y (f) la interpretación de resultados (Escobedo, 2016). A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de estas etapas:

- a) La especificación es la fase en donde el investigador establece la relación hipotética entre las variables latentes y las observadas, la misma que con el análisis se obtendrán las relaciones correctas.
- b) En la fase de identificación se estiman los parámetros del modelo. Se determina si un modelo está identificado mediante una expresión algebraica que lo demuestre, en función de las varianzas y covarianzas muestrales. El modelo está identificado si todos los parámetros lo están, es decir, si existe una solución única para cada uno de los parámetros estimados. Los investigadores calculan el número de grados de libertad (gl) en un modelo utilizando la siguiente fórmula:

$$gl = \frac{N^{\circ} \text{ Var. observables} \times [N^{\circ} \text{ Var. observables} + 1]}{2} - N^{\circ} \text{ parámetros a estimar}$$

Se espera que los grados de libertad del modelo deban ser mayores o iguales a cero. Esto corresponde a lo que se denomina modelo identificado o modelo sobre identificado.

- c) En la fase de estimación de parámetros se determinan los valores de los parámetros desconocidos, así como su respectivo error de medición para lo que se utilizan diversos programas computacionales como el LISREL, el AMOS y el EQS.
- d) La evaluación o bondad de ajuste se refiere a la exactitud en los datos del modelo para determinar si es correcto y sirve para los propósitos del investigador. En este punto se emplean indicadores para evaluar el ajuste del modelo. El más utilizado es cuando *p-value* > 0,05 y el RMSEA (error cuadrático medio de aproximación) en el rango de 0,05 y 0,08. Siempre y cuando se asocien a una hipótesis. La bondad del ajuste se refiere a qué tan bien el modelo ajusta los datos observados.
- e) La reespecificación del modelo ayuda al investigador a saber si el primer modelo obtenido es el mejor, para lo que es necesario buscar métodos para mejorar el ajuste de este añadiendo o

eliminando los parámetros estimados del modelo original, con sus justificaciones correspondientes.

- f) La interpretación de los datos ayuda al investigador a establecer el modelo correcto y la aceptación o rechazo de las hipótesis, concluyendo con su investigación.

3.7.6. Bondad del Ajuste

El análisis de la bondad de ajuste del modelo es crucial en el Modelado de Ecuaciones Estructurales, ya que nos permite evaluar qué tan bien el modelo propuesto se ajusta a los datos observados. Esta evaluación es fundamental para determinar si el modelo es correcto y si puede reflejar de manera precisa un fenómeno real.

Se distinguen tres tipos de medidas de ajuste global: medidas absolutas de ajuste, medidas incrementales de ajuste y medidas de ajuste de parsimonia (Cupani, 2012).

- Medidas absolutas de ajuste, busca medir el grado en que el modelo logra predecir la matriz de correlaciones (Escobedo, 2016), qué tan bien un modelo a priori se ajusta a los datos de muestra. Entre los índices que permiten evaluar el ajuste global se incluyen:
 - Estadístico Chi – Cuadrado (χ^2): Indicador que se utiliza para comprobar la significación de la prueba o hipótesis nula del modelo (Byrne, 2010). La hipótesis nula por contrastar es que el modelo predice la matriz de covarianzas observada, por lo cual el objetivo es no rechazarla. Se considera significativo si el valor de significancia, usualmente representado por un p-valor, es menor a un umbral establecido, típicamente 0.05 (Barrett, 2007). Por lo tanto, un p-valor menor a 0,05 sugiere un mal ajuste del modelo. Sin embargo, es muy sensible al tamaño muestral: con muestras grandes

(mayores de 100 ó 200 casos) es relativamente fácil rechazar la hipótesis nula cuando el modelo de hecho consigue un buen ajuste (Miguel Ruiz, 2010).

- Razón Chi – Cuadrado (χ^2/gl): cuantifica la discrepancia entre los datos observados y los valores predichos por el modelo, y los grados de libertad del modelo (gl). Preferiblemente menor a 3 para indicar un buen ajuste del modelo (Miguel Ruiz, 2010).
- Índice de Bondad de Ajuste (GFI): Este índice representa la cantidad relativa observada de varianza y covarianza, que es explicada por la matriz del modelo propuesto. Este índice se encuentra entre 0 y 1, donde, mientras más cercano a 1, mejor es el ajuste del modelo sobre las observaciones, sin embargo, un ajuste aceptable es 0.90 (Cupani, 2012).
- Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA): Indica que tan bien el modelo, con parámetros desconocidos, pero óptimamente elegidos, se ajusta a la matriz de covarianza de la población (Byrne, 2001). Es considerado un ajuste justo cuando sus valores están en el rango de 0.05 y 0.08 (Hu, 1998).
- Medidas incrementales de ajuste, comparan el modelo propuesto con un modelo nulo o básico que se toma de referencia (Escobedo, 2016).
 - Índice de Ajuste Comparativo (CFI): Compara la matriz de covarianza de la muestra con el modelo nulo, suponiendo que todas las variables latentes no están correlacionadas, además tiene en cuenta el tamaño de la muestra. Se necesita un valor superior a 0,9 para garantizar que no se acepten modelos mal especificados (Byrne, 2001).
 - Índice de Ajuste Normado de Bentler-Bonett (NFI): compara el valor de χ^2 del modelo propuesto con el valor de χ^2 del modelo nulo, midiendo, la reducción proporcional en

la función de ajuste adecuado cuando se pasa del modelo nulo al propuesto. Se considera un valor aceptable si es mayor a 0,90 (Escobedo, 2016). El rango de variación de este índice está entre 0 y 1. Este índice proporciona una medida de cuán bien el modelo propuesto se ajusta en comparación con un modelo nulo.

- Medidas de ajuste de parsimonia, relacionan la calidad de ajuste del modelo con el número de coeficientes estimados necesarios para conseguir el nivel de ajuste. Los valores se congregan en tres grupos, bajos, adecuados o elevados dependiendo de su valor, ya que este oscila entre 0 y 1 (Escobedo, 2016). Es decir, se refiere a la capacidad del modelo para explicar los datos de manera efectiva utilizando la menor cantidad posible de parámetros o coeficientes.
 - Índice de Ajuste Normado de Parsimonia (PNFI): Este índice considera el número de grados de libertad utilizados para alcanzar un nivel de ajuste determinado. Se obtiene ponderando el NFI por el cociente entre los grados de libertad del modelo propuesto y un modelo nulo. La parsimonia busca obtener mayores niveles de ajuste por grados de libertad utilizados. Por lo tanto, se busca tener la mayor parsimonia posible, siendo recomendado que este índice sea mayor que 0.5. (Byrne, 2001).
 - Criterio de Información de Akaike (AIC): Es una medida comparativa entre modelos con diferente número de constructos, se busca tener el menor valor posible, lo cual significa un mejor ajuste y mayor parsimonia, teniendo que el modelo es mejor por ser una medida comparativa. Es válido sólo cuando se utiliza el método de estimación de máxima verosimilitud y para muestras superiores a 200 casos.

De acuerdo con los antecedentes metodológicos (TPB y SEM) presentados se hace necesario realizar una revisión bibliográfica de distintos modelos que usen estas metodologías para ser utilizadas como línea base de la presente investigación.

3.7.7. Muestra

La determinación del tamaño de la muestra en un estudio de Modelado de Ecuaciones Estructurales (SEM) es un aspecto crucial y objeto de debate entre los expertos, por lo que el tamaño de la muestra es uno de los aspectos donde menos consenso hay entre los especialistas. Según lo revisado por Marcos Cupani (Cupani, 2012): Estos consideran que una muestra adecuada debería tener entre 10 a 20 participantes por parámetro estimado. Otros sugieren que el tamaño de la muestra depende del poder estadístico deseado, de las hipótesis nulas a evaluar y de la complejidad del modelo (cuando el modelo es más complejo mayor es el tamaño de la muestra). Otros investigadores sugieren que la confiabilidad de las medidas observadas y el número de indicadores por factor determinan el ajuste del modelo, y controlando estos factores, el tamaño de la muestra mínima recomendable es 200 sujetos para cualquier SEM.

3.7.8. Estudio de Fiabilidad (Alfa de Cronbach)

De acuerdo con Heide Celina y Adalberto Campo-Arias en su artículo “Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach” (Heidi Celina, 2005) señala que el coeficiente alfa, descrito en 1951 por Lee J. Cronbach, es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados. En otras palabras, el alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un

instrumento. La forma más sencilla de calcular el valor del alfa de Cronbach es multiplicar el promedio de todas las correlaciones observadas en los ítems por el número de ítems que componen una escala, y luego dividir el producto entre el resultado de la suma de 1 más el producto de la multiplicación del promedio de todas las correlaciones observadas por el resultado de la resta de 1 al número de ítems: $\alpha = n \times p / 1 + p (n - 1)$, donde n es el número de ítems y p es el promedio de todas las correlaciones. El alfa de Cronbach toma valores entre 0 y 1, donde valores más altos indican mayor fiabilidad, en donde el valor 0 indica que no existe consistencia interna y el valor 1 indica que existe un máximo nivel de consistencia. En general, la mayoría de los autores plantea que un valor de alfa mayor a 0,5 es regular/medio, mayor a 0,7 es aceptable, mayor a 0,8 es bueno y mayor a 0,9 es excelente.

3.8. Modelos de investigación

Actualmente, conocer los factores que inciden en la adopción de vehículos eléctricos es un tema de estudio creciente, la mayor parte de las investigaciones se ha centrado en los primeros usuarios, por lo que es necesario enfocarse más en llegar a los consumidores generales y en los rezagados, lo cual también redundaría en que se necesita una mayor educación pública y concienciación sobre los beneficios de los vehículos eléctricos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y combatir el cambio climático. Por lo tanto, se necesita más investigación para comprender cómo esto se hace de manera efectiva y se relaciona con actitudes en diferentes grupos sociodemográficos (Milad Haghani, 2023), no quedando exento de estudiar cómo se pueden aplicar incentivos (públicos y/o privados) para la adopción de vehículos eléctricos.

Investigaciones revelan que el rendimiento y la confiabilidad del vehículo, la infraestructura adecuada de energía y carga y las políticas gubernamentales son los factores más influyentes para la adopción de vehículos eléctricos (Tanmoy Palit, 2022), por lo tanto, son aspectos que los gobiernos, la

industria automotriz y la industria de distribución de energía deben tener presente para un futuro sostenible. Por otro lado, en otros reportes se ha estudiado que la publicidad ecológica puede aumentar significativamente la intención de compra de vehículos eléctricos por parte de los consumidores (Bi, 2023), lo cual también es un elemento para considerar en nuevos estudios.

Como antecedente general, la investigación “Public Attitudes towards Electric Vehicle adoption using Structural Equation Modelling” descubrió que la batería (confianza en la duración y alcance), la infraestructura de carga y la falta de confianza en la tecnología pueden considerarse como indicadores importantes que influyen en la adopción de vehículos eléctricos (Vibhor Tiwari, 2020).

Existen diversas investigaciones que describen los factores que influyen en el comportamiento de los consumidores. A continuación, se presenta un conjunto de investigaciones y modelos que son usados a modo de referencia en el presente trabajo de investigación.

3.8.1. “Study on the Adoption of Electric Vehicles in India: The Mediating Role of Attitude”

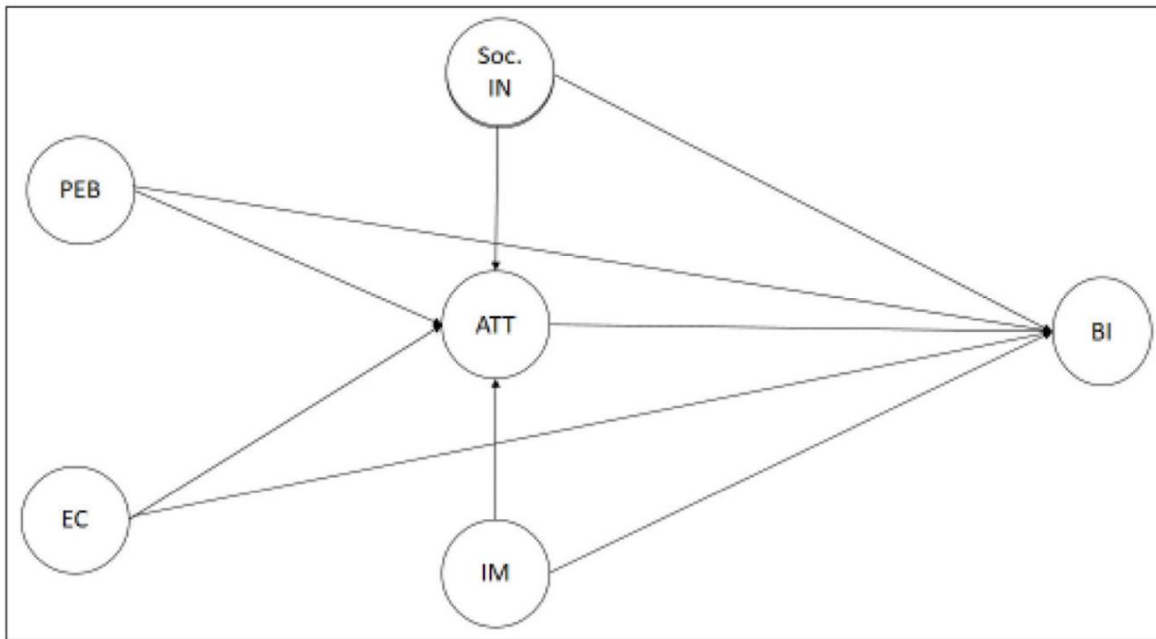
En el estudio realizado por (Anil Khurana, 2020) se investigó los factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos (VE) en India. A continuación, se resume el artículo.

Descripción: El objetivo de este estudio es analizar los factores que influyen en la adopción de vehículos eléctricos (VE) en India en el contexto de la transición hacia una movilidad más sostenible. Se estudia la percepción del consumidor sobre los VE, centrándose en los siguientes factores: beneficio económico percibido (PEB), la conciencia ambiental (EC), la imagen de uno mismo (IM) y la influencia social (SoC.In). Estos factores se exploran en relación con las variables dependientes: la actitud (ATT) y la intención de comportamiento (BI).

Representación gráfica del modelo investigado:

Figura 11.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1177/0972262919875548>



Hipótesis propuestas:

- H1: El beneficio económico percibido es un predictor significativo de la intención de comportamiento de los consumidores de adoptar un VE.
- H2: La preocupación ambiental es un predictor significativo de la intención de comportamiento de los consumidores de adoptar un VE.
- H3: La influencia social es un predictor significativo de la intención de comportamiento de los consumidores de adoptar un VE.
- H4: La autoimagen es un predictor significativo de la intención de comportamiento de los consumidores de adoptar un VE.
- H5: La actitud es un predictor significativo de la intención de comportamiento de los consumidores de adoptar un VE.

Tamaño de la muestra: 214 respuestas válidas.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) y el análisis de datos se realizó utilizando el software SPSS versión 21.0 (Paquete de Software para Ciencias Sociales) y AMOS versión 21.0 (Análisis Momento de Estructuras).

Resultados: Se destaca que la Imagen de uno mismo (IM) se identifica como un predictor estable de la intención de adopción (BI) de vehículos eléctricos (VE), además de influir en la actitud (ATT) hacia la adopción de los VE. Sobre la Influencia social (SoC.In) se encontró una relación parcialmente significativa entre la influencia social y la intención de adoptar los VE, lo que sugiere que la influencia social tiene un impacto en la adopción, pero su influencia puede ser limitada en comparación con otros factores. Respecto del Beneficio económico percibido (PEB) se determinó que el PEB afecta la intención de adopción de los VE a través de la actitud (ATT), lo que indica que los consumidores consideran el beneficio económico al evaluar su actitud hacia la adopción de los VE y la Actitud (ATT) surgió como el factor principal que influye en la adopción de los VE. Una actitud positiva hacia los VE se correlaciona fuertemente con una mayor intención de adopción por parte de los consumidores. En resumen, dichos resultados sugieren que factores como la imagen de uno mismo, la influencia social, el beneficio económico percibido y la actitud son importantes impulsores de la intención de adopción de los VE en India.

3.8.2. “Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai”

En el estudio realizado por (Ning Wang, 2018) se investigó los impulsores y obstáculos claves para la aceptación de los autos eléctricos (EV) en Shanghai (China). A continuación, se resume el artículo.

Descripción: El estudio busca identificar los impulsores y obstáculos claves para la aceptación de los autos eléctricos (EV), proporcionando datos empíricos para informar estrategias de promoción y políticas de apoyo. Este modelo de investigación de aceptación pública de vehículos eléctricos supone

cuatro tipos de factores, desglosados en 11 factores, que tienen impactos significativos en la aceptación de los vehículos eléctricos por parte de los consumidores, estos son: rendimiento técnico de los vehículos eléctricos, contexto de adopción de vehículos eléctricos, percepción y comunicación del valor de los vehículos eléctricos y características de los consumidores.

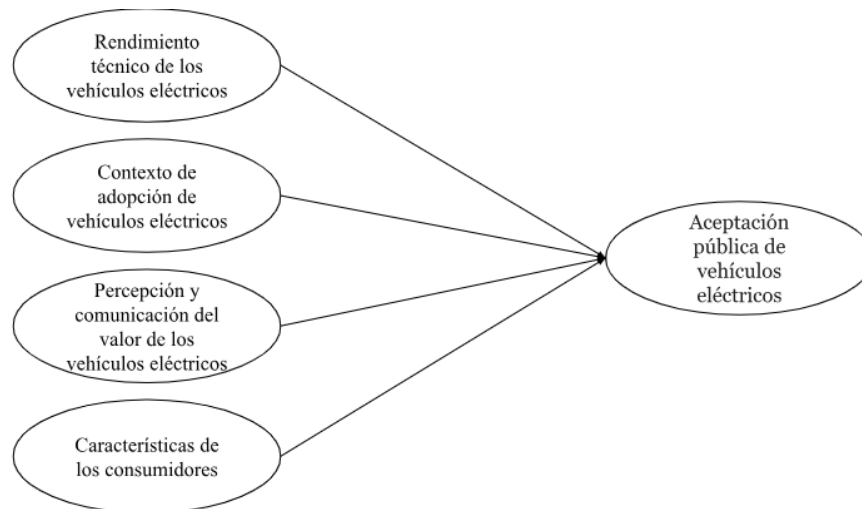
Tabla 1. Factores y tipo de factores.

Tipo de Factor	Factor
Rendimiento técnico de los vehículos eléctricos	Nivel técnico
	Rendimiento interior
	Desempeño externo
Contexto de adopción de vehículos eléctricos	Coste de propiedad
	Servicios de carga
	Marketing
Percepción y comunicación del valor de los vehículos eléctricos	Valores percibidos
	Riesgos percibidos
Características de los consumidores	Personalidad innovadora
	Mentalidad conformista
	Advertencia ambiental

Representación gráfica del modelo investigado: La siguiente figura muestra los cuatro tipos de factores que tienen impactos significativos en la aceptación de los vehículos eléctricos por parte de los consumidores.

Figura 12.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.011>



Tamaño de la muestra: 458 respuestas válidas de consumidores potenciales de vehículos eléctricos en Shanghai.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) y el análisis de datos se realizó utilizando el software SPSS versión 21.0 (Paquete de Software para Ciencias Sociales) y AMOS versión 21.0 (Análisis Momento de Estructuras).

Resultados: Según el resultado del modelo de ecuación estructural, los 4 factores de nivel técnico, marketing, riesgos percibidos y conciencia ambiental tienen impactos significativos en la aceptación pública de los vehículos eléctricos. La investigación sugiere que el gobierno y los fabricantes de automóviles deberían esforzarse más en I+D, marketing e infraestructura de carga para mejorar el nivel técnico de los vehículos eléctricos y disminuir sus riesgos.

3.8.3. “Factors influencing the intention to use electric cars in Brazil”.

En el estudio realizado por (Marina Buranelli de Oliveira, 2022) se investigó los determinantes de la intención de uso de automóviles eléctricos (EV) en Brasil. A continuación, se resume el artículo.

Descripción: El presente estudio investigó los determinantes de la intención de uso de automóviles eléctricos en Brasil, a través de una encuesta aplicada a encuestados brasileños.

Constructos y representación gráfica del modelo investigado:

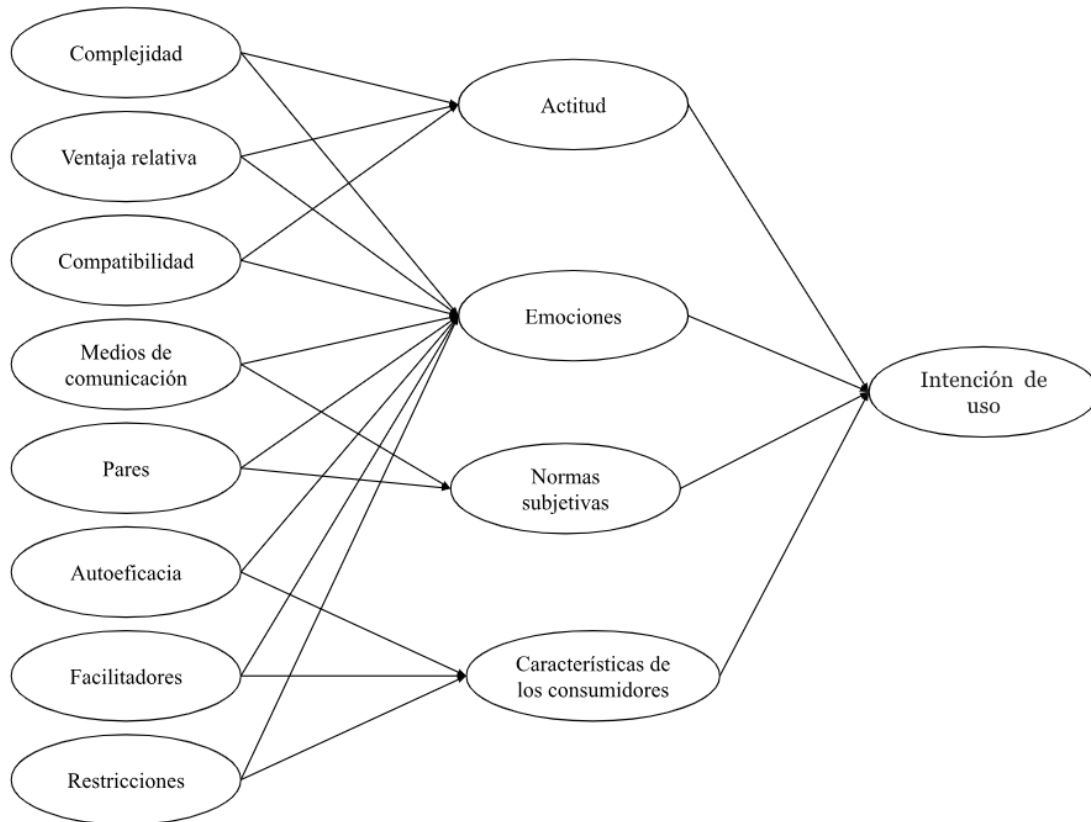
Tabla 2. Constructos del modelo.

