

Percepción sobre los vehículos eléctricos particulares entre la población de estudiantes de ULACIT en el año 2024

Perception of Non-public Electric Vehicles in the ULACIT Student Population in the Year 2024

Juan José Mora Brenes, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT)
2024

Resumen

La Tierra se encuentra en un periodo de transformación, en el cual se han observado cambios importantes en los patrones de comportamiento del clima. Una de las causas que se han identificado es la emisión de CO₂ en la atmósfera, la cual es causada por actividades humanas, como el transporte, que usa combustibles fósiles. Una de las propuestas para remediar esta emisión es la migración a vehículos eléctricos, ya disponibles para los consumidores.

El propósito de esta investigación es identificar cuál es la percepción que tienen los estudiantes de ULACIT de estos vehículos, determinar si existen obstáculos para adquirirlos, su costo y si ya tienen una intención de compra. La información se obtuvo por medio de un cuestionario aplicado a esta población durante el mes de agosto del año 2024, e incluyó tanto a los dueños de los vehículos, como a los que no son dueños; y se analizaron sus objeciones con respecto a estos vehículos.

Después de haber recolectado la información en los cuestionarios, uno de los factores más importantes es que el costo de los vehículos no se percibe como accesible y es un factor que influye en la decisión de tener un vehículo eléctrico; así como el rango de distancia que recorren, la degradación de la batería y la disminución del beneficio ambiental, considerando la manufactura y entrega del vehículo.

Se recomienda que los fabricantes bajen los costos de los vehículos, aumenten el rango de distancia que pueden recorrer, mejoren la degradación de la batería y hagan mejoras en la cadena de distribución.

Palabras claves

Vehículos eléctricos, CO₂, movilidad, cero emisiones, renovable, percepción.

Abstract

The planet on which we live in is currently in a period of transformation, in which there have been observations that the weather has had significant changes in the behavior

¹ ¹ Estudiante de Maestría en Gerencia de Proyectos. ULACIT. ORCID (0009-0004-8160-1736). Correo electrónico: jmorab482@ulacit.ac.cr

patterns. One of the causes that has been identified is the CO₂ emissions in the atmosphere, which have been caused by several elements of human activity, one of them transportation that uses fossil fuels that emit CO₂ to the atmosphere. One of the proposals to remedy this emission is electric vehicles, which has begun to transform from a concept to available vehicles for consumers.

Therefore, the purpose of this investigation is to be able to identify what is the perception of electric vehicles within the student population and determine if there are any obstacles regarding the purchase, as well as if they already have a purchase intention of the vehicles.

This was made through a questionnaire applied to the students of Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT) during the month of August of the year 2024, gathering information about the perception of the vehicles, both in functionality and in cost, reaching both owners of vehicles, as well as non-owners and analyzing which objections the students have regarding electric vehicles.

After gathering the information in the questionnaire, one of the most important factors is that the cost of the vehicles is not perceived as affordable and this is a factor that influences the decision to have an electric vehicle, as well as the distance range of the vehicles, the degradation of the battery and the lessening of the environmental benefit considering manufacturing and delivery of the vehicle.

It is recommended that the manufacturers lower the cost of the vehicles, increase the distance range, improve the degradation of the battery, and make improvements to the distribution chain.

Introducción

Descripción del proyecto

Debido a los efectos de la emisión de CO₂ en el planeta, una de las propuestas que se han ofrecido para sustituir los vehículos de combustión interna es la de vehículos eléctricos, los cuales también han sido llamados “vehículos cero emisiones”, dado que la energía que utilizan es eléctrica, la cual no emite un residuo de CO₂ cuando está en movimiento. Este estudio pretende determinar cuál es la percepción de estos vehículos en una muestra de la población de los estudiantes de ULACIT de Costa Rica, durante el tercer cuatrimestre del 2024.

Justificación del trabajo de investigación

La propuesta planteada de los vehículos eléctricos como medio para solucionar los niveles de CO₂ emitidos por los vehículos de combustión interna, ha sido uno de los esfuerzos más directos que ha recibido el consumidor a nivel comercial. Por ende, se busca determinar si esta ha tenido aceptación en la población de estudiantes de ULACIT,

así como las posibles objeciones que la población tenga al respecto y si hay una voluntad más adelante de adoptar esta tecnología.

Beneficios del trabajo de investigación

El determinar cuál ha sido el impacto que han tenido los vehículos eléctricos en la percepción de las personas puede ser un instrumento para evaluar cuán exitosa ha sido la aceptación de este tipo de vehículo, así como las posibles objeciones que la población estudiantil tenga acerca de ellos, con el propósito de que se pueda descubrir información sobre impedimentos para la adaptación de estos vehículos y así tener una referencia de cuáles factores se deben mejorar por parte de los fabricantes de vehículos eléctricos y expandir su implementación. Adicionalmente, a la hora de encuestar a los estudiantes, también se hace un recordatorio del tema, de tal manera que este queda en la mente de los participantes, y puede hacerlos tomar la decisión de decidirse por un vehículo eléctrico.