Constructo	Definición
Actitud	Grado en que se evalúa de forma favorable o desfavorable la adopción de una conducta.
Complejidad	Grado en el que una innovación se percibe como difícil de entender y utilizar.
Ventaja relativa	Grado en el que se percibe que una innovación proporciona beneficios superiores a los de su precursora.
Compatibilidad	Grado en el que una innovación se percibe como compatible con los valores existentes, las experiencias anteriores y las necesidades de los posibles adoptantes.
Medios de comunicación	El grado en que los canales de transmisión de comunicación masiva influyen en la evaluación que hace un individuo de un determinado comportamiento.
Pares	Grado en el que los amigos, pares y personas de la vida social influyen en la evaluación que hace un individuo de un determinado comportamiento.
Autoeficacia	Capacidad individual, percibida por los propios consumidores potenciales, para utilizar una nueva tecnología.
Facilitadores	Condiciones externas definidas en términos de recursos (tiempo o dinero) o condiciones tecnológicas que se manifiestan como motivaciones para la realización de determinada conducta.
Restricciones	Condiciones externas definidas en términos de recursos (tiempo o dinero) o condiciones tecnológicas que se manifiestan como barreras para la realización de determinada conducta.
Emociones	El grado en que las emociones del consumidor influyen en una intención conductual y cómo otros antecedentes conductuales influyen en esas emociones.
Intención de uso	Grado de intención de realizar determinada conducta.

Representación gráfica del modelo investigado:

Figura 13.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.11.018>



Hipótesis propuestas:

- H1: Las actitudes positivas hacia el coche eléctrico conducirán a una intención positiva de utilizar coches eléctricos.
- H2: Una norma subjetiva positiva conducirá a una intención positiva de utilizar coches eléctricos.
- H3: El control del comportamiento percibido positivamente conducirá a una intención positiva de utilizar coches eléctricos.
- H4: La ausencia de complejidad provocará un efecto positivo en la actitud.
- H5: La ventaja relativa percibida producirá un efecto positivo en la actitud.

- H6: La compatibilidad tendrá un efecto positivo en la actitud.
- H7: La influencia positiva de los medios de comunicación conducirá a un efecto positivo en la norma subjetiva.
- H8: La influencia positiva de los compañeros conducirá a un efecto positivo en la norma subjetiva.
- H9: La autoeficacia percibida positivamente conducirá a un efecto positivo en el control conductual percibido.
- H10: Las condiciones facilitadoras conducirán a un efecto positivo en el control conductual percibido.
- H11: La ausencia de restricciones conducirá a un efecto positivo en el control conductual percibido.
- H12: Las emociones positivas hacia el coche eléctrico están correlacionadas positivamente con la intención de utilizarlo.
- H13: La complejidad percibida, la compatibilidad, la ventaja relativa, la norma subjetiva (compañeros y medios de comunicación) y el control conductual percibido (autoeficacia, facilitadores y limitaciones) conducirán a un efecto positivo en las emociones

Tamaño de la muestra: 488 respuestas válidas de encuestados brasileños.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) y el análisis de datos se realizó utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 21 y el software SmartPLS 3.0.

Resultados: Los resultados revelan que una ventaja relativa percibida y una compatibilidad percibida asociada con el uso del coche eléctrico tienen un efecto positivo en las actitudes de los encuestados, y que las actitudes positivas hacia el coche eléctrico tienen, a su vez, un efecto positivo en

la intención. Las actitudes hacia el coche eléctrico y la influencia de las emociones fueron identificadas como los mayores predictores de la intención de uso. Los resultados también indican que, a pesar de la inclinación positiva de los encuestados en relación con el uso e incluso a la compra de un coche eléctrico, todavía existe mucha preocupación por la infraestructura de carga, el tiempo de carga y la autonomía del vehículo, además de otras barreras, como el precio de compra.

3.8.4. “Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range?”.

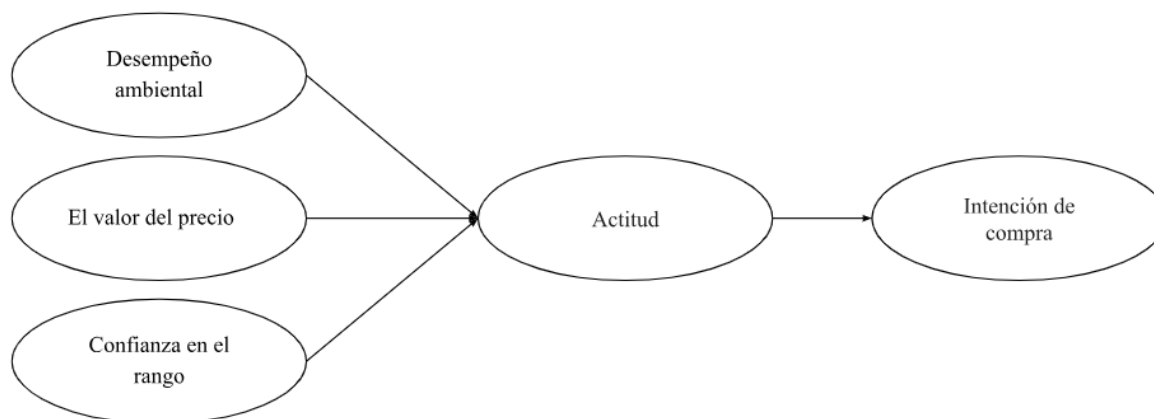
En el estudio realizado por (Kenan Degirmenci, 2017) se investigó el papel del rendimiento ambiental en comparación con el valor del precio y la confianza en la autonomía en las intenciones de compra de los consumidores de los vehículos eléctricos en Alemania. A continuación, se resume el artículo.

Descripción: Este artículo investiga el papel del rendimiento ambiental en comparación con el valor del precio y la confianza en la autonomía en las intenciones de compra de los consumidores de los vehículos eléctricos. Los datos recopilados se utilizan para el modelado de ecuaciones estructurales para probar la influencia de los factores: desempeño ambiental, el valor del precio y la confianza en el rango sobre la actitud y, por lo tanto, la intención de compra.

Representación gráfica del modelo investigado:

Figura 14.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.01.001>



Hipótesis propuesta: H1: Para los vehículos eléctricos, el desempeño ambiental es un predictor más fuerte de la actitud y, por lo tanto, de la intención de compra, que el valor del precio y la confianza en la autonomía.

Tamaño de la muestra: 167 respuestas válidas de participantes de la ciudad de Hannover, Baja Sajonia, Alemania; quienes previamente realizaron pruebas de manejo en un vehículo eléctrico con batería enchufable.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) utilizando SmartPLS versión 2.0.

Resultados: Los resultados de un modelo de ecuaciones estructurales respaldan la hipótesis de que el desempeño ambiental de los vehículos eléctricos es un predictor más fuerte de la actitud y, por lo tanto, de la intención de compra, que el valor del precio y la confianza en el alcance.

3.8.5. “Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: A two-stage modelling approach”.

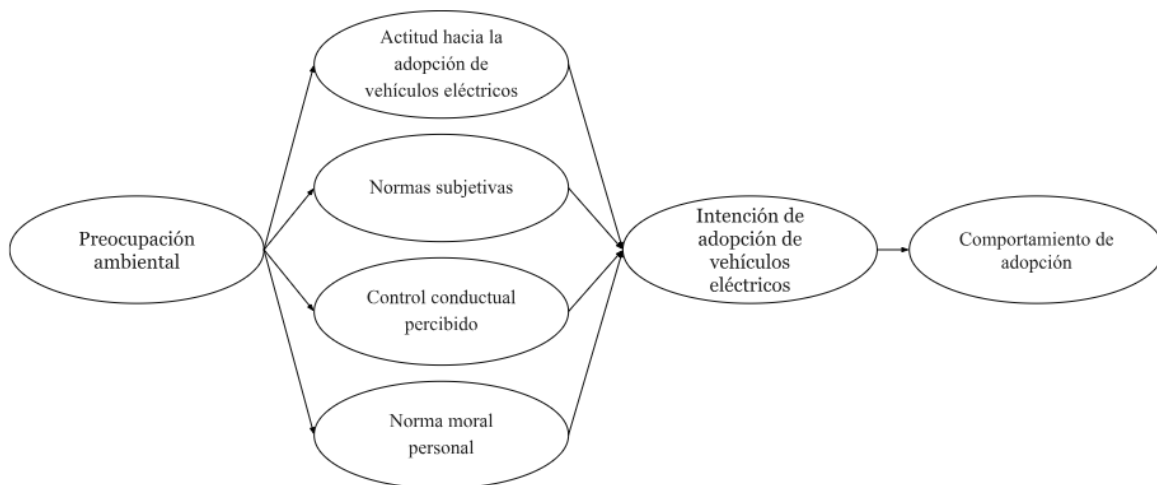
En el estudio realizado por (Moataz Mohamed, 2016) se investigó cuantificar los impactos de las creencias personales en la intención de adopción individual hacia los vehículos eléctricos en Canadá. A continuación, se resume el artículo.

Descripción: El objetivo del estudio es cuantificar los impactos de las creencias personales en la intención de adopción individual hacia los vehículos eléctricos. Se desarrolla un modelo conceptual que implementa una versión extendida de la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB). El modelo incluye seis constructos: preocupación ambiental, actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos, norma subjetiva, control conductual percibido, norma moral personal e intención de adopción de vehículos eléctricos.

Representación gráfica del modelo investigado:

Figura 15.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.006>



Hipótesis propuestas: el modelo prueba nueve hipótesis diferentes:

- H1: La preocupación medioambiental influye positivamente en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.
- H2: La preocupación ambiental influye positivamente en la norma subjetiva.
- H3: La preocupación ambiental influye positivamente en el control conductual percibido.
- H4: La preocupación ambiental influye positivamente en la norma moral personal.
- H5: La actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos influye positivamente en la intención de adoptar vehículos eléctricos.
- H6: La norma subjetiva influye positivamente en la intención de adoptar vehículos eléctricos.
- H7: El control conductual percibido influye positivamente en la intención de adoptar vehículos eléctricos.
- H8: La norma moral personal influye positivamente en la intención de adoptar vehículos eléctricos.
- H9: La preocupación medioambiental influye indirectamente en la intención de adoptar vehículos eléctricos.

Tamaño de la muestra: 21.033 respuestas válidas de participantes. De esta muestra, se selecciona una submuestra de 3.505 personas que declara que su próxima compra de vehículo preferida sería de clase económica.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) utilizando el software IBM - SPSS AMOS.

Resultados: Los resultados del modelo muestran que la actitud, el control conductual percibido y las normas (morales y subjetivas) tienen impactos directos significativos en la intención conductual, mientras que la preocupación de un hogar por el medio ambiente tiene un impacto indirecto. Se identifican, entre

otras variables, que la edad, el nivel de empleo y la situación laboral influyen significativamente en la intención de adopción.

3.8.6. “Assessment of electric vehicle repurchase intention: A survey-based study on the Norwegian EV market”

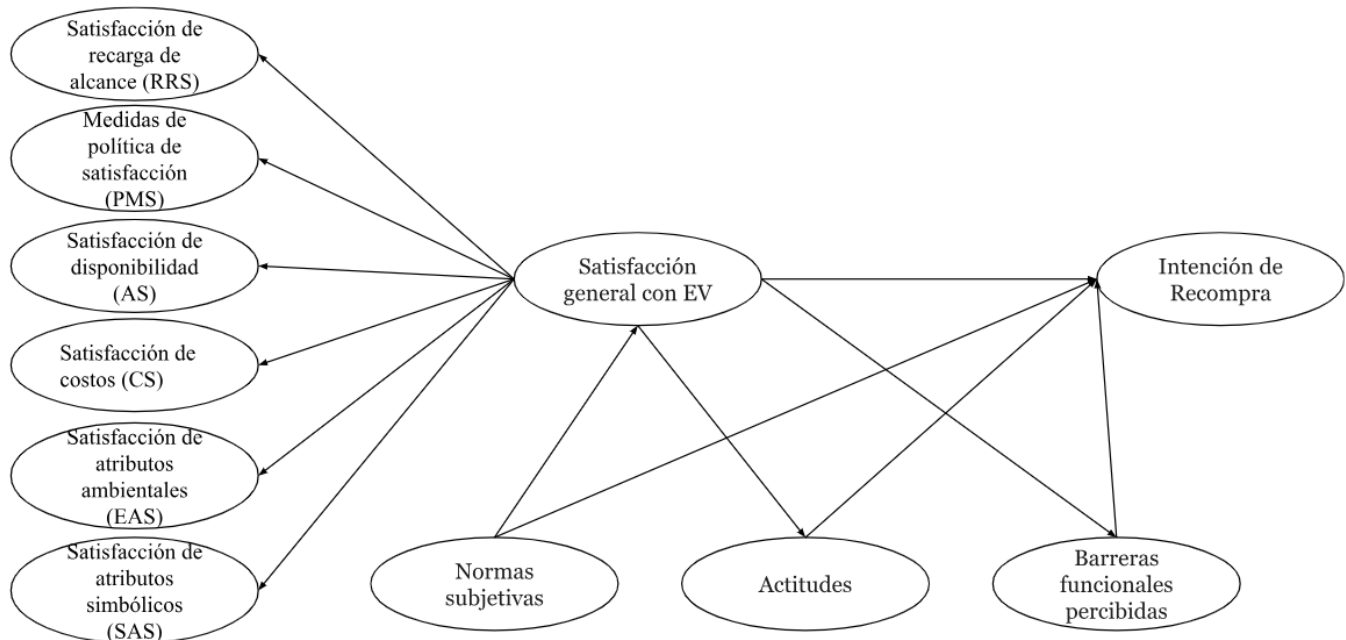
En el estudio realizado por (Hasan, 2021) se investigó la intención de recompra de vehículos eléctricos (EV) de los consumidores mediante el uso de una teoría extendida del comportamiento planificado (TPB). A continuación, se resume el artículo.

Descripción: El objetivo de este estudio es evaluar la intención de recompra de vehículos eléctricos de los consumidores mediante el uso de una teoría extendida del comportamiento planificado (TPB). Este estudio incluye la satisfacción de los usuarios de vehículos eléctricos con aspectos relevantes como la autonomía, los atributos ambientales, el costo, la disponibilidad, los atributos simbólicos y las medidas políticas basadas en el uso.

Representación gráfica del modelo investigado:

Figura 16.

Diagrama del modelo investigado. Fuente: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100439>



Hipótesis propuestas: El modelo plantea la hipótesis de que las influencias directas de la satisfacción general de los consumidores, las normas subjetivas, la actitud y las barreras funcionales percibidas manipulan su intención conductual de recompra de vehículos eléctricos.

Tamaño de la muestra: La encuesta se envió a 4.330 propietarios de automóviles que fueron extraídos de un conjunto de datos de propietarios registrados de vehículos eléctricos, de los cuales, 451 completaron el cuestionario. De este grupo se generó una submuestra de 278 propietarios de vehículos eléctricos noruegos, con quienes se hace el estudio.

Método y herramientas de análisis: Se utilizó el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) utilizando el software STATA 15.0.

Resultados: Los resultados del modelo estimado destacan el papel de la satisfacción del individuo con el uso de vehículos eléctricos los (VE) en su intención de recompra de los VE. Se observa que, si bien no se encuentra un efecto directo significativo de la satisfacción general en la intención de recompra, esta tiene un impacto en las actitudes y las barreras funcionales percibidas hacia el uso de los VE. La satisfacción general parece influir positivamente en las actitudes positivas y en la reducción de las barreras

percibidas, lo que aumenta la probabilidad de la intención de recompra. Además, se señala que las actitudes hacia el uso de los VE desempeñan el papel más importante entre los constructos de la Teoría de la Acción Razonada (TRA, por sus siglas en inglés), lo que sugiere que los consumidores tienden a ser más influenciados por sus consideraciones personales. Se enfatiza la importancia de destacar los beneficios económicos y ambientales del uso de los VE en las campañas promocionales para aumentar la aceptación de estos vehículos. Los resultados también indican que las normas subjetivas y las barreras funcionales percibidas influyen en la satisfacción con el uso de los VE, lo que a su vez afecta la intención de recompra. Se resalta la importancia de que los países implementen incentivos para reducir los costos asociados con el uso de los VE y mejorar su disponibilidad en el mercado.

Con los antecedentes recopilados y los factores de interés revisados en investigaciones similares es posible establecer un conjunto de factores que puedan ser determinantes para evaluar la actitud de los chilenos hacia la adopción de vehículos eléctricos y en consecuencia su intención de compra, lo cual se desarrolla en la siguiente sección.

4. Metodología

4.1. Metodología de Investigación

Para realizar el presente trabajo de investigación, se contempla una fase exploratoria y una fase concluyente. La fase exploratoria comienza con una intensa revisión bibliográfica sobre el inicio de la electromovilidad, el consumo de automóviles eléctricos en el mundo y en Chile, las industrias relacionadas, la teoría del comportamiento del consumidor y la metodología SEM, identificando los aspectos más importantes a considerar para generar el marco teórico. Se revisaron varios modelos SEM para lograr el objetivo y finalmente se propone un nuevo modelo con los factores que inciden sobre el

consumidor al momento de realizar la compra. Estos son: Preocupación Ambiental, Costos, Servicios de Carga, Nivel Técnico, Medios de Comunicación, Influencia Social, y Políticas Gubernamentales, los cuales influyen en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos y en consecuencia en la intención de compra del consumidor. Posteriormente, se construye un cuestionario, utilizándose una escala Likert de 5 puntos, en la cual las respuestas van desde totalmente en desacuerdo (valor 1) a totalmente de acuerdo (valor 5), se incorporaron preguntas que busca caracterizar el perfil del consumidor. Finalmente, en la última etapa, fase concluyente, se aplica la encuesta a través de la plataforma SurveyMonkey utilizando un muestreo por conveniencia, no probabilístico, luego se analizan los datos con Ms. Excel, IBM SPSS Statistics Base v27 e IBM SPSS Amos v26, para determinar la validez y fiabilidad de estos y además realizar un análisis de bondad de ajuste, permitiendo así llegar a conclusiones de la investigación.

4.2. Modelo Propuesto

Para esta sección se han considerado factores presentes en las investigaciones revisadas, los cuales se eligieron debido a su comprobado impacto en la actitud y la intención de compra del consumidor, abarcando diversas dimensiones relevantes para el análisis. Los factores para el modelo propuesto son:

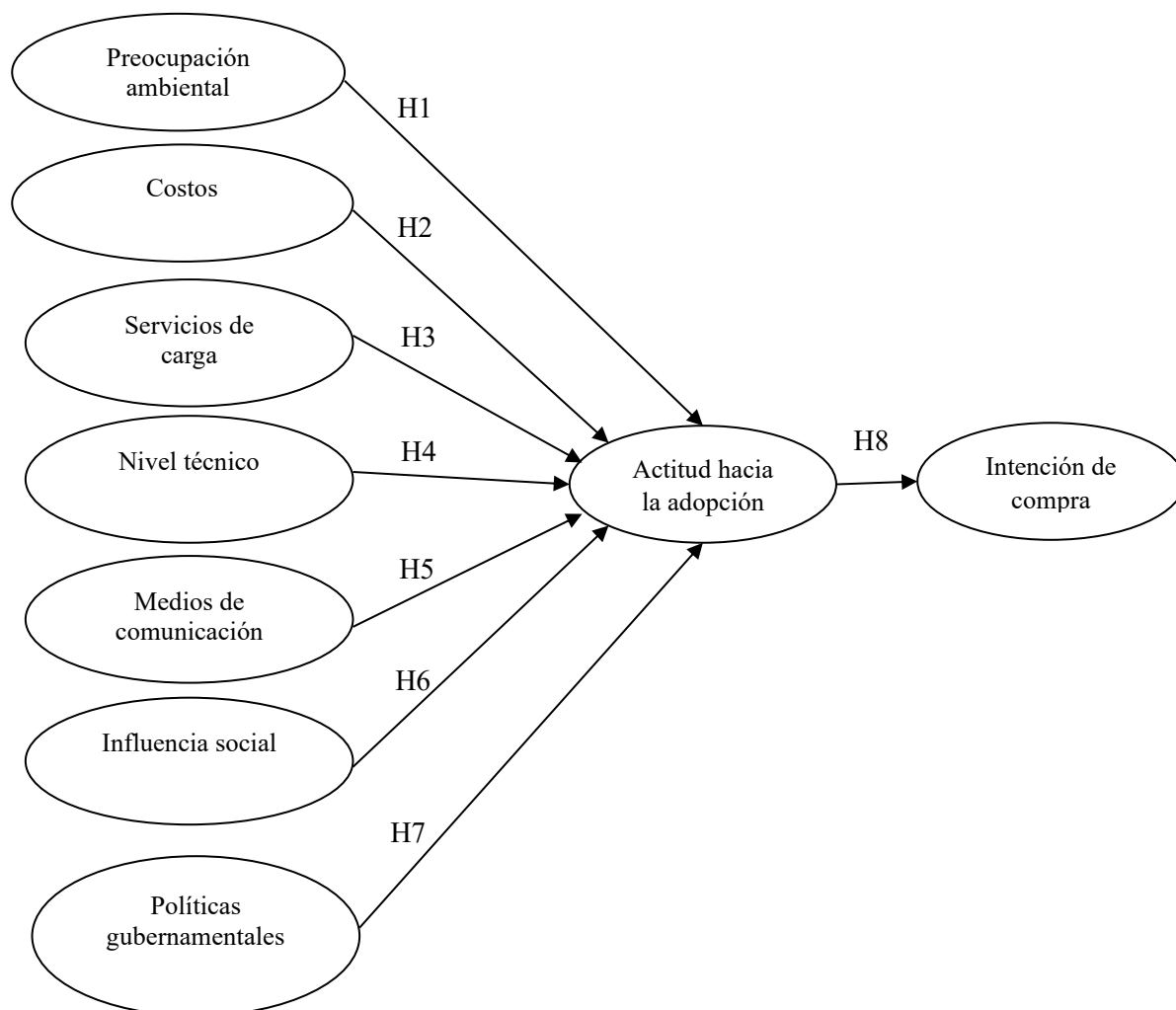
- Preocupación ambiental: Este factor se refiere a la preocupación de las personas por el medio ambiente y el cambio climático.
- Costos: Se refiere a los costos asociados con la adquisición, operación y mantenimiento de vehículos eléctricos.
- Servicios de carga: Se refiere a la disponibilidad, tiempos y accesibilidad de estaciones de carga para vehículos eléctricos.
- Nivel técnico: Este factor incluye aspectos como la autonomía, el tiempo de carga y la capacidad de carga de un vehículo eléctrico.

- Medios de comunicación: Este factor se refiere a la influencia de los canales de comunicación masiva, como la televisión, la radio, los periódicos, las revistas, las redes sociales y los medios en línea, en la percepción y la difusión de información sobre los vehículos eléctricos.
- Influencia social: Se refiere a la influencia de amigos, familiares y otras personas en el entorno social de un individuo que pueden influir en su actitud hacia la adopción los vehículos eléctricos (opiniones y experiencias compartidas).
- Políticas gubernamentales: Acciones y normativas establecidas por el gobierno que impactan la adopción de vehículos eléctricos. Incluyen incentivos fiscales, subsidios, restricciones de emisiones y normativas vehiculares.

De acuerdo con los factores señalados, el modelo propuesto para este trabajo se presenta en el siguiente esquema:

Figura 17.

Diagrama del modelo propuesto para la investigación. Fuente: Elaboración propia.



A partir de la información anterior, se plantean las siguientes hipótesis y sus respectivas justificaciones:

Hipótesis H1: La preocupación ambiental de los individuos influye de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación de H1: Los estudios e investigaciones revisadas destacan que los beneficios ambientales influyen en las intenciones de adopción de los consumidores y se descubrió que las personas que muestran preocupación por el medio ambiente son más propensas a adoptar vehículos eléctricos. Las

personas que se inclinan por la protección del medio ambiente y la conservación de la energía muestran una mayor intención de adopción (Anil Khurana, 2020).

Hipótesis H2: Una percepción desfavorable de los costos de adquisición y operación asociados a los vehículos eléctricos influye de manera directa y negativa en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación de H2: Los consumidores en general son muy sensibles al precio de los autos eléctricos. Investigaciones previas destacan que los principales factores que afectan la aceptación de los vehículos eléctricos por parte de los consumidores son el precio de compra, el costo de uso y el costo de mantenimiento (Ning Wang, 2018).

Hipótesis H3: Se espera que una infraestructura de carga robusta y conveniente influya de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación H3: El estudio destaca la importancia del servicio de recarga de los vehículos eléctricos, lo que indica que una infraestructura de carga que incluya la disponibilidad y accesibilidad de estaciones de carga, así como el tiempo de carga adecuado de los vehículos eléctricos en lugares públicos, en el hogar y en el trabajo pueda tener un impacto significativo en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos (Hasan, 2021).

Hipótesis H4: Una percepción positiva de nivel técnico influye de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación H4: Investigaciones señalan que la duración de la batería y la autonomía son los dos factores que preocupan a los consumidores y el impacto de la variable de autonomía en el factor de

nivel técnico es mayor que la variable de duración de la batería. El nivel técnico y ambiental de los vehículos eléctricos se correlacionan positivamente con la aceptación pública de los vehículos eléctricos (Ning Wang, 2018).

Hipótesis H5: Una exposición positiva y una cobertura adecuada en los medios de comunicación sobre los vehículos eléctricos influye de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación H5: Investigaciones han destacado que los medios de comunicación, en particular, la publicidad ecológica puede ser una herramienta adecuada para transmitir la información sobre los atributos ecológicos de los automóviles eléctricos y, por tanto, aumentar la disposición de los consumidores a comprar estos vehículos (Bi, 2023).

Hipótesis H6: Se espera que la influencia positiva de grupos sociales y referencias personales influya de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación H6: Investigaciones han revelado que las opiniones de las familias, parientes o amigos influyen en las decisiones del consumidor, y los consumidores buscan la aprobación social utilizando productos aceptables para las personas cuyas opiniones importan (Anil Khurana, 2020).

Hipótesis H7: Las políticas gubernamentales favorables influyen de manera directa y positiva en la actitud hacia la adopción de vehículos eléctricos.

Justificación H7: Se ha estudiado que subsidios a la compra, reducciones de impuestos y otros incentivos no monetarios para los consumidores de vehículos eléctricos otorgados por los gobiernos promueven la compra de vehículos eléctricos (Moataz Mohamed, 2016).

Hipótesis H8: Una actitud positiva hacia la adopción de vehículos eléctricos influye de manera directa y positiva en la compra de vehículos eléctricos.
Justificación H8: Se ha determinado que la actitud es un antecedente del comportamiento y es un predictor útil de las intenciones, que son mejores que los factores demográficos y situacionales de las intenciones de un consumidor de adoptar un automóvil híbrido enchufable (Anil Khurana, 2020).

4.3. Construcción del Cuestionario

A continuación, se plantean preguntas demográficas con el propósito de caracterizar la muestra en función de varios aspectos: género, edad, lugar de residencia, actividad y, por último, una estimación de sus ingresos mensuales.

Tabla 3. Preguntas de caracterización de los encuestados.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta	Ítem
¿Con cuál género se identifica?	Masculino Femenino Otro Prefiero no responder
¿Cuál es su rango de edad?	De 18 a 25 años De 26 a 30 años De 31 a 40 años De 41 a 50 años De 51 a 60 años De 61 a 70 años Mayor de 70 años
Por favor, indique su estado civil	Soltero/a Casado/a Divorciado/a Viudo/a
¿Cuál es su último nivel educacional que completó?	Educación Básica Educación Media

	Educación Técnica o Universitaria Postgrado
¿Cuál es su región de residencia?	Selector de región.
¿Cuál de estas categorías describe su actividad?	Estudiante mayor de 18 años Dueño(a) de casa Empleado(a) tiempo completo Empleado(a) tiempo parcial Desempleado(a) Jubilado(a) Emprendedor(a) Otra
¿Cuál es su ingreso mensual aproximado?	Menor a \$500.000 Entre \$500.001 y \$1.000.000 Entre \$1.000.001 y \$2.000.000 Entre \$2.000.001 y \$3.000.000 Más de \$3.000.000 Prefiero no responder

El siguiente grupo de preguntas busca identificar las preferencias de vehículos de los participantes, su conocimiento acerca del plan de electromovilidad en Chile y el interés en adquirir vehículos eléctricos en los próximos 5 años.

Tabla 4. Preguntas de preferencias, conocimiento del plan de Electromovilidad en Chile e interés de compra.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta	Ítem
¿Qué tipo de vehículo conduce regularmente o conduciría?	Convencional (de combustión interna) Híbrido Eléctrico
¿Cuál es el principal uso que le da a su vehículo?	Transporte personal Uso laboral Transporte de carga Ocio y recreación Otro
¿Con qué frecuencia utiliza su vehículo?	Todos los días Varias veces a la semana Una vez a la semana

	Ocasionalmente (solo por necesidad) Nunca (no tengo vehículo)
¿Cuál considera que es el principal beneficio que entrega un vehículo?	Facilita la movilidad y el transporte personal Permite ahorrar tiempo en los desplazamientos diarios Proporciona seguridad y protección en los desplazamientos Proporciona independencia y autonomía para llegar a diferentes lugares Facilita el transporte de carga o mercancías Permite explorar nuevos lugares y realizar viajes recreativos
¿Está informado(a) del plan de electromovilidad en Chile?	Sí No
¿Está interesado en adquirir un vehículo eléctrico dentro de los próximos 5 años?	Sí No
¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?	Menos de \$20.000.000 \$20.000.001 a \$30.000.000 \$30.000.001 a \$40.000.000 \$40.000.001 a \$50.000.000 Más de \$50.000.000

Finalmente, se aplica el cuestionario diseñado para estudiar y determinar la importancia e influencia de las variables seleccionadas en la intención de compra de vehículos eléctricos. Las respuestas se evalúan en una escala de Likert de 5 puntos, donde el valor mínimo es 1 (indicando "Totalmente en desacuerdo") y el máximo es 5 (indicando "Totalmente de acuerdo"). A continuación, se presentan las preguntas planteadas.

Tabla 5. Preguntas de la encuesta para estudiar la intención de compra del consumidor chileno respecto de automóviles eléctricos.

Fuente: Elaboración propia.

Constructo	Ítem	Indicador
Preocupación Ambiental	PA1	Considero que los vehículos eléctricos contribuyen significativamente a reducir la contaminación ambiental.

	PA2	Estaría dispuesto a pagar un costo adicional para proteger el medio ambiente al comprar un vehículo eléctrico.
	PA3	Creo que usar un vehículo eléctrico es más beneficioso para la conservación del medio ambiente en comparación con un vehículo convencional.
	PA4	Considero que la gente debería cambiar su comportamiento para reducir el cambio climático y proteger el medio ambiente.
Costos	C1	Creo que, al precio actual, los vehículos eléctricos ofrecen una buena relación calidad-precio.
	C2	Creo que el costo de la electricidad para los vehículos eléctricos es inferior al costo del combustible para vehículos de motor de combustión interna.
	C3	Estoy dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico a pesar de que su valor actual es mayor a un vehículo convencional.
Servicios de Carga	SC1	Considero que la infraestructura de carga de vehículos eléctricos está adecuadamente equipada en mi ciudad (cantidad de puntos de cargas y ubicación).
	SC2	Creo que el tiempo de carga de los vehículos eléctricos en lugares públicos es conveniente (considere que los tiempos varían desde 30 min a 6 horas dependiendo de las características del vehículo y del punto de carga).
	SC3	Pienso que mi domicilio tiene las condiciones (espacio y conexión eléctrica cercana), para tener un punto de carga domiciliario para los vehículos eléctricos, hoy o en el futuro.
Nivel Técnico	NT1	Considero que la autonomía de conducción de los vehículos eléctricos es suficiente (es decir, la distancia que pueden recorrer con una carga completa de batería).
	NT2	Considero que el tiempo de carga de la batería de los vehículos eléctricos es razonable (30 min a 6 hrs dependiendo del vehículo).
Influencia Social	IS1	Es más probable que adopte un vehículo eléctrico si mis amigos y familiares lo adoptan.
	IS2	Siento cierta presión social para comprar un vehículo eléctrico.
	IS3	Me siento moralmente comprometido a comprar un vehículo eléctrico.
	IS4	Las personas que son importantes para mí tienen una opinión favorable sobre los vehículos eléctricos.
Medios de Comunicación	MC1	Los medios de comunicación y las redes sociales me dan estímulos positivos sobre el uso de un vehículo eléctrico.
	MC2	Los medios de comunicación y las redes sociales podrían influir en mí para empezar a utilizar un vehículo eléctrico.
	MC3	Tendría en cuenta la información de los medios antes de decidirme a utilizar un vehículo eléctrico.
Políticas Gubernamentales	PG1	Considero que las políticas gubernamentales actuales en Chile fomentan adecuadamente la electromovilidad.
	PG2	Creo que los incentivos y descuentos ofrecidos para la compra y uso de vehículos eléctricos en Chile son suficientes.

	PG3	Estoy de acuerdo con la meta de que para el año 2035 solo se permita la venta de vehículos cero emisiones en Chile.
Actitud hacia la Adopción	ATT1	A largo plazo, creo que comprar un vehículo eléctrico es más rentable que poseer un vehículo convencional.
	ATT2	En mi opinión, utilizar un automóvil eléctrico es una decisión inteligente.
	ATT3	Considero que adquirir un vehículo eléctrico en lugar de un vehículo convencional reducirá el cambio climático.
Intención de Compra	IC1	Suponiendo que tuviera la oportunidad, tendría la intención de comprar un vehículo eléctrico.
	IC2	Estoy dispuesto(a) a comprar un vehículo eléctrico en un futuro próximo.
	IC3	Estoy dispuesto(a) a hacer pequeños cambios en mi forma de desplazarme (en la ciudad o en carretera) para adaptarme al uso de un vehículo eléctrico.

5. Resultados y Análisis

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos y los análisis de regresión basados en los datos recopilados en la encuesta. El estudio se realizó con un total de 464 respuestas, de las cuales 337 fueron consideradas válidas, luego de descartar 146 respuestas incompletas. Por lo tanto, las respuestas válidas para el estudio representan el 72,62 % del total de encuestados.

Los resultados se organizan y categorizan según los subgrupos de preguntas de la encuesta. Posteriormente, se realiza un análisis de fiabilidad, seguido de análisis de regresión múltiple, verificación de hipótesis y, por último, posibles ajustes al modelo estructural.

Para el análisis y estudio de los datos recopilados, se emplearon los programas Microsoft Excel, IBM SPSS Statistics Base v27 y SPSS Amos V26.

5.1. Perfil de los encuestados

5.1.1. Género

Con relación al género de los participantes de la encuesta, se observa una distribución casi igualitaria entre hombres y mujeres. Un 50.7% de los encuestados se identifica como masculino, mientras que el 48.1% se identifica como femenino. Estas dos categorías representan el 98.8% del total de la muestra, lo que sugiere una diversidad de género bastante balanceada. Además, un 0.6% de los participantes se identifica con otro género y otro 0.6% prefirió no responder a la pregunta sobre su género. Aunque estos porcentajes son menores, es relevante reconocer la presencia de estas identidades en la muestra.

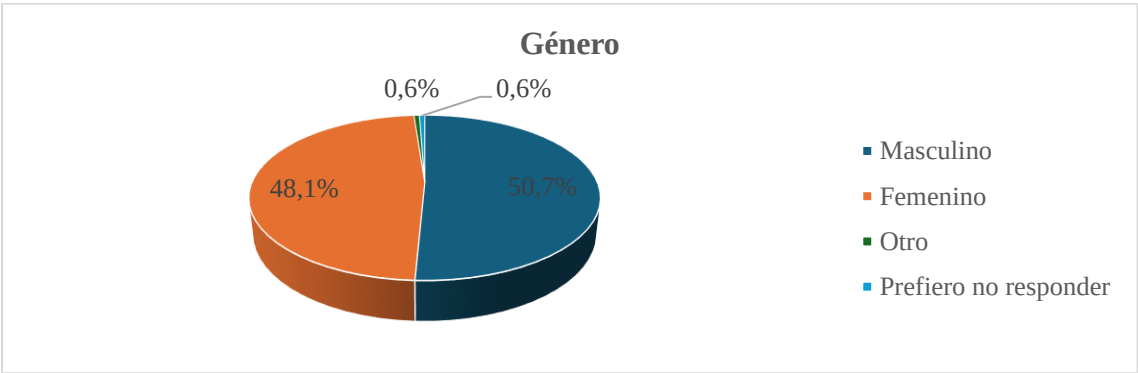
Tabla 6. Distribución de género entre los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	171	50,7%
Femenino	162	48,1%
Otro	2	0,6%
Prefiero no responder	2	0,6%

Figura 18.

Gráfico porcentual por género. Fuente: Elaboración propia.



Según el último Censo de Población y Vivienda realizado en 2017, los resultados indican que la población efectivamente censada alcanzó un total de 17.574.003 personas. De ellas, 8.601.989 (48,9%) son hombres y 8.972.014 (51,1%) son mujeres (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, 2024). Los resultados de la encuesta reflejan una muestra equilibrada en términos de género y son similares a la distribución porcentual de género a nivel nacional.

5.1.2. Rango de edad

La mayor proporción de los encuestados son jóvenes, con el grupo más grande (33.5%) entre 18 y 25 años. Le siguen los de 51 a 60 años (17.5%) y los de 31 a 40 años (16.6%). Los participantes de 26 a 30 años representan el 13.4%, los de 41 a 50 años el 13.1%, los de 61 a 70 años el 4.7% y los mayores de 70 años el 1.2%.

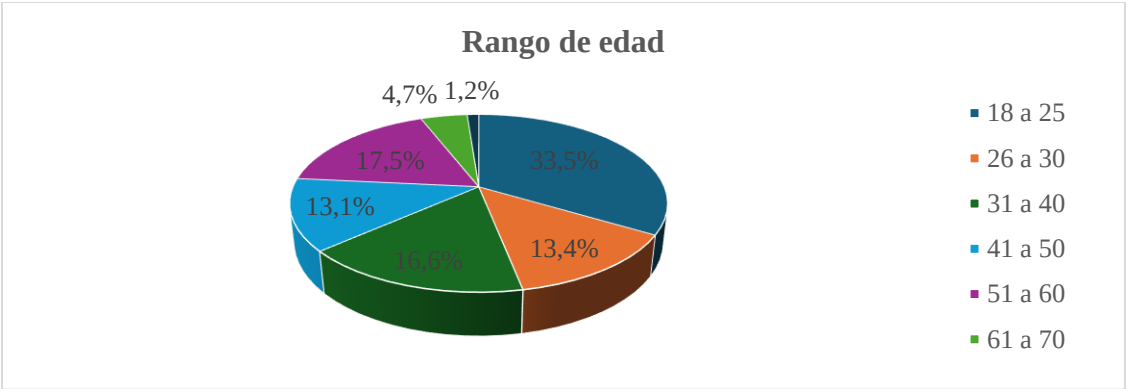
Tabla 7. Distribución de edad entre los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Rango Edad	Frecuencia	Porcentaje
18 a 25	113	33,5%
26 a 30	45	13,4%
31 a 40	56	16,6%
41 a 50	44	13,1%
51 a 60	59	17,5%
61 a 70	16	4,7%
Más de 70	4	1,2%

Figura 19.

Gráfico porcentual de rango de edad. Fuente: Elaboración propia.



La distribución etaria de los encuestados muestra una clara predominancia de individuos jóvenes, especialmente aquellos entre 18 y 25 años, que representan un tercio de la muestra. Los grupos de edad de 51 a 60 años y de 31 a 40 años también tienen una representación significativa, lo que contribuye a la diversidad de la muestra. Además, la distribución de los rangos etarios de la encuesta puede explicarse por el método de distribución utilizado, la encuesta se difundió principalmente a través de canales digitales, los cuales suelen ser más accesibles y frecuentados por los grupos de edad más jóvenes.

5.1.3. Estado civil

La mayoría de los participantes (65.3%) indicaron ser solteros(as), seguidos por aquellos que están casados(as) con un 27.9%. Una proporción notablemente menor de encuestados está divorciada(o), representando el 6.5% de la muestra. Finalmente, solo un participante (0.3%) informó ser viudo(a).

Tabla 8. Distribución del estado civil entre los participantes.

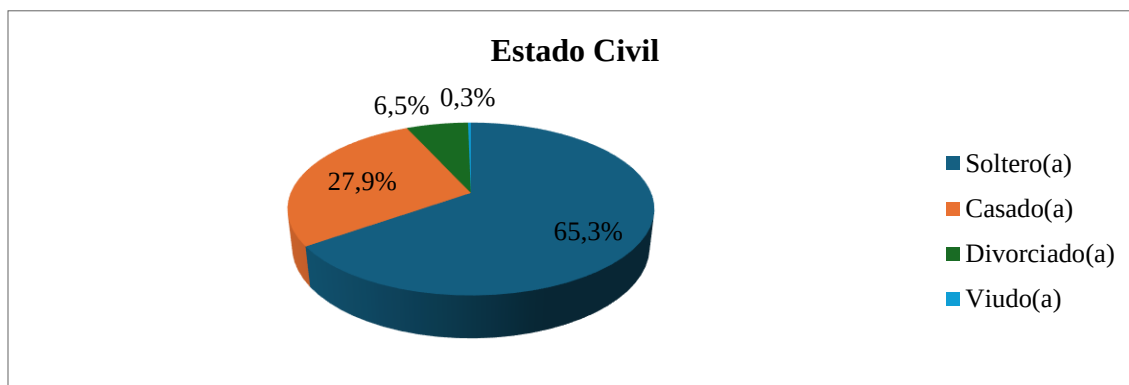
Fuente: Elaboración propia.

Estado Civil	Frecuencia	Porcentaje
Soltero(a)	220	65,3%

Casado(a)	94	27,9%
Divorciado(a)	22	6,5%
Viudo(a)	1	0,3%

Figura 20.

Gráfico porcentual de estado civil. Fuente: Elaboración propia.



Estos resultados indican una variedad de estados civiles entre los participantes, donde la mayoría son solteros y una representación menor de individuos casados y divorciados. Esta distribución podría estar relacionada con la predominancia de jóvenes entre los encuestados, lo que puede influir en su estado civil al momento de participar en la encuesta.

5.1.4. Nivel educacional más alto completado

La mayoría de los encuestados (53.4%) han completado algún nivel de educación técnica o universitaria, seguido por aquellos que han finalizado la educación media, con un 30.0%. Además, un porcentaje significativo (16.3%) ha completado un postgrado. Por último, solo un participante (0.3%) ha indicado haber completado la educación básica.

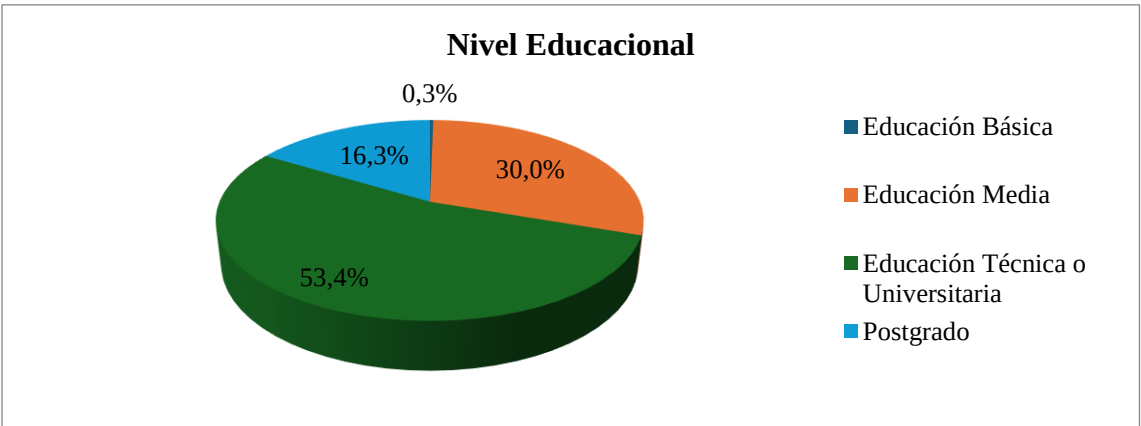
Tabla 9. Distribución del último nivel educativo completado por los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Nivel Educativo	Frecuencia	Porcentaje
Educación Básica	1	0,3%
Educación Media	101	30,0%
Educación Técnica o Universitaria	180	53,4%
Postgrado	55	16,3%

Figura 21.