Formulación de la pregunta de investigación

¿Cuál es la percepción de los vehículos eléctricos que tiene la población estudiantil de ULACIT en el tercer cuatrimestre del año 2024?

Objetivo general

Descubrir la percepción de los vehículos eléctricos en la población de Costa Rica, en el tercer cuatrimestre del año 2024.

Objetivos específicos

- Analizar la percepción de los estudiantes sobre el desempeño y costo de los vehículos eléctricos, y determinar si es negativa o positiva.
- Determinar si los estudiantes ya han hecho algún tipo de investigación previa acerca de estos vehículos.
- Determinar si ya hay dueños de vehículos eléctricos entre los encuestados y recopilar su percepción con respecto a su uso y costo.
- Explorar si entre las personas que no tienen vehículos eléctricos existe algún obstáculo que les impida tener este vehículo e identificar esos obstáculos.
- Recopilar si entre los estudiantes ya existe una intención de compra en los próximos 12 meses a partir de la fecha de la encuesta.

Forma de alcanzar los objetivos

El enfoque de esta investigación es cuantitativo y se utilizó un método exploratorio para determinar la información disponible acerca de los vehículos eléctricos, usando fuentes disponibles en las páginas web, como la prensa, los organismos internacionales, la

biblioteca digital EBSCO y las compañías con conocimiento del tema. La fuente de esta investigación es primaria, los sujetos son los estudiantes y se busca determinar cuál es su percepción de los vehículos eléctricos.

Esta recopilación de información se aplicó a una muestra determinada mediante un muestreo por conveniencia (Hernández Sampieri *et al.*, 2014), con el propósito de tener acceso a una población que se puede entrevistar por medio del instrumento de la encuesta.

El procedimiento que se utilizó consistió en entrevistar a los estudiantes de ULACIT de forma presencial, usando un cuestionario digital, al cual se podía acceder por medio de un código QR que lleva a un hipervínculo hacia la encuesta, y graba las respuestas de forma digital.

La recopilación de la información de estas encuestas se llevó a cabo durante el tercer cuatrimestre del año 2024, del 1 de agosto al 30 de septiembre.

Marco teórico

Emisiones de CO2

Los vehículos de combustión interna utilizan combustibles fósiles, esto influye en el calentamiento global, pues de acuerdo con la EPA (2024), “el usar combustibles fósiles para el transporte emite CO₂, el cual es un gas de tipo invernadero que contribuye a que la temperatura del planeta aumente y haya cambios en el clima que se observan hoy en día” (párr. 1). El uso de vehículos de motor no solo comprende el transporte privado, sino también el público, como lo son autobuses, taxis y compañías de *ride-share*. Adicionalmente, involucra la maquinaria pesada que se usa en el transporte de mercancías y materiales para la producción, el desarrollo de infraestructura y el funcionamiento de la sociedad, como lo son servicios de emergencia. Todos esto se suma a la flota vehicular mundial que emite CO₂, en vista de que los motores de combustión interna que usan combustibles fósiles son el estándar con el cual la tecnología se ha desarrollado.

De acuerdo con Tiseo (2020), a nivel global los vehículos de pasajeros emiten 3,000 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono. Esto ha venido incrementando gradualmente desde el 2000, cuando se emitían 2,200 millones de toneladas de dióxido de carbono. Todo este gas que se ha ido emitiendo en estos años ha contribuido al efecto invernadero que está experimentando el planeta.

Por su parte, el Parlamento Europeo (2023) indica que un 71.7 % de la emisión de CO₂ es de vehículos (incluyendo aquellos de transporte liviano y pesado), mientras que un 14 % viene de transporte marítimo y un 13 % proviene de la aviación civil. Por ende, el transporte es el factor que más contribuye en la emisión de dióxido de carbono.

Energía renovable

La energía es esencial para todas las sociedades, dado que permite su funcionamiento en muchas de las tareas que son requeridas. Según Usher (2019), "la quema de Biomasa, primordialmente madera, ha suplido energía desde los comienzos de la humanidad" (p. 23). En el año 1690, se comenzó a intensificar el uso del carbón, dado que la madera comenzó a agotarse. En 1859, se perforó el primer pozo petrolero en Pennsylvania y ya para 1885 se comenzó a vender el primer vehículo impulsado por petróleo (Science Learning Hub-Pokapū Akoranga Pūtaiao, 2018). Estas fuentes de energía no son renovables, esto significa que una vez que la madera, el carbón o el petróleo se consuman, se agotaron hasta que se encuentre otro recurso, lo cual se puede observar en la transición que hubo hacia el carbón, dado que se estaba agotando el recurso de la madera.

Una fuente de energía renovable es aquella que está ampliamente disponible y que se puede conseguir de una fuente que no se va a agotar. Entre las fuentes de energía renovables se encuentran:

- Eólica: esta aprovecha el movimiento kinésico del viento para generar energía. Originalmente eran los molinos de viento que fueron ampliamente implementados en Europa en 1100. Su diseño más reconocible son los molinos de viento de Países Bajos. Actualmente, los molinos de viento utilizan el movimiento de las aspas que está conectado a un generador, de tal manera que el movimiento se transforma en energía eléctrica.
- Solar: el Sol es la estrella del sistema solar en el cual se encuentra el planeta Tierra y emite energía de forma constante. Esta energía también es aprovechada para poder generar energía eléctrica y es conocida como "energía solar". Usher (2019) indica que la manera en que funciona es "cuando la luz es absorbida por semiconductores de silicón, la energía en los fotos de luz mueve electrones que fluyen como corriente eléctrica por la celda solar entre cables conductores" (pp. 44-45). Sin embargo, esta no siempre va a estar disponible en condiciones óptimas. National Grid (2022) comenta que "la luz del sol puede variar de gran forma dependiendo de la ubicación, la temporada y la hora del día" ("The most common renewable energy sources", párr. 2).
- Hidroeléctrica: consiste en aprovechar el movimiento kinésico del agua que fluye y transformarlo en energía eléctrica. Usualmente se usa el desnivel que existe entre una fuente de agua y su salida del cauce hacia una elevación menor. A este respecto, la Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables (s. f.) señala que la energía hidroeléctrica "utiliza turbinas y generadores para convertir esa energía kinésica en electricidad" (párr. 1).

- Bioenergía: este es el caso de cuando se quema materia orgánica como una fuente de combustible. Si se puede obtener de forma renovable, como el desperdicio de comida, madera o plantas, entonces se considera renovable.
- Geotérmica: esta consiste en aprovechar el calor generado por la Tierra. Hay varios métodos para aprovechar el agua caliente con presión, pero el resultado final va a ser que el agua se convierta en vapor, el cual mueve las turbinas y genera energía (TWI, 2024).

La ventaja de que la energía sea renovable es que se garantiza que haya en un futuro, una vez que las fuentes limitadas se acaben, por ende su importancia es crucial para la continuación de la sociedad.

Costa Rica ha tenido periodos en los cuales usa en su mayoría energía renovable. De acuerdo con la Administración de Comercio Internacional de los Estados Unidos (2022), en Costa Rica la energía renovable “suplió un 98.78 % de la producción energética de todo el país en 2020. En el 2018, 98 % de su energía eléctrica fue derivada de fuentes de energías renovables, aproximadamente 72 % vino de fuentes hidroeléctricas y un 15 % de geotérmicas” (párr. 2). Por ende, en Costa Rica se ha sabido aprovechar esta fuente de energía y explorar otras fuentes renovables.

Movilidad eléctrica

La movilidad eléctrica es un concepto reciente, dada la expansión de los motores eléctricos. Se puede definir de la siguiente forma:

el concepto de usar tecnologías de transmisión eléctrica, información dentro del vehículo, tecnologías de comunicación e infraestructura conectada para permitir la propulsión eléctrica de vehículos y flotas. Las tecnologías de transmisión se incluyen vehículos totalmente eléctricos y vehículos híbridos enchufables (Gartner, s. f., párr. 1).

Estos vehículos funcionan con un puerto en el cual se pueden cargar de energía eléctrica, y cuando se propulsan, gastan la energía disponible en la batería, por ende no emiten ningún gas para su uso. Para cargar un vehículo se toma aproximadamente 8 horas con una salida de electricidad estándar. El proceso se reduce a 4 horas con una caja especializada para la carga, la cual también soporta muchos más ciclos de carga.

Para Infineon (2024), el funcionamiento de la batería y el motor eléctrico se puede definir de la siguiente forma:

cuando la energía está almacenada en una batería, dispositivos llamados inversores convierten la corriente directa de la batería en corriente alterna para conducir el vehículo eléctrico. Mientras más eficiente sea la conversión, se puede cubrir más distancia con la batería totalmente cargada (párr.8).

Usualmente, estos vehículos pueden viajar entre 150 kilómetros y 350 kilómetros con una sola carga. Esto ha sido uno de los obstáculos para su implementación, dado que por este corto rango, su uso usualmente se limita a la ciudad.