Gráfico porcentual del nivel educativo de los participantes. Fuente: Elaboración propia.



La mayoría de los participantes tienen un nivel educativo de educación media, técnica o universitaria, destacando la predominancia de la educación técnica o universitaria, seguida por la educación media y los postgrados. Esta tendencia puede asociarse con la juventud predominante en la muestra, ya que es común que las personas en este grupo de edad estén cursando o hayan completado estos niveles educativos.

5.1.5. Región de residencia

Destaca la predominancia de participantes provenientes de la Región Metropolitana, representando más de la mitad de la muestra. La Región de La Araucanía sigue en importancia, con casi el 15% de los encuestados. En contraste, algunas regiones tienen una presencia mínima, como Tarapacá, Arica y Parinacota, Atacama, Los Ríos y Magallanes.

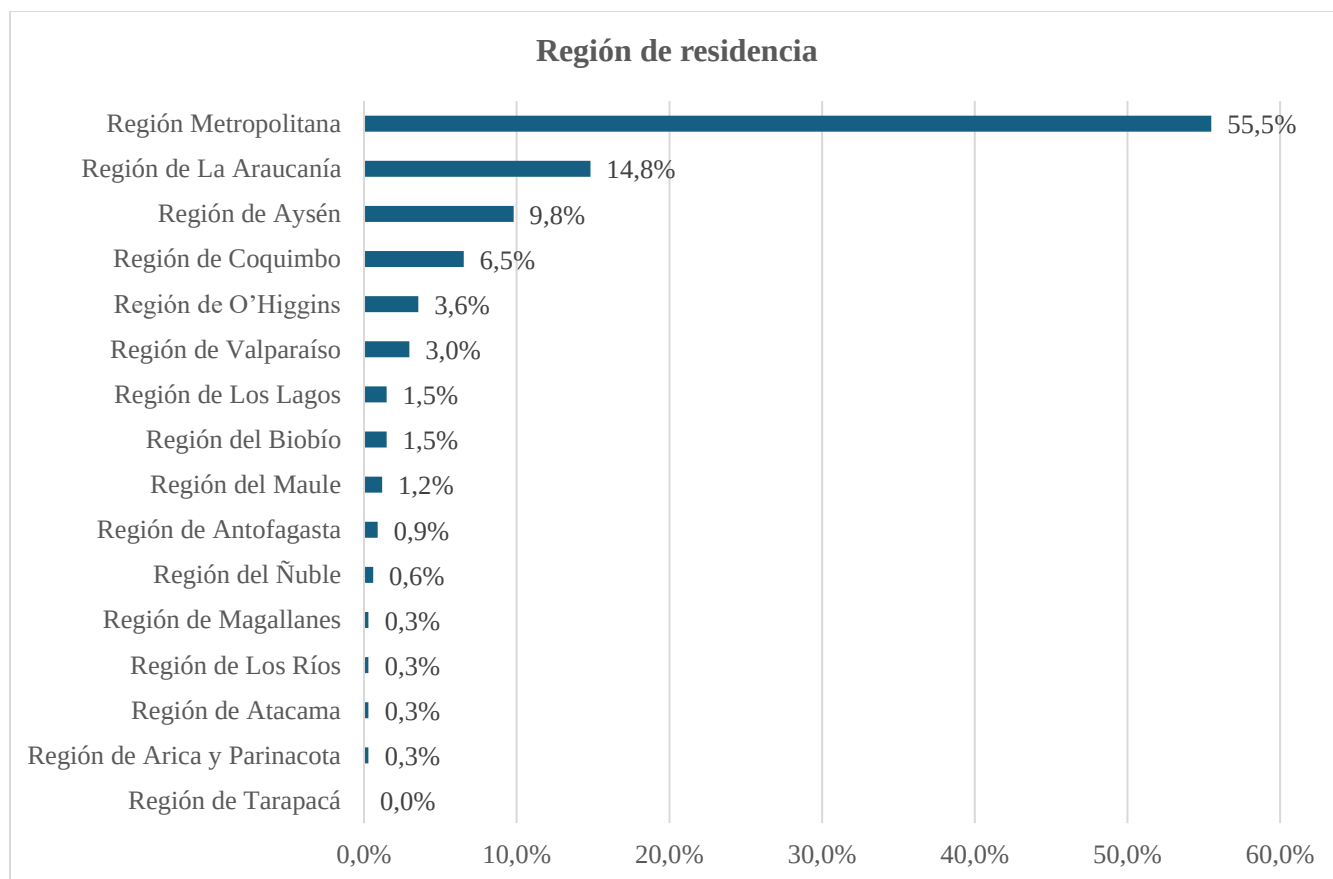
Tabla 10. Distribución de la región de residencia de los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Región de residencia	Frecuencia	Porcentaje
Región de Tarapacá	0	0,0%
Región de Arica y Parinacota	1	0,3%
Región de Atacama	1	0,3%
Región de Los Ríos	1	0,3%
Región de Magallanes	1	0,3%
Región del Ñuble	2	0,6%
Región de Antofagasta	3	0,9%
Región del Maule	4	1,2%
Región del Biobío	5	1,5%
Región de Los Lagos	5	1,5%
Región de Valparaíso	10	3,0%
Región de O'Higgins	12	3,6%
Región de Coquimbo	22	6,5%
Región de Aysén	33	9,8%
Región de La Araucanía	50	14,8%
Región Metropolitana	187	55,5%

Figura 22.

Gráfico porcentual de distribución por región de los participantes. Fuente: Elaboración propia.



Se destaca la participación de los encuestados de la Región Metropolitana, aunque también se logró alcanzar a participantes de prácticamente todas las regiones del país. Esto puede atribuirse a la difusión de la encuesta en diversas plataformas y redes sociales, lo que permitió una amplia cobertura geográfica. Además, cabe destacar que la encuesta fue distribuida por un concesionario de autos, DERCO CENTER ERRÁZURIZ, que apoyó activamente en la difusión del estudio (Ver en Anexo la Figura 1.5).

5.1.6. Actividad u Ocupación

Casi la mitad de los participantes (48.1%) se identifican como empleados a tiempo completo, seguidos por estudiantes mayores de 18 años, quienes representan el 29.7% de la muestra. Además, se

observa una presencia significativa de emprendedores, con un 8.6% de los encuestados indicando esta actividad. Por otro lado, las categorías de dueño(a)s de casa, empleado(a)s a tiempo parcial, desempleado(a)s, jubilado(a)s y otras ocupaciones tienen una representación menor en la muestra.

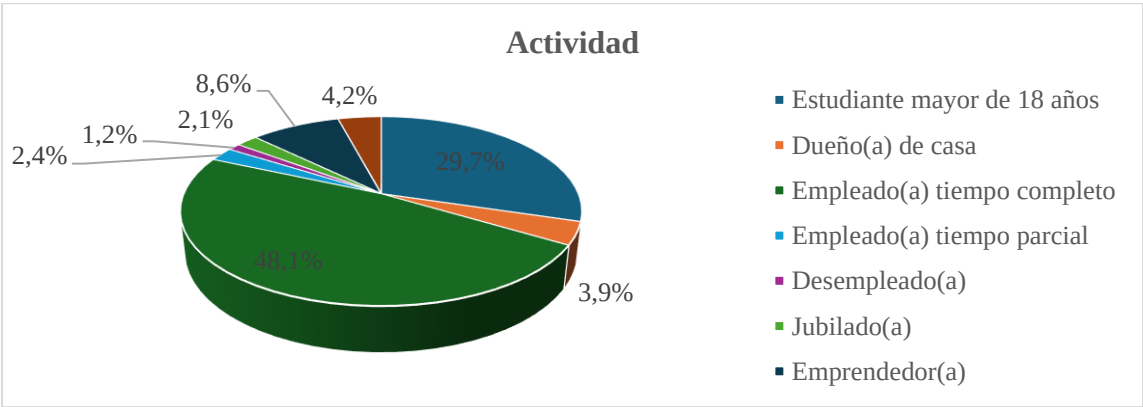
Tabla 11. Distribución de la actividad de los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante mayor de 18 años	100	29,7%
Dueño(a) de casa	13	3,9%
Empleado(a) tiempo completo	162	48,1%
Empleado(a) tiempo parcial	8	2,4%
Desempleado(a)	4	1,2%
Jubilado(a)	7	2,1%
Emprendedor(a)	29	8,6%
Otra	14	4,2%

Figura 23.

Gráfico porcentual de la actividad de los participantes. Fuente: Elaboración propia.



Estos resultados muestran una variedad de actividades laborales entre los encuestados, lo que puede proporcionar una perspectiva amplia y variada en las respuestas de la encuesta.

5.1.7. Ingreso mensual

La categoría más frecuente reporta ingresos menores a \$500.000 representando el 21.1% de los participantes. Le sigue el rango de \$1.000.001 a \$2.000.000 con el 19.3% de la muestra. Un 15.1% de los encuestados tiene ingresos entre \$500.001 y \$1.000.000, y un 13.9% gana entre \$2.000.001 y \$3.000.000 mensuales. Adicionalmente, el 11.9% de los encuestados indican ingresos superiores a \$3.000.000. Es importante señalar que un 18.7% de los participantes prefirió no revelar su ingreso mensual.

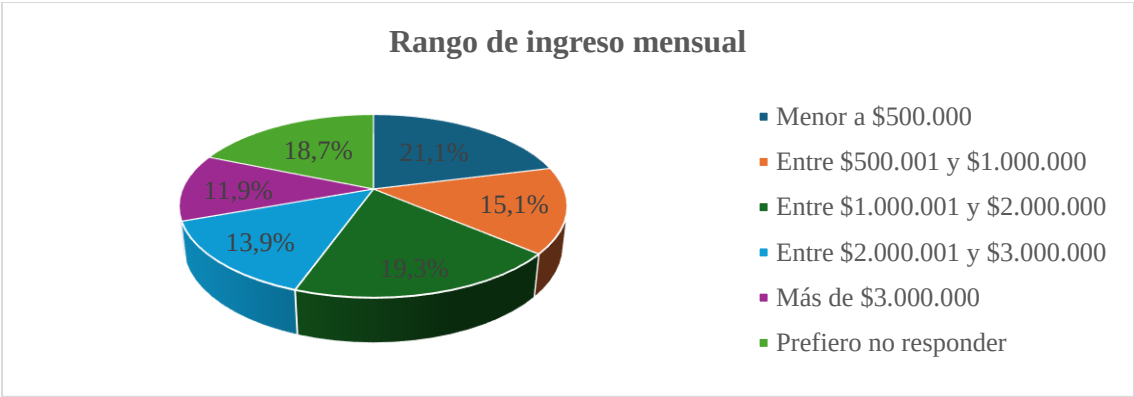
Tabla 12. Distribución de rangos de ingresos mensuales de los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Rango de ingreso mensual	Frecuencia	Porcentaje
Menor a \$500.000	71	21,1%
Entre \$500.001 y \$1.000.000	51	15,1%
Entre \$1.000.001 y \$2.000.000	65	19,3%
Entre \$2.000.001 y \$3.000.000	47	13,9%
Más de \$3.000.000	40	11,9%
Prefiero no responder	63	18,7%

Figura 24.

Gráfico porcentual de rango de ingreso mensual de los participantes. Fuente: Elaboración propia.



Estos resultados muestran una amplia gama de niveles de ingresos entre los encuestados, indicando una muestra económicamente diversa. Esta diversidad económica en la muestra proporciona una visión amplia y variada en las respuestas de la encuesta.

5.2. Preferencias, conocimiento del plan de Electromovilidad en Chile e interés de compra.

5.2.1. Tipo de vehículo conducido regularmente o que se preferiría conducir

La mayoría de los encuestados (84.3%) conducen o conducirían un vehículo convencional de combustión interna, reflejando una preferencia por los vehículos tradicionales. Un 10.7% opta por vehículos híbridos, indicando un interés en opciones más ecológicas. Solo el 5.0% prefiere los vehículos eléctricos, reflejando una menor inclinación hacia esta tecnología.

Tabla 13. Distribución del tipo de vehículo que los participantes conducen regularmente o considerarían conducir.

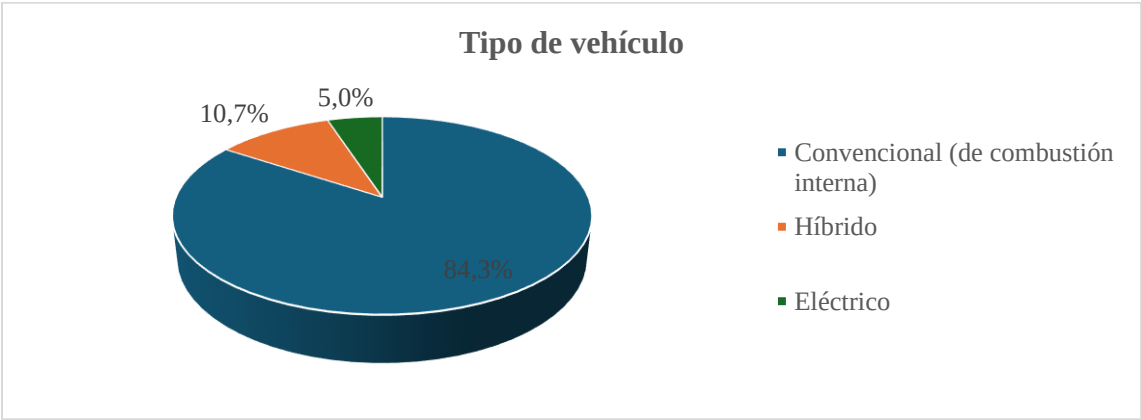
Fuente: Elaboración propia.

Tipo de vehículo	Frecuencia	Porcentaje
------------------	------------	------------

Convencional (de combustión interna)	284	84,3%
Híbrido	36	10,7%
Eléctrico	17	5,0%

Figura 25.

Gráfico porcentual de tipo de vehículo que los participantes conducen regularmente o considerarían conducir. Fuente: Elaboración propia.



5.2.2. Principal uso de un vehículo

El 83.7% de los encuestados utilizan su vehículo principalmente para transporte personal, siendo este el uso más común. Un 7.7% de los participantes lo emplean con fines laborales, y un 6.5% lo utilizan para ocio y recreación. El transporte de carga es el menos frecuente, con solo un 0.3% de los encuestados reportando este uso. Además, un 1.8% utiliza su vehículo para otros propósitos no especificados.

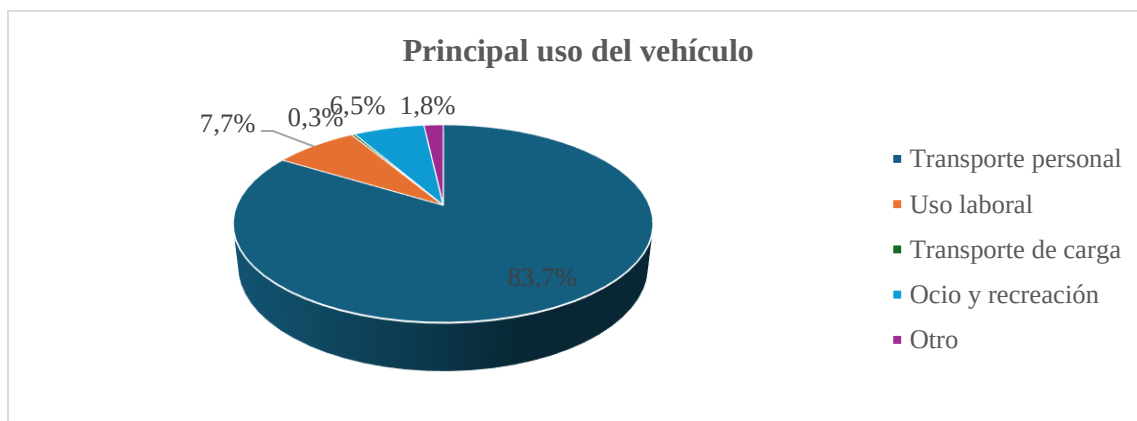
Tabla 14. Distribución del principal uso que los participantes le dan a su vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

Principal uso del vehículo	Frecuencia	Porcentaje
Transporte personal	282	83,7%
Uso laboral	26	7,7%
Transporte de carga	1	0,3%
Ocio y recreación	22	6,5%
Otro	6	1,8%

Figura 26.

Gráfico porcentual para el principal uso del vehículo de los participantes. Fuente: Elaboración propia.



La mayoría de los encuestados utilizan su vehículo principalmente para transporte personal. Otros usos incluyen fines laborales, recreativos y diversos.

5.2.3. Frecuencia de uso del vehículo

Casi la mitad de los encuestados (47.8%) utiliza su vehículo a diario. Un 21.4% lo usa varias veces a la semana, mientras que solo un 3.6% lo emplea una vez por semana. Además, el 15.7% utiliza el vehículo ocasionalmente, solo cuando lo necesitan. Por último, el 11.6% de los encuestados afirma no poseer un vehículo.

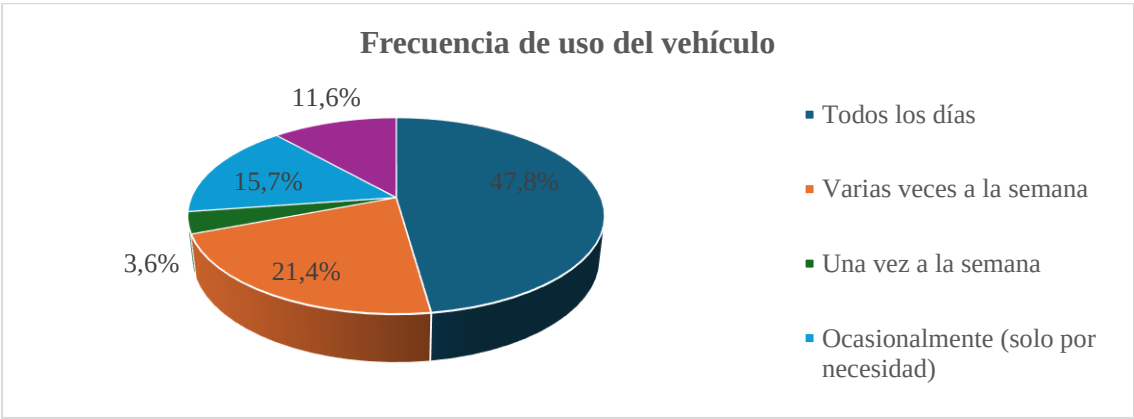
Tabla 15. Distribución de frecuencia de uso del vehículo entre los participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de uso del vehículo	Frecuencia	Porcentaje
Todos los días	161	47,8%
Varias veces a la semana	72	21,4%
Una vez a la semana	12	3,6%
Ocasionalmente (solo por necesidad)	53	15,7%
Nunca (no tengo vehículo)	39	11,6%

Figura 27.

Gráfico porcentual del uso principal del vehículo entre los participantes. Fuente: Elaboración propia.



Estos resultados muestran una amplia gama en la frecuencia de uso del vehículo entre los participantes de la encuesta, destacando que casi la mitad de ellos lo utiliza a diario.

5.2.4. Principal beneficio que entrega un vehículo

El principal beneficio percibido que entrega un vehículo, según los encuestados, es la facilidad de movilidad y transporte personal, con un 40.4%. Un 38.3% destaca la independencia y autonomía que

proporciona para llegar a diferentes lugares. Además, un 15.7% considera el ahorro de tiempo en los desplazamientos diarios como el beneficio principal. Por otro lado, aspectos como la seguridad, el transporte de carga o mercancías, y la posibilidad de realizar viajes recreativos muestran una menor proporción entre los encuestados.

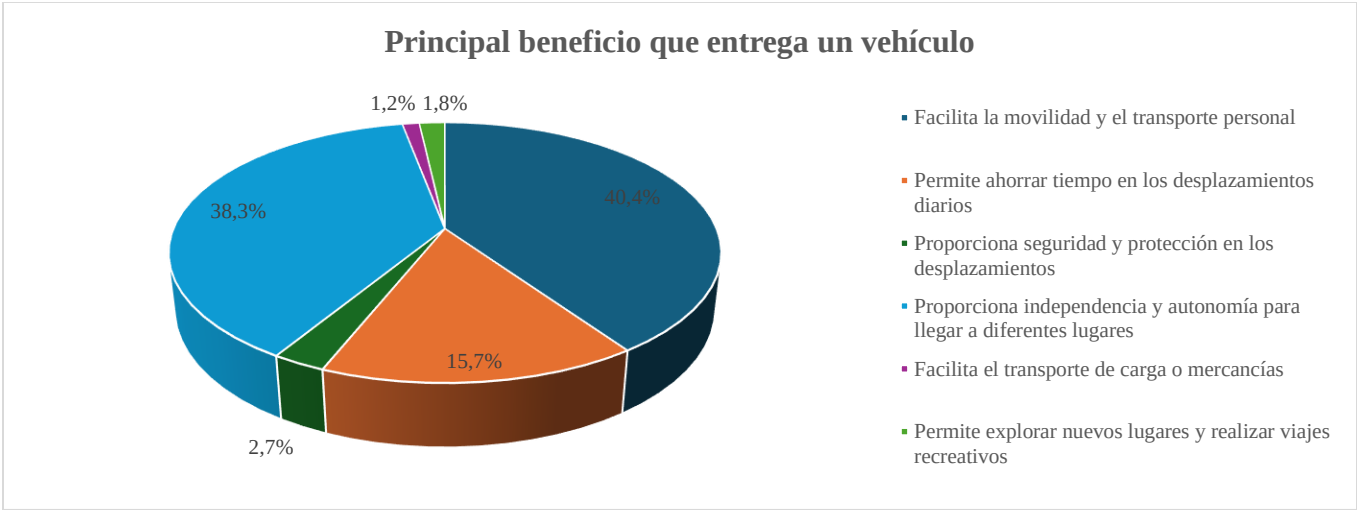
Tabla 16. Distribución del principal beneficio que entrega un vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

Principal beneficio que entrega un vehículo	Frecuencia	Porcentaje
Facilita la movilidad y el transporte personal	136	40,4%
Permite ahorrar tiempo en los desplazamientos diarios	53	15,7%
Proporciona seguridad y protección en los desplazamientos	9	2,7%
Proporciona independencia y autonomía para llegar a diferentes lugares	129	38,3%
Facilita el transporte de carga o mercancías	4	1,2%
Permite explorar nuevos lugares y realizar viajes recreativos	6	1,8%

Figura 28.

Gráfico porcentual del principal beneficio que entrega un vehículo. Fuente: Elaboración propia.



Este resultado resalta que la movilidad personal y la autonomía son ampliamente valoradas.

5.2.5. Conocimiento sobre el plan de electromovilidad en Chile

La mayoría de los encuestados (67.7%) indican no estar informados sobre el plan de electromovilidad en Chile, mientras que un 32.3% sí lo están.

Tabla 17. Conocimiento del plan de electromovilidad en Chile entre los participantes.

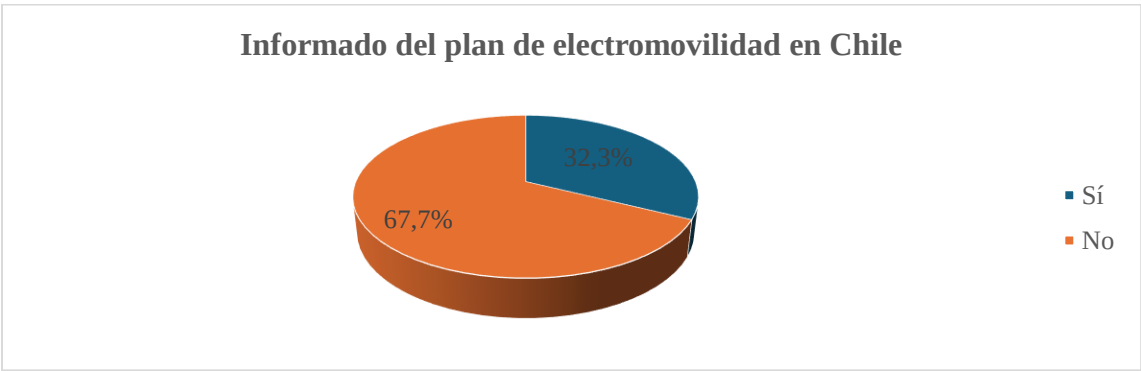
Fuente: Elaboración propia.

Informado del plan de electromovilidad en Chile	Frecuencia	Porcentaje
Sí	109	32,3%
No	228	67,7%

Figura 29.

Gráfico porcentual sobre el conocimiento de los encuestados del plan de electromovilidad en Chile.

Fuente: Elaboración propia.



Este resultado muestra que aproximadamente dos tercios de los encuestados no están informados sobre el plan de electromovilidad en Chile, mientras que alrededor de un tercio sí lo está. Lo anterior indica que existe una falta de información en la población respecto de este tema.

5.2.6. Interés en adquirir un vehículo eléctrico dentro de los próximos 5 años

Un 52.8% de los encuestados está interesado en adquirir un vehículo eléctrico en los próximos 5 años, mientras que el 47.2% no muestra interés en esta opción.

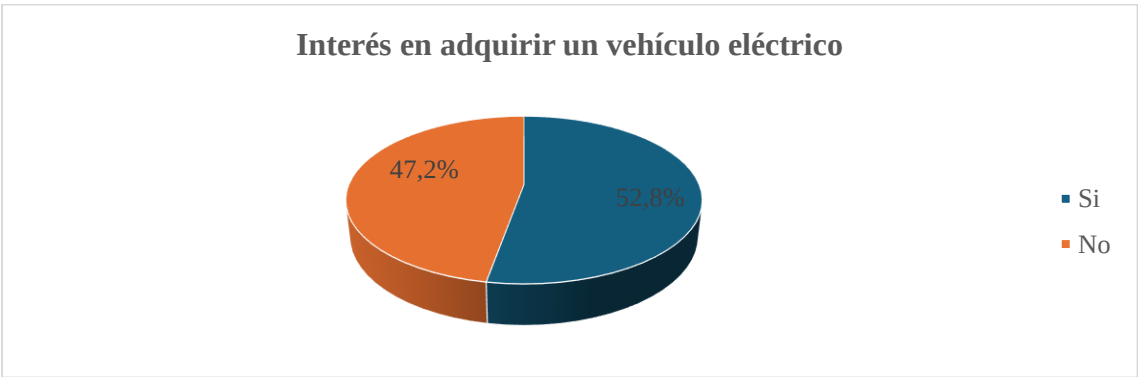
Tabla 18. Interés de los encuestados en adquirir un vehículo eléctrico dentro de los próximos 5 años.

Fuente: Elaboración propia.

Interesado(a) en adquirir un vehículo eléctrico	Frecuencia	Porcentaje
Si	178	52,8%
No	159	47,2%

Figura 30.

Gráfico porcentual sobre el interés de los encuestados en adquirir un vehículo eléctrico. Fuente: Elaboración propia.



Estos resultados indican que un poco más de la mitad de los encuestados está interesado en adquirir un vehículo eléctrico en los próximos 5 años, mostrando interés en tecnologías de transporte más sostenibles.

5.2.7. Disposición a pagar por un vehículo eléctrico

La mayor parte de los encuestados (60,5%) prefieren pagar menos de \$20.000.000 por un vehículo eléctrico. Un 30,6% estaría dispuesto a gastar entre \$20.000.001 y \$30.000.000. La disposición a pagar cantidades superiores es considerablemente menor: un 7,4% está dispuesto a invertir entre \$30.000.001 y \$40.000.000, un 1,2% entre \$40.000.001 y \$50.000.000, y solo un 0,3% más de \$50.000.000.

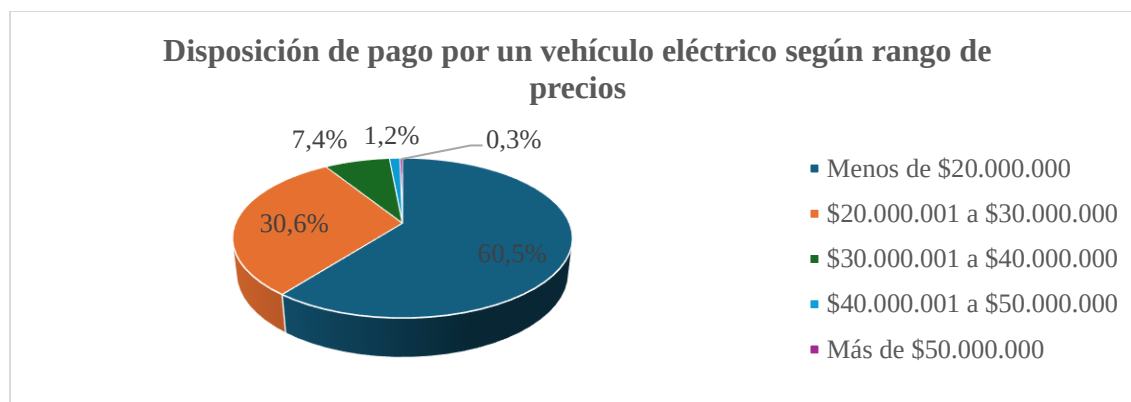
Tabla 19. Distribución de la disposición de pago de los encuestados por un vehículo eléctrico según diferentes rangos de precios.

Fuente: Elaboración propia.

Disposición de pago por un vehículo eléctrico según rango de precios	Frecuencia	Porcentaje
Menos de \$20.000.000	204	60,5%
\$20.000.001 a \$30.000.000	103	30,6%
\$30.000.001 a \$40.000.000	25	7,4%
\$40.000.001 a \$50.000.000	4	1,2%
Más de \$50.000.000	1	0,3%

Figura 31.

Gráfico porcentual de la disposición de pago de los encuestados por un vehículo eléctrico. Fuente: Elaboración propia.



Los encuestados muestran una clara preferencia por vehículos eléctricos con precios más bajos. Esta tendencia podría relacionarse con la distribución de los ingresos mensuales entre los encuestados, ya que el 21.1% gana menos de \$500,000, mientras que el 19.3% tiene ingresos entre \$1,000,001 y \$2,000,000. Además, dado que aproximadamente un tercio de los encuestados son jóvenes, es probable que busquen opciones más económicas que se ajusten a sus ingresos.

5.2.8. Análisis integrado de interés por comprar automóviles eléctricos dentro de los próximos 5 años considerando rango de edad, género e ingreso mensual

El interés por la compra de vehículos eléctricos para los encuestados es significativo en todos los rangos de edad, siendo más elevado en personas de 41 a 50 años (61.4%). Las mujeres muestran mayor interés (56.2%) que los hombres (49.7%). Además, el grupo con ingresos medios-bajos (\$500.001 a \$1.000.000) tiene el mayor porcentaje de intención de compra de un vehículo eléctrico dentro de los próximos 5 años (62.7%), como se observa en las siguientes tablas.

Tabla 20. Cantidad de personas interesadas en comprar un automóvil eléctrico dentro de los próximos 5 años según rango de edad.

Fuente: Elaboración propia.

Rango de Edad	Cantidad de interesados	Total de encuestados	Porcentaje de interesados
18 a 25	61	113	54,0%
26 a 30	23	45	51,1%
31 a 40	27	56	48,2%
41 a 50	27	44	61,4%
51 a 60	30	59	50,8%
61 a 70	8	16	50,0%
Más de 70	2	4	50,0%

Tabla 21. Cantidad de personas interesadas en comprar un automóvil eléctrico dentro de los próximos 5 años según género.

Fuente: Elaboración propia.

Género	Cantidad de interesados	Total de encuestados	Porcentaje de interesados
Masculino	85	171	49,7%
Femenino	91	162	56,2%
Otro	1	2	50,0%
Prefiero no responder	1	2	50,0%

Tabla 22. Cantidad de personas interesadas en comprar un automóvil eléctrico dentro de los próximos 5 años según ingreso mensual.

Fuente: Elaboración propia.

Ingreso mensual	Cantidad de interesados	Total de encuestados	Porcentaje de interesados
Menor a \$500.000	31	71	43,7%
Entre \$500.001 y \$1.000.000	32	51	62,7%
Entre \$1.000.001 y \$2.000.000	34	65	52,3%
Entre \$2.000.001 y \$3.000.000	25	47	53,2%
Más de \$3.000.000	23	40	57,5%
Prefiero no responder	33	63	52,4%

5.3. Modelo de Intención de Compra

El modelo propuesto en este informe tiene como objetivo identificar los factores más relevantes en la intención de compra del consumidor chileno con respecto a automóviles eléctricos livianos y medianos. Para ello, el modelo está compuesto por nueve variables latentes. Entre estas, hay dos variables latentes endógenas o dependientes, que corresponde a la Actitud hacia la Adopción (ATT) y la Intención de Compra (IC), y siete variables latentes exógenas o independientes, que son: Preocupación Ambiental (PA), Costos (C), Servicios de Carga (SC), Nivel Técnico (NT), Medios de Comunicación (MC), Influencia Social (IS), y Políticas Gubernamentales (PG).

5.3.1. Estudio de fiabilidad del modelo

Para evaluar la confiabilidad del instrumento de medida utilizado en esta investigación, se emplea el estadístico "Alfa de Cronbach". Este método se utiliza para estudiar la fiabilidad del conjunto de ítems que se espera midan el mismo constructo o variable latente.

De acuerdo con los resultados mostrados en la Tabla 23, se puede observar que algunos constructos tienen valores de coeficientes de fiabilidad altos. Los constructos que corresponden a Preocupación Ambiental (0.76), Actitud hacia Adopción (0.81) e Intención de Compra (0.84) tienen valores superiores a 0.7, lo que indica una confiabilidad aceptable.

Constructos como Costos (0.56), Servicios de Carga (0.54), Nivel Técnico (0.53), Influencia Social (0.63), Medios de Comunicación (0.68) y Políticas Gubernamentales (0.54) muestran valores de alfa de Cronbach inferiores a 0.7, lo que sugiere una confiabilidad media o regular.

Es importante destacar que, según los valores de alfa de Cronbach, se podría mejorar algunos de estos coeficientes de confiabilidad al revisar y posiblemente eliminar algunas de las variables observables dentro de estos constructos destacadas con color gris en la siguiente Tabla. Estos resultados indican que

algunos constructos muestran una buena consistencia interna, mientras que otros podrían requerir ajustes para mejorar su fiabilidad.

Tabla 23. Alfas de Cronbach asociados a los constructos del modelo para cada una de las variables latentes.

Fuente: Elaboración propia.

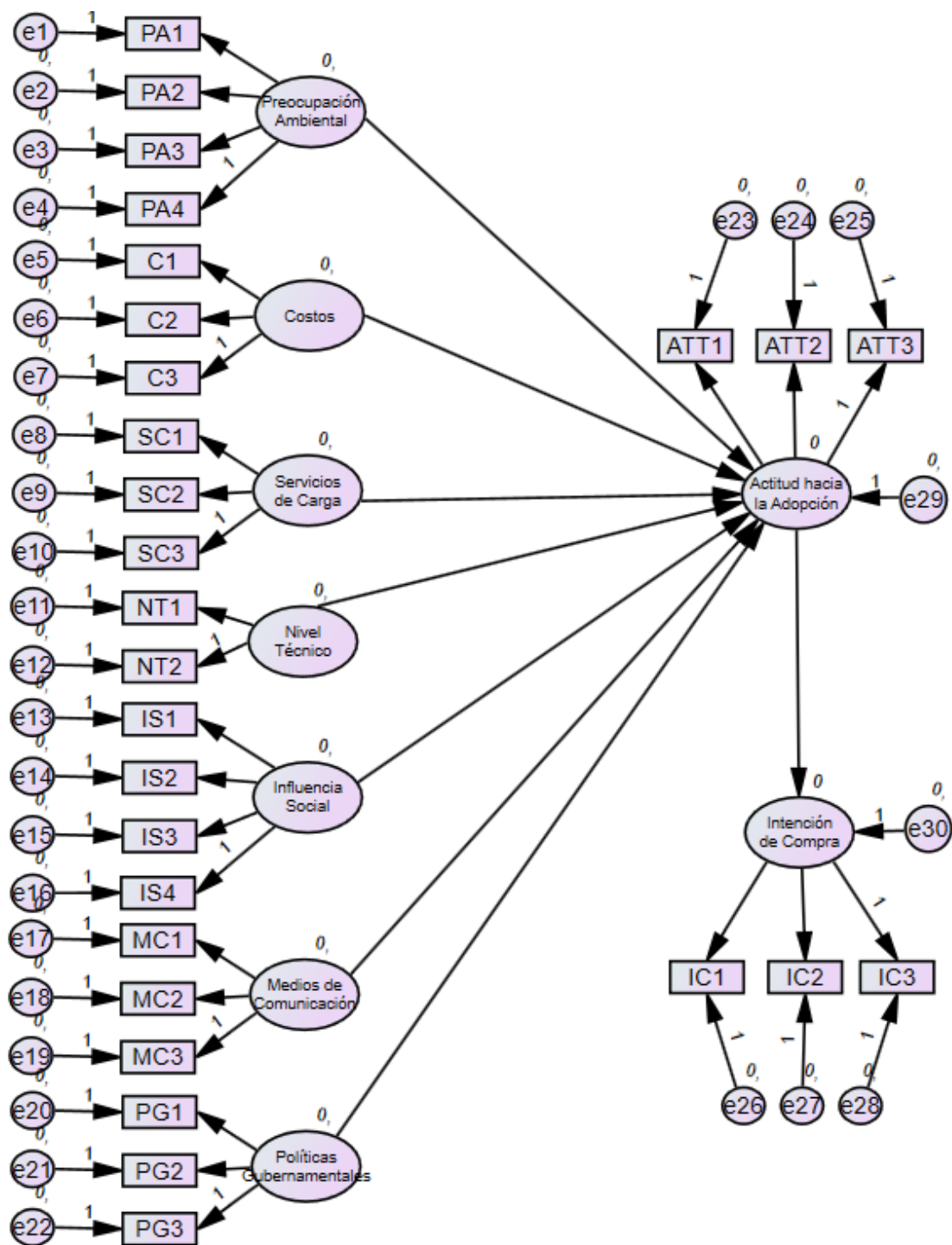
Constructo	Alfa de Cronbach Constructo	Ítem	Alfa de Cronbach si se elimina la variable
Preocupación Ambiental	0,76	PA1	0,67
		PA2	0,73
		PA3	0,63
		PA4	0,78
Costos	0,56	C1	0,39
		C2	0,68
		C3	0,20
Servicios de Carga	0,54	SC1	0,39
		SC2	0,33
		SC3	0,60
Nivel Técnico	0,53	NT1	-
		NT2	-
Influencia Social	0,63	IS1	0,59
		IS2	0,58
		IS3	0,46
		IS4	0,59
Medios de Comunicación	0,68	MC1	0,70
		MC2	0,46
		MC3	0,56
Políticas Gubernamentales	0,54	PG1	0,25
		PG2	0,41
		PG3	0,67
Actitud hacia adopción	0,81	ATT1	0,74
		ATT2	0,66
		ATT3	0,83
Intención de Compra	0,84	IC1	0,76
		IC2	0,80

		IC3	0,78
--	--	-----	------

Después de realizar el análisis de fiabilidad con el estadístico Alfa de Cronbach, se procede a desarrollar el modelo estructural propuesto. Esta representación gráfica permite visualizar las relaciones causales entre las variables exógenas (independientes) y las variables endógenas (dependientes), junto con sus respectivas variables observables y medibles.

El diagrama del modelo se presenta en la Figura 32, elaborado utilizando el software SPSS Amos V26.

Figura 32: *Modelo de ecuaciones estructurales propuesto.* Fuente: Elaboración propia.



Una vez que se ha definido el modelo estructural Propuesto, se realiza un análisis de ecuaciones estructurales (SEM) utilizando el software SPSS Amos V26.

5.3.2. Análisis de Ecuaciones Estructurales (SEM)

Este análisis permite identificar y confirmar, de manera cuantitativa, los factores que ejercen una influencia significativa en la actitud hacia la adopción y por ende en la intención de compra de vehículos eléctricos.

5.3.2.1. Identificación del modelo

Para determinar si los parámetros del modelo construido pueden ser estimados, se emplea la regla general de los grados de libertad (gl), la cual indica si el modelo es sub-identificado, exactamente identificado o sobre-identificado, basándose en la diferencia entre el número de ecuaciones del modelo y el número de parámetros a estimar (Byrne, 2001). Los resultados se presentan en la Tabla 25.

Tabla 24: Grados de libertad

Fuente: Elaboración Propia

Identificación del Modelo	
Sub- identificado	gl <0
Exactamente identificado	gl=0
Sobre- identificado	gl >0

Tabla 25: Grados de libertad del modelo

Fuente: Elaboración propia

Número de momentos muestrales distintos	434
Número de parámetros distintos a estimar	92
Grados de libertad (434 - 92)	342

Dado que el modelo es sobre-identificado y tiene grados de libertad mayores a 0, se puede concluir que el modelo es válido y confiable para su aplicación.

5.3.2.2. Análisis de Bondad de Ajuste del Modelo

Para evaluar el grado de ajuste del Modelo Propuesto, se analizaron varios indicadores estadísticos claves. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 26: Estadístico de bondad de ajuste del modelo, y sus criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (342)	1470,737
	$C_{\min}$	$PLC_{\min} < 0,05$	0
	Razón chi-cuadrado	$C_{\min}/df < 5$	4,3
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,099
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,685
	Índice de ajuste normalizado	$NFI > 0,9$	0,629
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	$PNFI > 0,5$	0,569
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1654,737

El análisis de ajuste del modelo se realiza utilizando varias medidas, cuyos resultados se comparan con criterios establecidos para determinar su adecuación.

En primer lugar, el valor del chi-cuadrado obtenido es 1470,737, que debería ser cercano a los grados de libertad (342), este resultado indica que el modelo no se ajusta bien a los datos observados. Además, el *p-valor* asociado al chi-cuadrado ($C_{\min}$) es 0, lo que es significativamente menor que el umbral de 0,05. Este valor también sugiere un ajuste inadecuado, indicando que la hipótesis nula, que asume que el modelo se ajusta perfectamente a los datos, debe ser rechazada.

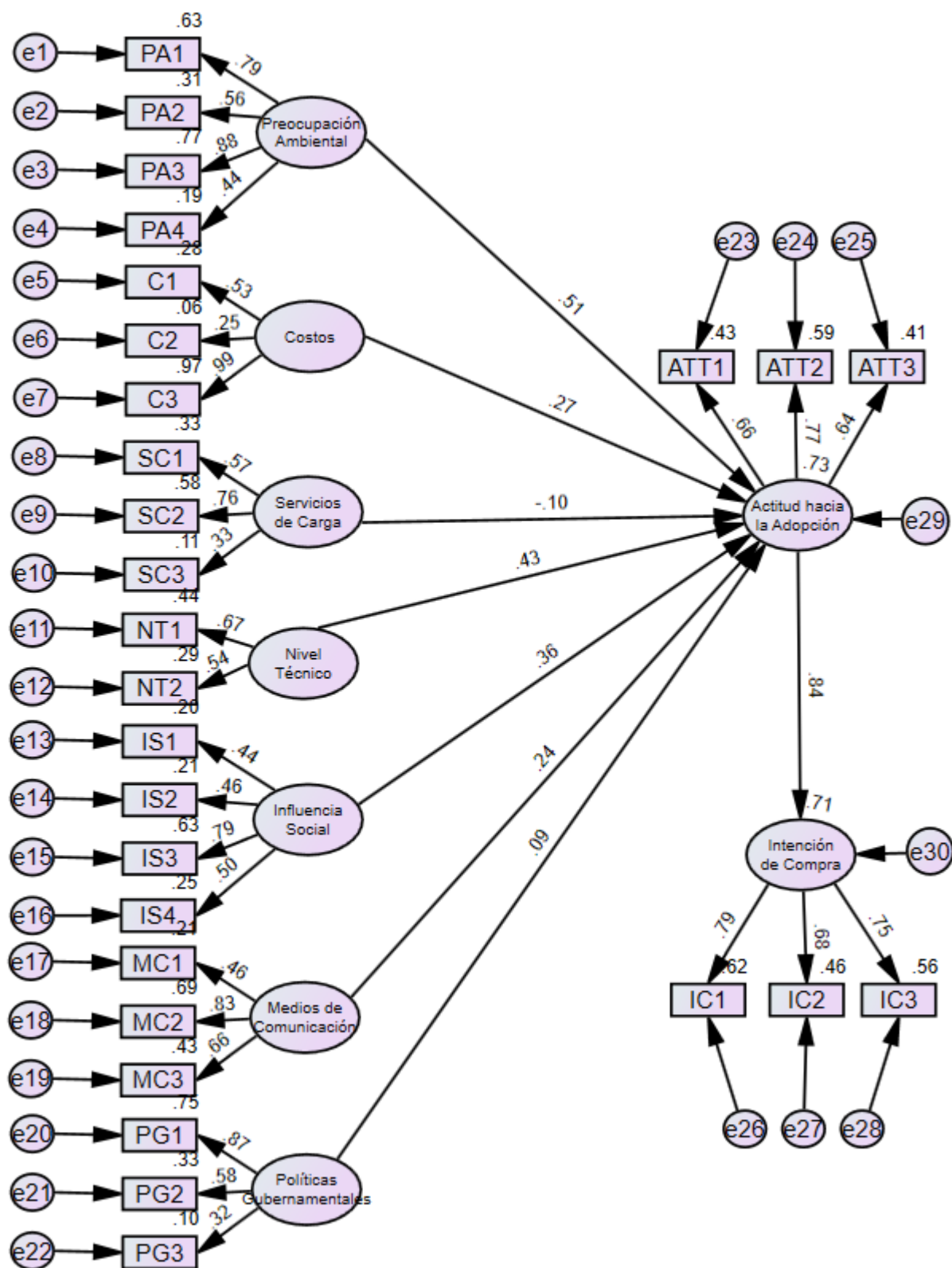
Por otra parte, la razón chi-cuadrado ($C_{\min}/df$) obtenida es 4,3, que está por debajo del límite superior de 5, lo cual es considerado aceptable y sugiere un ajuste aceptable. Sin embargo, el valor de RMSEA de 0,099 es mayor que el rango aceptable, indicando que el ajuste no es adecuado.

En cuanto a las Medidas incrementales de ajuste, ambos indicadores (CFI y NFI) muestran valores inferiores. Sin embargo, la Medida de ajuste de parsimonia, PNFI, con un valor de 0,569, cumple con el criterio establecido, indicando que el modelo es lo suficientemente simple para explicar los datos sin incluir parámetros innecesarios.

5.3.2.3. Estimación del modelo

Utilizando el software SPSS Amos V26, se calculan los coeficientes de regresión estandarizados y los coeficientes de determinación (R^2). Estos resultados, mostrados en la Figura 33, son utilizados para evaluar la significancia y el peso relativo de cada variable en el modelo, de esta forma es posible identificar cuáles de los factores tienen mayor fuerza en la variable endógena.

Figura 33. *Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud.* Fuente: Elaboración propia



Para evaluar la significancia estadística de una variable sobre otra variable, se utiliza el *p-valor* asociado. Este estadístico señala la probabilidad de rechazar la hipótesis nula (H_0), la cual sostiene que la variable no tiene efecto sobre la otra variable. Si se rechaza la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alternativa (H_a), indicando que una variable sí tiene impacto sobre la otra.

Los criterios para decidir sobre la hipótesis nula se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 27: Criterio de p-valor.

Fuente: Elaboración propia.

P- valor	Criterio
$p > 0,05$	No se rechaza H_0
$p \leq 0,05$	Se rechaza H_0 y se acepta H_a

Una vez definido el criterio para evaluar las significancias estadísticas de las variables, se analizan los coeficientes de regresión del modelo, los cuales se presentan a continuación en la siguiente Tabla.

Tabla 28: Coeficientes de regresión estandarizados para las variables latentes del modelo y *p-valor* asociados a las variables latentes.

Fuente: Elaboración propia.

Variables	Estimate	P-valor	Criterio
ATT $\leftarrow$ PA	0,51	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a
ATT $\leftarrow$ C	0,27	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a
ATT $\leftarrow$ SC	-0,10	0,083	Se acepta H_0
ATT $\leftarrow$ NT	0,43	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a
ATT $\leftarrow$ IS	0,37	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a
ATT $\leftarrow$ MC	0,24	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a
ATT $\leftarrow$ PG	0,09	0,106	Se acepta H_0
IC $\leftarrow$ ATT	0,84	***	Se rechaza H_0 y se acepta H_a

A partir de los resultados de las significancias estadísticas de las variables predictoras, se analizaron los coeficientes de regresión estandarizados del modelo. Este análisis permite identificar cuáles variables tienen un mayor impacto en la variable dependiente.

Los resultados presentados en la Tabla 28 revelan que las variables latentes predictoras Preocupación Medioambiental (PA), Costos (C), Nivel Técnico (NT), Influencia Social (IS) y Medios de Comunicación (MC), con *p- valores* inferiores a 0,05 son significativas para la predicción de la Actitud hacia la Adopción. Además, la variable Actitud hacia la Adopción, con un *p- valor inferior a 0,05* es significativa para la predicción de la Intención de Compra (IC). Por otro lado, los Servicios de Carga (SC) y las Políticas Gubernamentales, con *p- valores* superiores a 0,05 no muestran un nivel de significancia relevante en el modelo y, por lo tanto, pueden ser descartados.

Como se observa en la Tabla 28, los pesos relativos de las variables latentes exógenas Preocupación Ambiental (PA) y Nivel Técnico (NT) sobre la Actitud hacia la Adopción son del 51% y 43%, respectivamente, indicando un peso significativo. Además, se destaca que la Actitud hacia la Adopción tiene un impacto considerable sobre la variable latente endógena Intención de Compra, con un peso del 84%.

Respecto de las hipótesis, si una variable es significativa para otra, la variable tiene impacto sobre la otra variable. Por lo tanto, las hipótesis que cumplen esto son H1, H2, H4, H5, H6 y H8. De estas, se aceptan las hipótesis H1, H4, H5, H6 y H8, mientras que se rechazan la hipótesis H2, que se relaciona con los costos, H3, que se relaciona con los Servicios de Carga, y H7, que se relaciona con las Políticas Gubernamentales.

Cabe señalar, que la hipótesis H2 tiene un coeficiente de regresión de 0,27 y un *p-valor* menor a 0,05. El coeficiente de regresión positivo puede justificarse por una combinación de percepciones favorables sobre los costos operativos y una disposición moderada a pagar más, influida por los beneficios

percibidos a largo plazo (costos de electricidad menor a costo de combustible y menores costos operativos) y factores de conciencia ambiental. Respecto de las hipótesis H3 y H7, son rechazadas porque no tienen impacto en la variable Actitud hacia la adopción de automóviles eléctricos.

En cuanto a los resultados de la Tabla 29, se observa que la mayoría de las variables observables tienen pesos relativos superiores al 50 %, lo que indica que son significativas para sus respectivos constructos. Específicamente, las variables PA1, PA3, C3, SC2, IS3, MC2, PG1, ATT2, IC1, IC3 destacan con valores superiores al 75 %, siendo las de mayor impacto. No obstante, existen siete variables observables con pesos inferiores al 50 %, que son PA4, C2, SC3, IS1, IS2, MC1, PG3.

Tabla 29: Coeficientes de Regresión Estandarizados para cada una de las variables observables del modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Variables			Estimate
PA1	←	PA	0,79
PA2	←	PA	0,56
PA3	←	PA	0,88
PA4	←	PA	0,44
C1	←	C	0,53
C2	←	C	0,25
C3	←	C	0,99
SC1	←	SC	0,57
SC2	←	SC	0,76
SC3	←	SC	0,33
NT1	←	NT	0,67
NT2	←	NT	0,54
IS1	←	IS	0,44
IS2	←	IS	0,46
IS3	←	IS	0,79
IS4	←	IS	0,50
MC1	←	MC	0,46
MC2	←	MC	0,83

MC3	←	MC	0,66
PG1	←	PG	0,87
PG2	←	PG	0,58
PG3	←	PG	0,32
ATT1	←	ATT	0,66
ATT2	←	ATT	0,77
ATT3	←	ATT	0,64
IC1	←	IC	0,79
IC2	←	IC	0,68
IC3	←	IC	0,75

Finalmente, al analizar las regresiones obtenidas del Modelo Propuesto, específicamente el coeficiente de determinación R^2 mostrado en la Figura 33, se observa que el R^2 de la Actitud hacia la Adopción es de 0,73. Esto significa que las variables latentes exógenas logran explicar el 73% de la varianza en la Actitud hacia la Adopción. Además, se observa que el R^2 de la Intención de compra es de 0,71, esto significa que la Actitud hacia la Adopción explica el 71% de la varianza en la Intención de Compra.

5.3.3. Iteraciones del Modelo Intención de Compra

Con el objetivo de encontrar el mejor modelo, se realizan iteraciones para mejorar tanto los índices del modelo como su confiabilidad. A través de cada iteración, se analizarán los estadísticos de bondad de ajuste, eliminando aquellos ítems que no contribuyen significativamente a la estructura del modelo, como se detallará a continuación.

5.3.3.1. Modelo Modificado 1: Eliminación de PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3

Como se indicó previamente, en la Tabla 23 (Alfa de Cronbach asociado a cada constructo del Modelo Propuesto), el análisis de fiabilidad de la escala muestra que, al eliminar los ítems, PA4, C2, SC3,

MC1, PG3, ATT3 se mejora el valor del Alfa de Cronbach para los constructos de Preocupación Ambiental, Costos, Servicios de Carga, Medios de Comunicación, Políticas Gubernamentales y Actitud hacia la Adopción, respectivamente.

Los resultados obtenidos al eliminar las variables PA4, C2, SC3, MC1, PG3 y ATT3 se muestran a continuación.

Tabla 30: Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Fuente: Elaboración Propia.

Constructo	Alfa de Cronbach
Preocupación Ambiental	0,78
Costos	0,68
Servicios de Carga	0,60
Nivel Técnico	0,53
Influencia Social	0,63
Medios de Comunicación	0,70
Políticas Gubernamentales	0,67
Actitud hacia Adopción	0,83
Intención de Compra	0,84

A continuación, se presenta la tabla con los resultados del Ajuste de bondad.

Tabla 31: Estadísticos de bondad de ajuste del Modelo Modificado 1 y los criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor Modelo Propuesto	Valor Modelo Modificado 1
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (342 y 201 respectivamente)	1470,737	1006,733
	$C_{\min}$	$PLC_{\min} < 0,05$	0	0
	Razón chi-cuadrado	$C_{\min}/df < 5$	4,3	5,009

	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,099	0,109
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,685	0,718
	Índice de ajuste normalizado	$NFI > 0,9$	0,629	0,674
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	$PNFI > 0,5$	0,569	0,587
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1654,737	1154,733

En el Modelo Modificado 1, la Razón chi-cuadrado excede ligeramente el umbral deseable de 5, lo que sugiere una posible falta de ajuste entre el modelo y los datos observados. Además, la Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (RMSEA) muestra un ligero empeoramiento en el Modelo Modificado 1. Sin embargo, el Modelo Modificado 1 muestra mejoras en el CFI y el NFI, pero no alcanza el umbral deseable de 0,9. En relación con las medidas de ajuste de parsimonia, como el Índice de ajuste normado parsimonioso (PNFI) muestra una mejora mínima en el Modelo Modificado 1 en comparación con el Modelo Propuesto. Por su parte, el AIC es significativamente menor en el Modelo Modificado 1 en comparación con el Modelo Propuesto, lo que indica una mejor capacidad predictiva del Modelo Modificado 1.

Los Coeficientes de regresión y los Coeficientes de determinación se exponen en la Figura 1.1 del Anexo.

5.3.3.2. Modelo Modificado 2: Eliminación Políticas Gubernamentales (PG) y Servicios de Carga e ítems PA4, C2, NT3, IS1, IS2, MC1

De acuerdo con el Modelo Propuesto, donde da como resultado que los factores Políticas Gubernamentales y Servicios de Carga no influyen significativamente en la Actitud hacia la Adopción, se

decide eliminar dichos factores en este nuevo Modelo Modificado 2. Además, se eliminan las variables observables cuyas cargas factoriales son menores a 0,5 (variables que no contribuyen significativamente a su respectivo constructo) que corresponden a PA4, C2, NT3, IS1, IS2, MC1.

A continuación, se presenta la tabla del Alfa de Cronbach asociado a cada constructo del Modelo Modificado 2 y los estadísticos de bondad de ajuste.

Tabla 32: Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Fuente: Elaboración Propia

Constructo	Alfa de Cronbach
Preocupación Ambiental	0,78
Costos	0,68
Nivel Técnico	0,53
Influencia Social	0,55
Medios de Comunicación	0,67
Actitud hacia Adopción	0,81
Intención de Compra	0,84

Tabla 33: Estadísticos de bondad de ajuste del Modelo Modificado 2 y los criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

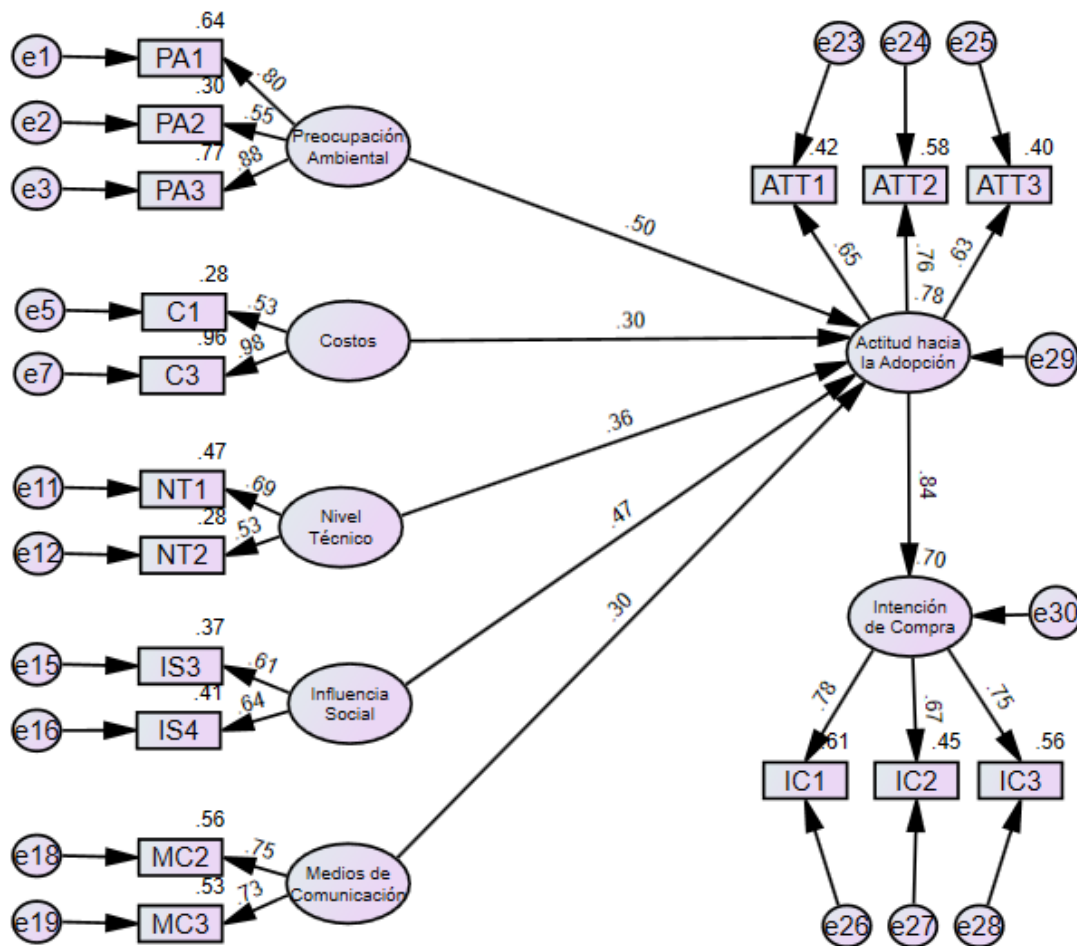
Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor Modelo Propuesto	Valor Modelo Modificado 2
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (342 y 113 respectivamente)	1470,737	586,730
	C_{min}	$PLC_{min} < 0,05$	0	0
	Razón chi-cuadrado	$C_{min}/df < 5$	4,3	5,192
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,099	0,112
	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,685	0,810

Medidas incrementales de ajuste	Índice de ajuste normalizado	NFI > 0,9	0,629	0,776
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	PNFI > 0,5	0,569	0,645
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1654,737	700,730

Este cuadro permite comparar el desempeño de ambos modelos. El Modelo Propuesto muestra valores más bajos en Razón chi-cuadrado y RMSEA, lo que sugiere una adaptación más precisa del modelo a los datos. En el Modelo Modificado 2 los indicadores CFI y NFI muestran mejoras, aunque ninguno de estos índices alcanza el umbral deseable. Además, el PNFI muestra una mejora en el Modelo Modificado 2, en comparación con el Modelo Propuesto, lo que indica una mayor parsimonia. Además, el AIC es menor en el Modelo Modificado 2 en comparación con el Modelo Propuesto, lo que indica una mejor capacidad predictiva del Modelo Modificado 2.

Los Coeficientes de regresión y los Coeficientes de determinación se exponen en la siguiente figura.

Figura 34. *Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Eliminación Políticas Gubernamentales (PG) y Servicios de Carga e ítems PA4, C2, NT3, IS1, IS2, MC1).* Fuente: Elaboración propia.



De acuerdo con los cambios incorporados para desarrollar el Modelo Modificado 2, se determina que los factores Preocupación Ambiental, Costos, Nivel Técnico, Influencia Social y Medios de Comunicación influyen significativamente en la Actitud hacia la Adopción ($p\text{-valor} < 0,05$). Asimismo, la Actitud hacia la Adopción influye significativamente en la Intención de Compra ($p\text{-valor} < 0,05$), como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 34: Coeficientes de regresión estandarizados para las variables latentes del modelo y $p\text{-valor}$ asociados a las variables latentes.

Fuente: Elaboración propia.

	Estimate	P-valor
ATT ← PA	0,50	***
ATT ← C	0,30	***
ATT ← NT	0,36	***
ATT ← IS	0,47	***
ATT ← MC	0,30	***
IC ← ATT	0,84	***

Al analizar las regresiones obtenidas del Modelo Modificado 2, específicamente el coeficiente de determinación R^2 mostrado en la Figura 34, se observa que el R^2 de la Actitud hacia la Adopción es de 0,78. Esto significa que las variables latentes exógenas logran explicar el 78% de la varianza en la Actitud hacia la Adopción. Además, se observa que el R^2 de la Intención de Compra es de 0,70, esto significa que la Actitud hacia la Adopción explica el 70% de la varianza en la Intención de Compra.

5.3.3.3. Modelo Modificado 3: Unión Servicios de Carga y Nivel Técnico

En el Modelo Modificado 3 se unen las variables Servicios de Carga y Nivel Técnico en un solo factor, mejorando así el valor del Alfa de Cronbach. La unión de estos factores se basa en el estudio realizado por (Ning Wang, 2018). Al combinar estos factores, no solo se simplifica el modelo, sino que también se mejora el valor del Alfa de Cronbach, lo que indica una mayor fiabilidad y coherencia interna del nuevo constructo creado.

A continuación, se presenta la tabla del Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Tabla 35: Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Fuente: Elaboración Propia.

Constructo	Alfa de Cronbach Constructo	Ítem	Alfa de Cronbach si se elimina la variable
Preocupación Ambiental	0,76	PA1	0,67

		PA2	0,73
		PA3	0,63
		PA4	0,78
Costos	0,56	C1	0,39
		C2	0,68
		C3	0,20
Servicios de Carga y Nivel Técnico	0,66	SC1	0,62
		SC2	0,53
		SC3	0,67
		NT1	0,63
		NT2	0,56
Influencia Social	0,63	IS1	0,59
		IS2	0,58
		IS3	0,46
		IS4	0,59
Medios de Comunicación	0,68	MC1	0,70
		MC2	0,46
		MC3	0,56
Políticas Gubernamentales	0,54	PG1	0,25
		PG2	0,41
		PG3	0,67
Actitud hacia adopción	0,81	ATT1	0,74
		ATT2	0,66
		ATT3	0,83
Intención de Compra	0,84	IC1	0,76
		IC2	0,80
		IC3	0,78

A continuación, se presenta la tabla con los resultados del Ajuste de bondad.

Tabla 36: Estadísticos de bondad de ajuste del Modelo Modificado 3 y los criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor Modelo Propuesto	Valor Modelo Modificado 3
----------------	-------------	---------------------------	------------------------	---------------------------

Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (342 y 343 respectivamente)	1470,737	1430,187
	C_{min}	$PLC_{min} < 0,05$	0	0
	Razón chi-cuadrado	$C_{min}/df < 5$	4,3	4,17
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,099	0,097
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,685	0,697
	Índice de ajuste normalizado	$NFI > 0,9$	0,629	0,639
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	$PNFI > 0,5$	0,569	0,58
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1654,737	1612,187

En el Modelo Modificado 3, la Razón chi-cuadrado se encuentra ligeramente mejor que en el Modelo Propuesto, lo que sugiere un mejor ajuste, entre el modelo y los datos observados. Además, RMSEA muestra una ligera mejora en el Modelo Modificado 3 en comparación con el Modelo Propuesto, aunque están por encima del rango deseable. Además, el Modelo Modificado 3 muestra ligeras mejoras en el CFI y el NFI, aunque ninguno de estos índices alcanza el umbral deseable. El índice de ajuste normado parsimonioso (PNFI) muestra una mejora mínima en el Modelo Modificado 3 en comparación con el Modelo Propuesto. Por su parte, el AIC es menor en el Modelo Modificado 3 en comparación con el Modelo Propuesto, lo que indica una mejor capacidad predictiva del Modelo Modificado 3. En resumen, el Modelo Modificado 3 presenta ligeras mejoras en términos de ajuste absoluto, incremental y de parsimonia.

Los Coeficientes de regresión y los Coeficientes de determinación se exponen en la Figura 1.2 del Anexo.

5.3.3.4. Modelo Modificado 4: Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico y Eliminación ítem PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3

En el Modelo Modificado 4, de acuerdo con la Tabla 35, que muestra el Alfa de Cronbach asociado a cada constructo, se eliminan los ítems PA4, C2, SC3, MC1, PG3 y ATT3, lo cual mejora la fiabilidad de los constructos de Preocupación Ambiental, Costos, Servicios de Carga, Medios de Comunicación, Políticas Gubernamentales y Actitud hacia la Adopción, respectivamente.

A continuación, se presenta la Tabla del Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Tabla 37: Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Fuente: Elaboración Propia

Constructo	Alfa de Cronbach
Preocupación Ambiental	0,78
Costos	0,68
Servicios de Carga y Nivel Técnico	0,67
Influencia Social	0,63
Medios de Comunicación	0,70
Políticas Gubernamentales	0,67
Actitud hacia adopción	0,83
Intención de Compra	0,84

A continuación, se presenta la tabla con los resultados del Ajuste de bondad.

Tabla 38: Estadísticos de bondad de ajuste del Modelo Modificado 4 y los criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor Modelo Modificado 3	Valor Modelo Modificado 4
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (343 y 202 respectivamente)	1430,187	940,4
	C _{min}	PLC _{min} < 0,05	0	0

	Razón chi-cuadrado	$C_{\min}/df < 5$	4,17	4,655
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,097	0,104
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,697	0,742
	Índice de ajuste normalizado	$NFI > 0,9$	0,639	0,696
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	$PNFI > 0,5$	0,58	0,609
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1612,187	1086,4

Este cuadro permite comparar el desempeño de ambos modelos. El Modelo Modificado 3 muestra valores más bajos en Razón chi-cuadrado y RMSEA, lo que sugiere una adaptación más precisa del modelo a los datos. En el Modelo Modificado 4 los indicadores CFI y NFI muestran ligeras mejoras, aunque ninguno de estos índices alcanza el umbral deseable. Además, el PNFI muestra una mejora en el Modelo Modificado 4, en comparación con el Modelo Modificado 3, lo que indica una mayor parsimonia. Además, el AIC es menor en el Modelo Modificado 4 en comparación con el Modelo Modificado 3, lo que indica una mejor capacidad predictiva del Modelo Modificado 4. De acuerdo con los datos obtenidos, es necesario realizar un nuevo ajuste al modelo para mejorar integralmente los indicadores.

Los Coeficientes de regresión y los Coeficientes de determinación se exponen en la Figura 1.3. del Anexo.

Para el siguiente modelo se decide eliminar el factor Políticas Gubernamentales porque es una variable que no influye significativamente en la Actitud hacia la Adopción ($p\text{-valor} > 0,05$) y coeficiente de regresión cercano a cero como se observa en la siguiente Tabla.

Tabla 39: Coeficientes de regresión estandarizados para las variables latentes del modelo y *p-valor* asociados a las variables latentes.

Fuente: Elaboración propia.

Variables	Estimate	P-valor
ATT ← PA	0,42	***
ATT ← C	0,37	***
ATT ← SCNT	0,17	0,004
ATT ← IS	0,38	***
ATT ← MC	0,29	***
ATT ← PG	-0,03	0,827
IC ← ATT	0,83	***

5.3.3.5. Modelo Modificado 5: Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico, Eliminación PG e ítems PA4, C2, SC3, MC1, ATT3

De acuerdo con el Modelo Modificado 4, donde da como resultado que el factor Políticas Gubernamentales no influye significativamente en la Actitud hacia la Adopción, se decide eliminar dicho factor en este nuevo Modelo Modificado 5. Además, se eliminan las variables observables PA4, C2, SC3, MC1, ATT3 para mejorar la confiabilidad de modelo.

A continuación, se presenta la Tabla del Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Tabla 40: Alfa de Cronbach asociado a cada constructo.

Fuente: Elaboración Propia

Constructo	Alfa de Cronbach
Preocupación Ambiental	0,78
Costos	0,68
Servicios de Carga y Nivel Técnico	0,67
Influencia Social	0,63
Medios de Comunicación	0,70
Actitud hacia Adopción	0,83

Intención de Compra	0,84
---------------------	------

A continuación, se presenta la tabla con los resultados del Ajuste de bondad.

Tabla 41: Estadísticos de bondad de ajuste del Modelo Modificado 5 y los criterios de referencia.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor Modelo Modificado 4	Valor Modelo Modificado 5
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los grados de libertad (202 y 164 respectivamente)	940,4	784,867
	C_{min}	$PLC_{min} < 0,05$	0	0
	Razón chi-cuadrado	$C_{min}/df < 5$	4,655	4,786
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,104	0,106
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	$CFI > 0,9$	0,742	0,766
	Índice de ajuste normalizado	$NFI > 0,9$	0,696	0,723
Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	$PNFI > 0,5$	0,609	0,624
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1086,4	916,867

Se observa que el Modelo Modificado 4 muestra menores valores en la Razón chi-cuadrado y en el RMSEA, lo cual indica un mejor ajuste a los datos. En contraste, el Modelo Modificado 5 presenta leves mejoras en los índices CFI y NFI, aunque ninguno alcanza el nivel óptimo. El PNFI es superior en el Modelo Modificado 5, reflejando una mayor parsimonia en comparación con el Modelo Modificado 4. Asimismo, el AIC es más bajo en el Modelo Modificado 5, señalando una mejor capacidad predictiva.

Los Coeficientes de regresión y los Coeficientes de determinación se exponen en la Figura 1.4. del Anexo.

5.3.4. Comparación de modelos

Finalmente, se presentan los estadísticos de bondad de ajuste para todos los modelos analizados, junto con los criterios de referencia utilizados para evaluar su desempeño. La Tabla 42 resume estos estadísticos, proporcionando una comparación detallada entre el modelo propuesto y las modificaciones realizadas. Además, se incluyen los coeficientes de determinación asociados a cada modelo.

Tabla 42: Estadísticos de bondad de ajuste para todos los modelos analizados con su respectivo coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Ajuste	Estadístico	Nivel de Ajuste aceptable	Valor del Modelo					
			Propuesto	Modificado 1	Modificado 2	Modificado 3	Modificado 4	Modificado 5
Medidas absolutas de ajuste	Chi-cuadrado	Cercano a los gl de libertad	1470,737 de 342 gl	1006,733 de 201 gl	586,730 de 113 gl	1430,187 de 343 gl	940,4 de 202 gl	784,867 de 164 gl
	Cmin	PLCmin < 0,05	0	0	0	0	0	0
	Razón chi-cuadrado	Cmin/df < 5	4,3	5,009	5,192	4,17	4,655	4,786
	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación	0,05 < RMSEA < 0,08	0,099	0,109	0,112	0,097	0,104	0,106
Medidas incrementales de ajuste	Índice de bondad de ajuste comparativo	CFI > 0,9	0,685	0,718	0,810	0,697	0,742	0,766
	Índice de ajuste normalizado	NFI > 0,9	0,629	0,674	0,776	0,639	0,696	0,723

Medidas de ajuste de parsimonia	Índice de ajuste normado parsimonioso	PNFI > 0,5	0,569	0,587	0,645	0,58	0,609	0,624
	Criterio de información de Akaike	AIC menor valor posible	1654,737	1154,733	700,730	1612,187	1086,4	916,867
R ² de la Actitud hacia la Adopción			73%	70%	78%	72%	57%	56%
R ² de la Intención de Compra			71%	69%	70%	69%	68%	68%

El Modelo Modificado 2 muestra mejoras en varios indicadores clave (CFI, NFI, PNFI, AIC), lo que sugiere un mejor ajuste general en comparación con el Modelo Propuesto, a pesar de que tiene una ligera desventaja en la razón chi-cuadrado y el RMSEA. Las mejoras en el índice PNFI y el AIC más bajo indican que el Modelo Modificado 2 es más parsimonioso y tiene una mejor capacidad predictiva.

El Modelo Modificado 2 mejora la explicación de la Actitud hacia la Adopción (78% frente a 73%), lo que sugiere que, en este aspecto, es superior al Modelo Propuesto. El Modelo Propuesto tiene una ligera ventaja en la Intención de Compra (71% frente a 70%), pero la diferencia es mínima. En general, aunque el Modelo Modificado 2 tiene una ventaja más clara en explicar la Actitud hacia la Adopción, la diferencia en la Intención de Compra es muy pequeña. Por lo tanto, el Modelo Modificado 2 puede ser preferido debido a su mejor capacidad explicativa general y a las mejoras en otros indicadores de ajuste (CFI, NFI, PNFI, AIC). De ahora en adelante, el Modelo Modificado 2 se denomina Mejor Modelo.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La investigación se centra en identificar los factores que influyen en el comportamiento del consumidor al momento de la compra de automóviles eléctricos, mediante la construcción de un Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) fundamentado en diversos modelos desarrollados a partir de investigaciones previas.

El Modelo Propuesto incorpora una variedad de factores. Se definieron las variables latentes endógenas: Actitud hacia la Adopción (ATT) e Intención de Compra (IC), y las variables latentes exógenas: Preocupación Ambiental (PA), Costos (C), Servicios de Carga (SC), Nivel Técnico (NT), Medios de Comunicación (MC), Influencia Social (IS) y Políticas Gubernamentales (PG). A partir del Modelo Propuesto se realizan una serie de iteraciones (Modelo Modificado 1 a 5), tras evaluar los indicadores, se escogió el mejor modelo, denominado Mejor Modelo.

En cuanto al perfil de los encuestados, muestra una distribución equilibrada en términos de género y una predominancia de individuos jóvenes. La mayoría de los participantes son solteros y poseen un nivel educativo alto, con más de la mitad habiendo completado estudios técnicos o universitarios y empleados a tiempo completo. La Región Metropolitana concentró la mayor parte de los encuestados. Una gran mayoría de los participantes prefiere conducir vehículos de combustión interna, principalmente para transporte personal. A pesar de que solo un tercio de los encuestados está informado sobre el plan de electromovilidad en Chile, más de la mitad muestra interés en adquirir un vehículo eléctrico en los próximos cinco años. Específicamente, el interés por la compra de vehículos eléctricos para los encuestados es significativo en todos los rangos de edad, siendo más elevado en personas de 41 a 50 años. Las mujeres muestran mayor interés que los hombres. Además, el grupo con ingresos medios-bajos (\$500.001 a \$1.000.000) tiene el mayor porcentaje de intención de compra de un vehículo eléctrico dentro

de los próximos 5 años. Esto indica una apertura significativa hacia la adopción de tecnologías más sostenibles.

El análisis de fiabilidad del Modelo Propuesto sugiere que, aunque el cuestionario es apropiado para la implementación del modelo, es necesario realizar ajustes en ciertos constructos para mejorar su consistencia interna y, por lo tanto, la confiabilidad del modelo en su totalidad.

A partir del criterio estadístico del *p-valor*, se observa que cinco variables latentes exógenas son significativas: Preocupación Ambiental (PA), Costos (C), Nivel Técnico (NT), Medios de Comunicación (MC) e Influencia Social (IS) en la Actitud hacia la Adopción (ATT) y, por ende, en la Intención de Compra (IC).

La investigación revela que la Preocupación Ambiental, Nivel Técnico e Influencia Social son los factores que más influyen en la Actitud hacia la Adopción de automóviles eléctricos. La Preocupación Ambiental corresponde al factor más influyente, lo que sugiere que las personas que están más preocupadas por el medio ambiente son más propensas a adoptar vehículos eléctricos.

Cabe señalar que la Actitud hacia la Adopción de automóviles eléctricos se ve influenciada por los Medios de Comunicación y la Influencia Social. Esto destaca la importancia tanto de la información y promoción recibidas a través de los medios como de la percepción y recomendación de los demás, como elementos clave para fomentar una actitud positiva hacia esta tecnología.

Con respecto al Nivel Técnico, es un factor que influye en la Actitud hacia la Adopción de automóviles eléctricos dado que la duración de la batería y la autonomía son dos elementos importantes para los consumidores.

En el análisis realizado se destaca que los Costos (C) son un factor significativo que influye en la Actitud hacia la Adopción (ATT) de estos vehículos. El impacto positivo de los costos puede justificarse por una combinación de percepciones favorables sobre los costos operativos y una disposición moderada

a pagar más, influida por los beneficios percibidos a largo plazo (costos de electricidad menor a costo de combustible y menores costos operativos) y factores de conciencia ambiental.

Los Servicios de Carga y las Políticas Gubernamentales no tienen un impacto significativo en la Actitud hacia la Adopción. Esto podría indicar que la infraestructura de carga actual y las políticas gubernamentales existentes no son suficientemente visibles o no están adecuadamente comunicadas para influir en la percepción de los consumidores.

En el contexto del estudio, en el Mejor Modelo se excluyen los factores Políticas Gubernamentales y Servicios de Carga, explicando un 78% de la varianza en la Actitud hacia la Adopción, superando al Modelo Propuesto que explica un 73%. Este hallazgo indica que las variables consideradas en el Mejor Modelo son más efectivas para predecir la actitud de los individuos hacia la adopción de vehículos eléctricos. En cuanto a la Intención de Compra, ambos modelos mostraron capacidades explicativas similares, con el Modelo Propuesto explicando el 71% de la varianza y el Mejor Modelo el 70%. Se destaca una relación positiva y significativa entre la Actitud hacia la Adopción y la Intención de Compra. Esto confirma que una actitud favorable hacia los automóviles eléctricos se traduce en una mayor intención de comprarlos. Cabe señalar que el Mejor Modelo muestra mejoras en varios indicadores clave (CFI, NFI, PNFI, AIC), lo que sugiere un mejor ajuste general en comparación con el Modelo Propuesto. Las mejoras en el índice PNFI y el AIC más bajo indican que el Mejor Modelo es más parsimonioso y tiene una mejor capacidad predictiva. Nótese que el Mejor Modelo refleja mejor las condiciones y conocimientos actuales del consumidor respecto a la adopción de vehículos eléctricos. Sin embargo, es importante señalar que las Políticas Gubernamentales y los Servicios de Carga son elementos que podrían influir significativamente en la adopción masiva de vehículos eléctricos en un futuro cercano. Estos aspectos no debiesen ser descartados a largo plazo, ya que representan áreas para mejorar y promover la transición hacia la movilidad eléctrica. Por lo tanto, mientras que el Mejor Modelo es adecuado para el

contexto actual de la muestra, en futuras investigaciones sería esencial reincorporar y examinar cómo estos factores pueden influir y ser mejorados para facilitar una mayor aceptación de los vehículos eléctricos en el mercado.

De acuerdo con los resultados del estudio propiamente tal, se sugiere las siguientes recomendaciones generales:

- Llevar a cabo campañas de sensibilización sobre los beneficios ambientales de los automóviles eléctricos.
- Las estrategias de marketing deberían centrarse en personas de 41 a 50 años, mujeres, y aquellos con ingresos medios-bajos para maximizar la adopción de vehículos eléctricos.
- Fomentar el uso de vehículos eléctricos a través de influenciadores sociales y aumentar la presencia en medios de comunicación, mostrando testimonios y experiencias positivas de usuarios.
- Recomendar a las empresas de automóviles eléctricos enfocarse en estrategias de marketing que resalten los beneficios a largo plazo, como los ahorros en costos operativos y la sostenibilidad ambiental

Con respecto a los Servicios de Carga se recomienda:

- Implementar un mayor número de estaciones de carga en ubicaciones estratégicas, asegurando una distribución equilibrada en áreas urbanas y rurales, tanto con aporte público como privado.
- Mejorar la velocidad de carga en las estaciones mediante una mayor inversión en tecnologías de carga rápida que permitan recargar un vehículo en 30 minutos o menos.
- Incrementar las campañas informativas a los consumidores sobre la disponibilidad de estaciones de carga a través de múltiples medios.

Con respecto a Políticas Gubernamentales se recomienda:

- Comunicar más eficazmente las políticas de apoyo a los vehículos eléctricos para que los consumidores las conozcan y las perciban de manera positiva.
- Implementar y mantener incentivos financieros atractivos para la compra de vehículos eléctricos, tales como subsidios directos, reducción de IVA que se aplica a la compra de vehículos eléctricos nuevos y préstamos a bajo interés.
- Desarrollar programas educativos dirigidos tanto a consumidores como a empresas sobre los beneficios de los vehículos eléctricos y cómo aprovechar los incentivos del gobierno.

En conclusión, este estudio proporciona una comprensión valiosa de los factores que influyen en la intención de compra de automóviles eléctricos en Chile. Los hallazgos y recomendaciones presentados pueden servir como guía para concesionarios, industria de combustible y energía, y el gobierno, con el fin de promover la adopción de vehículos eléctricos en el país, contribuyendo así a la sostenibilidad y a la reducción de la huella de carbono en el sector del transporte.

Para finalizar, se recomienda aplicar esta investigación utilizando un muestreo probabilístico con una base de datos que incluya clientes de concesionarias, con el fin de obtener una muestra más representativa y precisa y así mejorar la exactitud de los resultados.

7. Limitaciones

Finalmente, se señala como una limitación de este estudio el tamaño de la muestra de la encuesta, ya que se observó que un número considerable de personas no respondió completamente (146 personas). Esto significa que, de los 464 encuestados potenciales, solo se obtuvieron 337 respuestas válidas. Sin embargo, este número sigue siendo significativo y ha permitido derivar conclusiones relevantes.

El presente estudio podría haberse visto limitado por algún sesgo en la muestra, dado que las personas podrían no haber respondido de manera concentrada para finalizar rápidamente o debido a la extensión de la encuesta. Sin embargo, esto es atenuado dado que una parte importante de las respuestas recolectadas derivan de clientes de la automotora DERCO, lo que permite una mejor representatividad.

8. Referencias

- A.G., A. (2 de 2024). *ANAC Informe de ventas de vehiculos de cero y bajas emisiones Febrero 2024*.
<https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2024/03/02-ANAC-Informe-Cero-y-Bajas-Emisiones-Febrero-2024.pdf>
- Agencia de Sostenibilidad Energética. (Febrero de 2021). *Barreras para la carga residencial de vehículos eléctricos en Chile*. Agencia de Sostenibilidad Energética, Ministerio de Energía:
https://www.ecomovilidad.cl/wp-content/uploads/2021/02/Informe-1_Barreras-Carga-Residencial_v0202_2.pdf
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *ELSEVIER Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- ANAC A.G. (Abril de 2023). *Informe de ventas de vehículos cero y bajas emisiones*.
<https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2023/05/04-ANAC-Informe-vehiculos-cero-y-bajas-emisiones-Abril-2023v2.pdf>
- ANAC A.G. (Abril de 2023). *Informe de ventas de vehículos cero y bajas emisiones Abril 2023*.
<https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2023/05/04-ANAC-Informe-vehiculos-cero-y-bajas-emisiones-Abril-2023v2.pdf>
- ANAC A.G. (Agosto de 2023). *Informe de ventas de vehículos de cero o baja emisiones Agosto 2023*.
https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2023/09/08-ANAC-Informe-vehiculos-cero-y-bajas-emisiones-Agosto-2023_vF.pdf
- ANAC A.G. (Abril de 2024). *Informe de ventas de vehículos cero y baja emisiones abril 2024*.
<https://www.anac.cl/wp-content/uploads/2024/05/04-ANAC-Informe-Cero-y-Bajas-Emisiones-Abril-2024.pdf>
- Anil Khurana, V. V. (2020). A Study on the Adoption of Electric Vehicles in India: The Mediating Role of Attitude. *SAGE Journals*, 24(Issue 1), 23-34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0972262919875548>

- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 815–824.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.09.018>
- Beibei Yue, G. S. (2020). *Impact of Consumer Environmental Responsibility on Green Consumption Behavior in China: The Role of Environmental Concern and Price Sensitivity*. Sustainability:
<https://doi.org/10.3390/su12052074>
- Bi, C. (2023). Can green advertising increase consumers' purchase intention of electric vehicles? An experimental study from China. *Journal of Cleaner Production*, 419(138260).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138260>
- Byrne. (2001). *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Byrne, B. (2010). *SEM with AMOS: Basic concepts, applications, and programming (2da ed.)*. Research Gate:
https://www.researchgate.net/publication/361909378_Structural_Equation_Modeling_With_AMOS
- Chao Bi, S. J. (2023). Can green advertising increase consumers' purchase intention of electric vehicles? An experimental study from China. *Journal of Cleaner Production*, 419(20).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138260>
- Congreso Nacional de Chile. (21 de Febrero de 2021). *Ley 21305 SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / BCN:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1155887&f=2021-02-13>
- Contreras, C. (Abril de 2016). *Modelos de ecuaciones estructurales: una manera eficiente de probar hipótesis de negocio*. Research Gate:
https://www.researchgate.net/publication/302157924_Modelos_de_ecuaciones_estructurales_una_manera_eficiente_de_probar_hipotesis_de_negocio
- Cupani, M. (Enero de 2012). *Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación*. Research Gate:
https://www.researchgate.net/publication/274716879_Analisis_de_Ecuaciones_Estructurales_conceptos_etapas_de_desarrollo_y_un_ejemplo_de_aplicacion
- DERCO. (18 de Noviembre de 2022). *¿Cómo es el mercado de autos eléctricos en Chile?*
<https://www.derco.cl/comunicaciones/mercado-de-autos-electricos-en-chile>
- ENEL. (s.f.). *ENEL X Way*. 1.200 cargadores para autos eléctricos unirán Chile de norte a sur: Recuperado el 29 de septiembre de 2023 de <https://www.enel.cl/es/conoce-enel/electromovilidad-a-fondo/1200-cargadores-para-autos-electricos-uniran-chile-de-norte-a-sur.html>

- Escobedo, M. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *SCIELO: Ciencia & trabajo*, 18(55).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- Ford de México. (29 de Abril de 2022). *La nueva era de la electromovilidad: Dos siglos de historia e innovación*. <https://media.ford.com/content/lincolnmedia/lna/mx/es/news/2022/04/29/la-nueva-era-de-la-electromovilidad--dos-siglos-de-historia-e.html>
- García, N. (Mayo de 2019). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*.
https://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=74702
- Gaya, M. H. (18 de Mayo de 2023). *EY*. El mercado del vehículo eléctrico aumenta un 55% a nivel mundial: https://www.ey.com/es_es/news/2023/05/el-mercado-vehiculo-electrico-aumenta-55-nivel-mundial
- Ghorbanhosseini, M. (2013). The Effect of Organizational Culture, Teamwork and Organizational Development on Organizational Commitment: The Mediating Role of Human Capital. *Tehnicki Vjesnik*, 6(20), 1019-1025.
- Gil, S., & Prieto, R. (Junio de 2013). *Petrotecnia*. Los autos eléctricos: ¿hacia un transporte más sustentable?: <https://www.petrotecnia.com.ar/junio13/notas/AutorElectricos.pdf>
- Hasan, S. (2021). Assessment of electric vehicle repurchase intention: A survey-based study on the Norwegian EV market. *ELSEVIER Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 11(100439). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100439>
- Heidi Celina, A. C.-A. (Diciembre de 2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4).
https://doi.org/http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009
- Herrero, J. (2010). El Análisis Factorial Confirmatorio en el estudio de la Estructura y Estabilidad de los Instrumentos de Evaluación: Un ejemplo con el Cuestionario de Autoestima CA-14. *Scielo Psychosocial Intervention*, 19(3).
- Hu, L.-t. B. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3(4), 424–453.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1037/1082-989X.3.4.424>
- Hyundai. (15 de Febrero de 2021). *Zona Eco*. Retrieved 1 de Agosto de 2023, from El primer coche eléctrico: El origen de los coches eléctricos: <https://www.hyundai.com/es/zonaeco/eco-drive/tendencias/primer-coche-electrico>
- IEA. (2024). *Global EV Outlook 2024*. IEA: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars>
- Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (2024). *Censos de Población y Vivienda*. Retrieved 30 de Mayo de 2004, from INE: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda>

- Ishtiaq Mahmud, M. B. (2023). Global challenges of electric vehicle charging systems and its future prospects: A review. *Research in Transportation Business & Management*, 49(ISSN 2210-5395). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2023.101011>
- Kenan Degirmenci, M. H. (2017). Consumer purchase intentions for electric vehicles: Is green more important than price and range? *ELSEVIER Transportation Research Part D*, 51, 250-260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.01.001>
- Li-tze Hu, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Manuel Ortiz, M. F.-P. (2017). *Modelo de Ecuaciones Estructurales: Una guía para ciencias médicas y ciencias de la salud*. Scielo Conicyt: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v36n1/0718-4808-terpsicol-36-01-0051.pdf>
- María Escobedo, e. a. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *SCIELO: Ciencia & trabajo*, 18(55). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- María Teresa Escobedo Portillo, J. A. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *SCIELO: Ciencia & trabajo*, 18(55). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>
- Marina Buranelli de Oliveira, H. M. (2022). Factors influencing the intention to use electric cars in Brazil. *ELSEVIER Transportation Research Part A*, 155, 418-433. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.11.018>
- Martínez, M. (Diciembre de 2023). *Análisis factorial confirmatorio: un modelo de gestión del conocimiento en la universidad pública*. <https://doi.org/https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1103>
- McKinsey & Company. (23 de Febrero de 2019). *El segundo gran punto de inflexión en la movilidad*. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mobilitys-second-great-inflection-point/es-ES>
- Miguel Ruiz, A. P. (2010). MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 34-45.
- Milad Haghani, F. S. (2023). Trends in electric vehicles research. *Transportation Research Part D*(103881), 123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103881>
- Ministerio de Energía. (1 de Enero de 2022). *Biblioteca Digital del Gobierno de Chile*. <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3773>
- Ministerio de Energía. (2023). *Ministerio de Energía de Chile: Hoja de Ruta para el Avance de la Electromovilidad en Chile*. https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/hoja_de_ruta_para_el_avance_de_la_electromovilidad_en_chile_acciones_concretas_al_2026.pdf

- Ministerio de Energía. (s.f.). *Ministerio de Energía: Electromovilidad modelo de negocios*.
<https://energia.gob.cl/electromovilidad/modelos-de-negocios>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Ministerio de Energía: Electromovilidad, mantenimiento en vehículos eléctricos*. <https://energia.gob.cl/electromovilidad/cultura/mantenimiento-en-vehiculos-electricos>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Normativa para vehículos eléctricos*. Plataforma de Electromovilidad:
<https://energia.gob.cl/electromovilidad/reglamentacion/normativa-vehiculos-electricos>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Plataforma de Electromovilidad: Categoría vehiculares*.
<https://energia.gob.cl/electromovilidad/introduccion/categorias-vehiculares>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Plataforma de Electromovilidad: Normativa Sistema de Carga*.
<https://energia.gob.cl/electromovilidad/reglamentacion/normativa-sistemas-de-carga>
- Ministerio de Energía. (s.f.). *Plataforma de Electromovilidad: Vehículos eléctricos*.
<https://energia.gob.cl/electromovilidad/vehiculos-electricos>
- Moataz Mohamed, C. H. (2016). Identifying and characterizing potential electric vehicle adopters in Canada: A two-stage modelling approach. *ELSEVIER Transport Policy*, 52, 100-112.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.006>
- Ning Wang, L. T. (2018). Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai. *ELSEVIER Technological Forecasting & Social Change*, 126, 284-291.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.011>
- Robledo, J. (28 de Marzo de 2023). Electromovilidad en Chile, ¿cuáles son los desafíos pendientes? . *G5 Noticias, Opinión*. <https://g5noticias.cl/2023/03/28/electromovilidad-en-chile-cuales-son-los-desafios-pendientes-por-javier-robledo-key-area-manager-transferencia-tecnologica-del-centro-avanzado-de-ingenieria-electrica-y-electronica-ac3e-de-l/>
- SEC. (2023). *Superintendencia de Electricidad y Combustible*. Electromovilidad:
<https://www.sec.cl/electromovilidad/>
- Tanmoy Palit, A. M. (2022). An integrated Principal Component Analysis and Interpretive Structural Modeling approach for electric vehicle adoption decisions in sustainable transportation systems. *Decision Analytics Journal*, 4(100119).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100119>
- Vibhor Tiwari, P. A. (2020). Public Attitudes towards Electric Vehicle adoption using Structural Equation Modelling. *Transportation Research Procedia*, 48(1615–1634).
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.203>
- Wenbo Li, R. L. (2017). A review of factors influencing consumer intentions to adopt battery electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78(ISSN 1364-0321), 318-328.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.076>

Anexos

Figura 1.1. Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud del Modelo Modificado 1 (Eliminación de PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3).

Fuente: Elaboración propia.

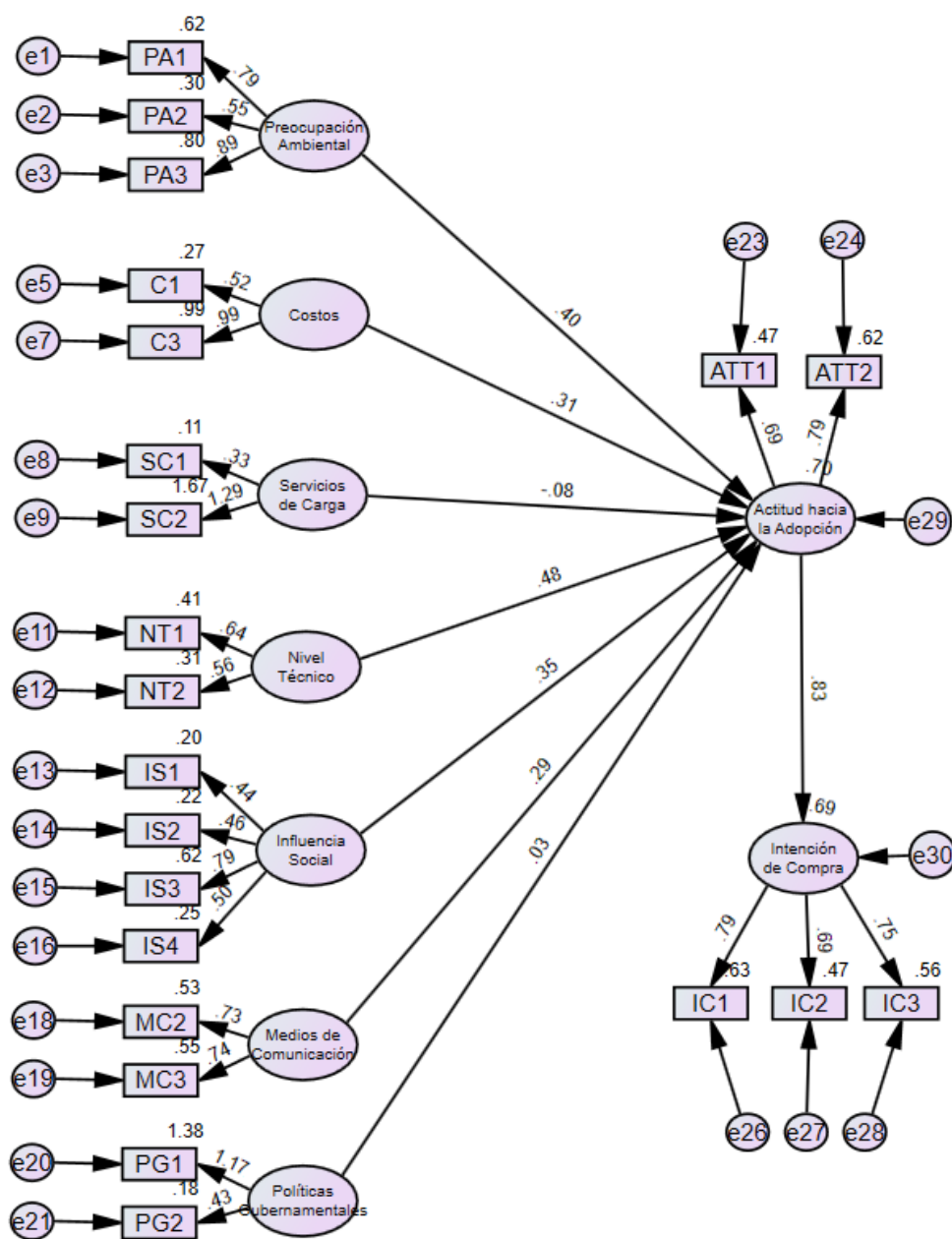


Figura 1.2. Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión Servicios de Carga y Nivel Técnico).

Fuente: Elaboración propia.

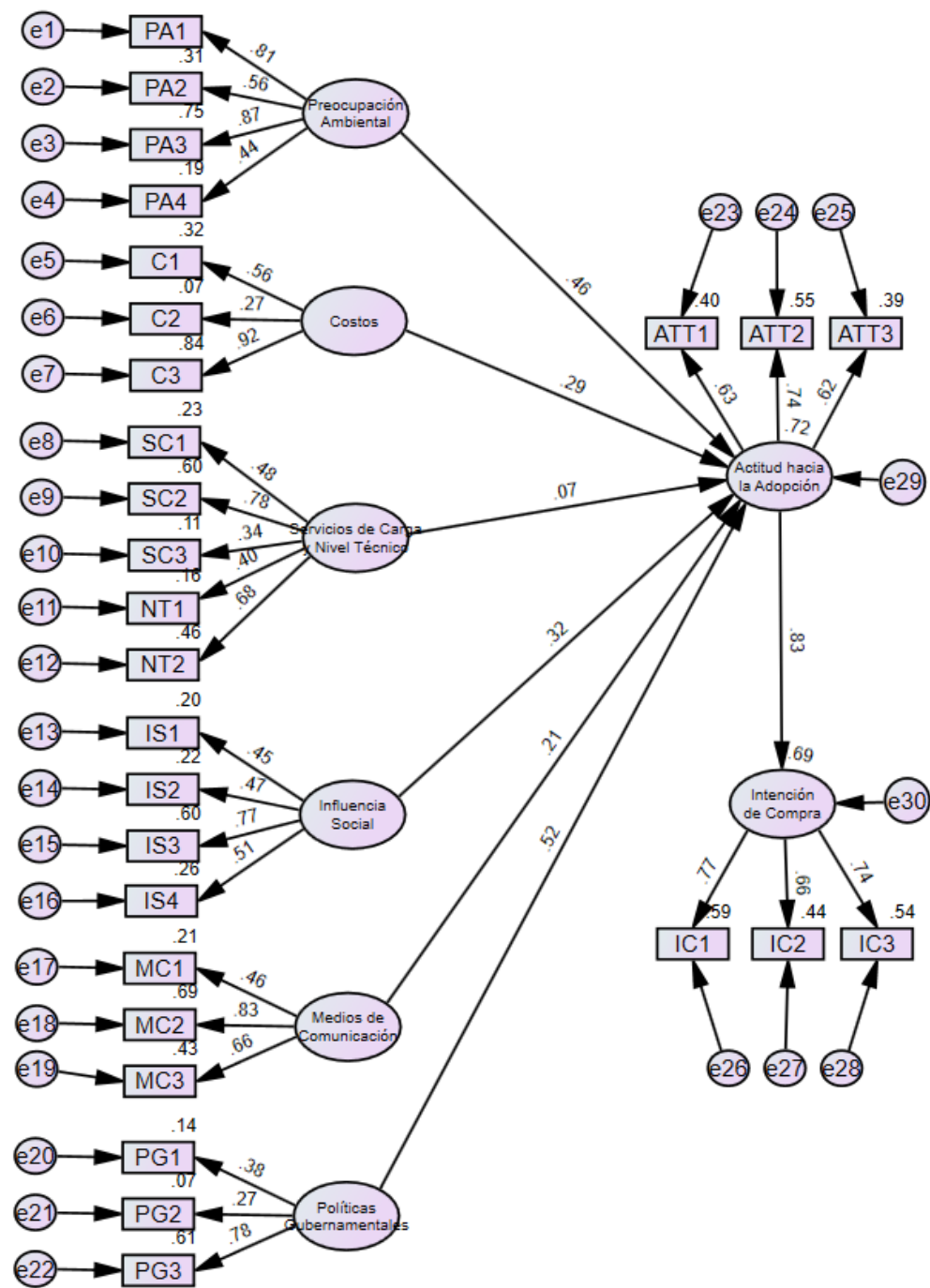


Figura 1.3. Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico y Eliminación ítem PA4, C2, SC3, MC1, PG3, ATT3).

Fuente: Elaboración propia.

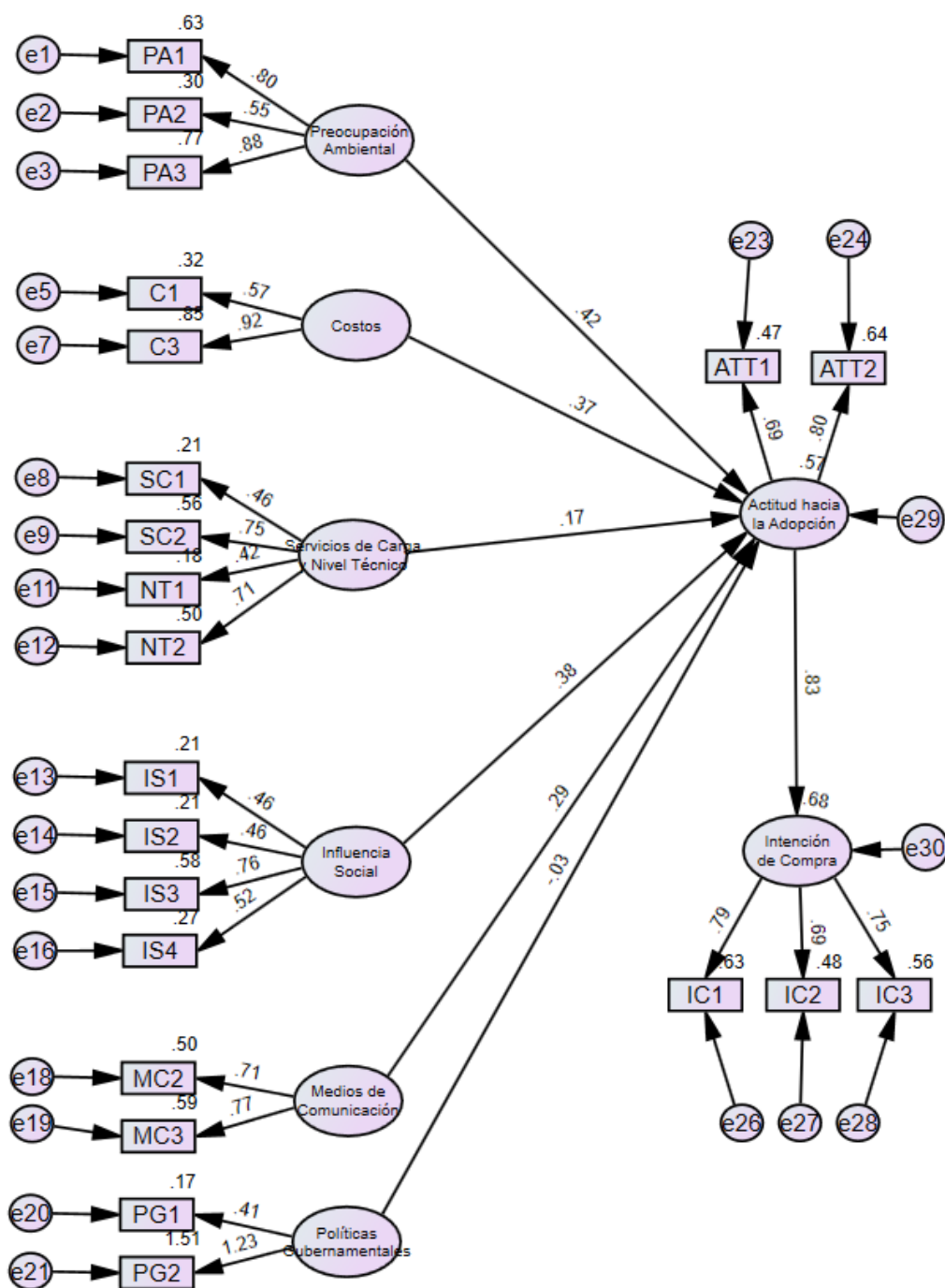


Figura 1.4. Coeficientes de Regresión Estandarizados estimados y Coeficientes de Determinación mediante el método de máxima-verosimilitud (Unión de Servicios de Carga y Nivel Técnico, Eliminación PG e ítems PA4, C2, SC3, MC1, ATT3).

Fuente: Elaboración propia.

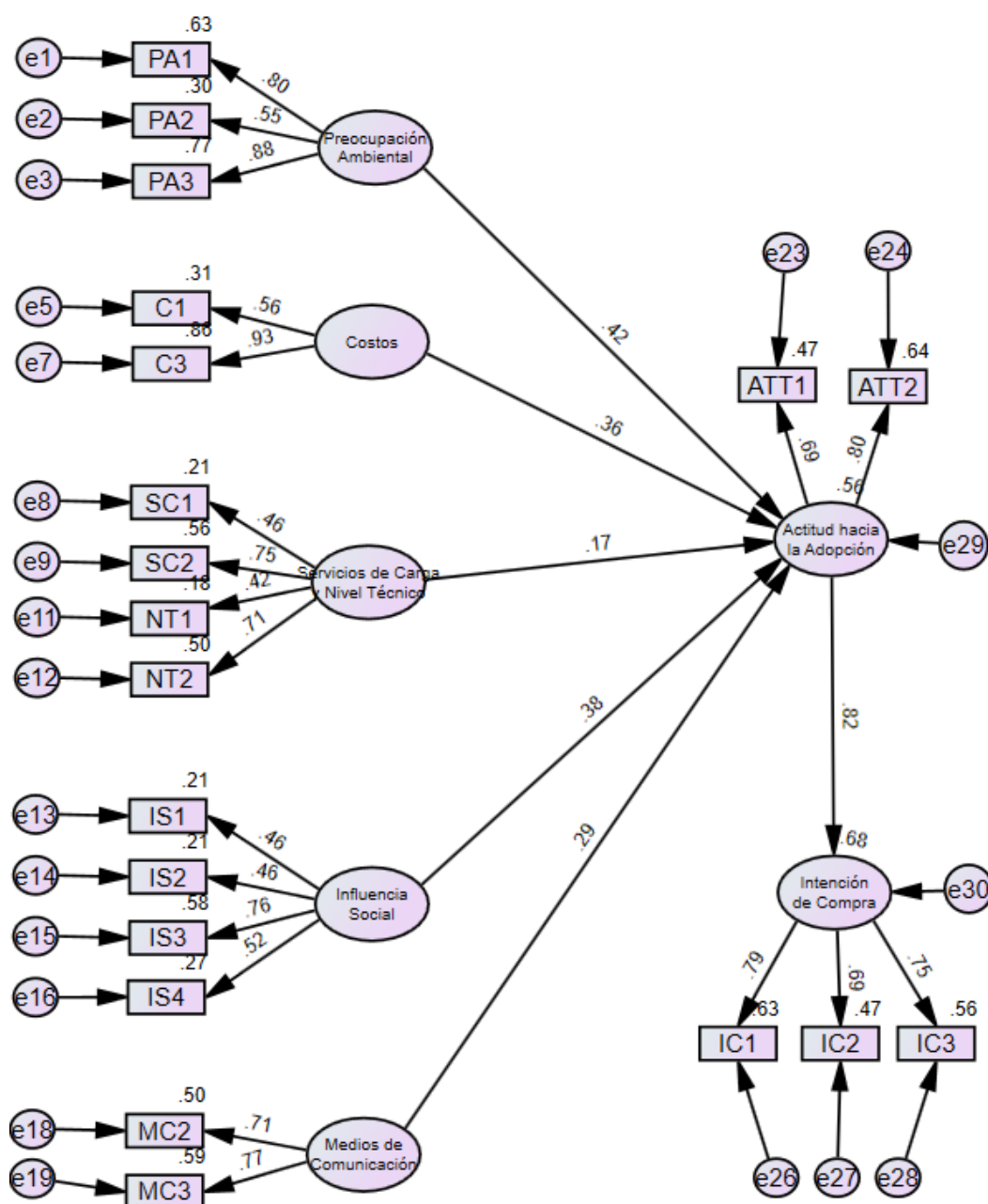


Figura 1.5. Correo enviado a la automotora DERCO y captura de la publicación del acceso a la encuesta en redes sociales.

Fuente: Elaboración propia.

El vie, 10 may 2024 a las 10:16, DANIELA DEL PILAR VILLARROEL MELLADO (Alumno) (<daniela.villarroelm@usm.cl>) escribió:

Buenos días señor(a),

Me presento, mi nombre es Daniela Villarroel Mellado, soy alumna de la carrera Ingeniería Civil Industrial de Universidad Técnica Federico Santa María y estoy realizando mi trabajo de título "INVESTIGACIÓN SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR EN LA COMPRA DE AUTOMÓVILES ELÉCTRICOS". Dentro del estudio está contemplado realizar una encuesta masiva a consumidores de vehículos con el objetivo de identificar los factores que influyen en el consumidor chileno en la toma de decisiones para comprar o no un vehículo eléctrico. Es por lo anterior que me contacto con usted(es) para solicitarle(s) su ayuda, si fuese posible, para difundir la encuesta al público objetivo (clientes), dado su relación en el tema de electromovilidad, vehículos y servicios relacionados.

Link a la encuesta: <https://es.surveymonkey.com/r/B7GKFDH>

Mi compromiso es compartirlas los resultados de mi trabajo al finalizar el periodo de análisis si usted lo requiere.

Nota: Las personas que completen la encuesta participarán de un sorteo de una giftcard de \$30 mil dejando su correo al final de la encuesta (campo opcional).

Quedando a espera de su respuesta, se despide atte.

Daniela Villarroel Mellado
Estudiante de la carrera Ingeniería Civil Industrial
Universidad Técnica Federico Santa María, sede Vitacura

Profesor guía:
Sr. Prof. Noah Silva M.
Departamento de Industrias
Universidad Técnica Federico Santa María, sede Vitacura