Entre una de las ventajas de no emitir gases es que esto también genera una mayor calidad de vida para los habitantes de la ciudad, dado que adicionalmente al daño que hace la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, el cuerpo humano también está expuesto a todos los gases emitidos por las emisiones de los vehículos de combustión interna, por ende, los vehículos eléctricos proponen una solución que puede mejorar la salud de las personas que están expuestas a ambientes con vehículos constantemente.

Efecto invernadero

La atmósfera de la Tierra está compuesta de diferentes gases, tales como el oxígeno que muchos seres vivos respiran. El planeta recibe los rayos que el Sol emite y cierta parte de estos rayos son radiados hacia afuera, otra parte la absorbe el planeta y es radiada de vuelta como calor. El problema es que algunos gases hacen que este calor que es emitido de vuelta, no se expulse, sino que sea absorbido, y consecuentemente se calienta el planeta. Esto es llamado “efecto invernadero”. Entre los gases que se consideran responsables del efecto invernadero se encuentran:

- Dióxido de carbono: también llamado CO₂, usualmente es liberado por la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Según NASA (s.f.),

las actividades humanas han aumentado la cantidad de CO₂ en la atmósfera en un 50% desde que comenzó la Revolución Industrial (en 1750). Este fuerte aumento de CO₂ es el factor más importante del cambio climático durante el último siglo (párr. 5).

- Metano: usualmente es un gas emitido por el ganado en sus procesos de digestión. También es producido por la quema de combustibles fósiles y la descomposición de materia animal.
- Óxido nitroso: este gas usualmente es liberado por los fertilizantes usados en la agricultura.
- Clorofluorocarbonos (CFC): este gas era usado para aplicaciones de refrigerantes y latas de aerosol antes de que se descubriera que este perjudicaba la capa de ozono. En 1987, se firmó el Protocolo de Montreal y este hizo que haya una reducción considerable de este tipo de gas.

En conclusión, se ha logrado identificar que la presencia de estos gases está ligada a la actividad humana (NASA, s. f.).

Metodología de la investigación

Enfoque de la investigación

Para esta investigación, se utilizó un enfoque cuantitativo. Hernández Sampieri *et al.* (2014) señalan que este se da cuando se “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7). Se escogió este enfoque dado que es el más adecuado para recolectar la información que se necesitaba de los estudiantes encuestados en la universidad ULACIT. Con este método, se procedió a la recolección de información necesaria.

Tipo de investigación

Dado que se busca recopilar información de la percepción de los estudiantes de ULACIT, el tipo de investigación usada es exploratoria, dado que la percepción de los vehículos entre los estudiantes no ha sido explorada previamente. Hernández Sampieri *et al.* (2014) definen este tipo de investigación como aquella que “se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p. 91).

Tamaño de población, muestra y tipo de muestreo

En esta investigación se usó una muestra a conveniencia. Battaglia (2008) (como se citó en Hernández Sampieri *et al.*, 2014) señala que “estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso”. (p. 390). El tamaño de la muestra es de 50 personas estudiantes de ULACIT, a los cuales se tuvo acceso y cooperaron para este proyecto.

A la hora de recolectar la información necesaria, se procedió con un cuestionario aplicado a 50 estudiantes de ULACIT. Dado que esta investigación es cualitativa, estas preguntas son cerradas y con opciones múltiples. Para poder llevar a cabo este cuestionario, se utilizó la plataforma digital Microsoft Forms, en la cual se pueden crear cuestionarios y grabar las respuestas. Esto se hizo por medio de un código QR, que es generado con una opción dentro de la aplicación. El código QR permite que se pueda acceder a la encuesta con un Smartphone, el cual lee el código QR e interpreta el hipervínculo para abrir la encuesta y de ahí el estudiante puede llenar el cuestionario. Esto facilita a recolección de datos y a su vez los almacena.

Hipótesis

La propuesta de los vehículos eléctricos ha tenido aceptación, pero no totalmente, dado que todavía se observan muchos vehículos de combustión interna en las carreteras, lo cual se puede deber a dos factores: el precio de estos vehículos y el temor a no tener la autonomía necesaria para las distancias que se desean recorrer.

Instrumentos

Para esta investigación se escogió un enfoque cuantitativo, por ende la investigación está limitada a 50 estudiantes. A estos participantes se les aplicó un cuestionario, por lo que se da un muestreo a conveniencia. Según Hernández Sampieri *et al.*(2014), el cuestionario es, “en fenómenos sociales, tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos” (p. 217). Como la investigación es cuantitativa, se usaron preguntas cerradas, las cuales, según Hernández Sampieri *et al.*(2014), “son aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitadas. Resultan más fáciles de codificar y analizar” (p. 217). Con este instrumento, se recolectó la percepción que tienen los estudiantes de los vehículos eléctricos.

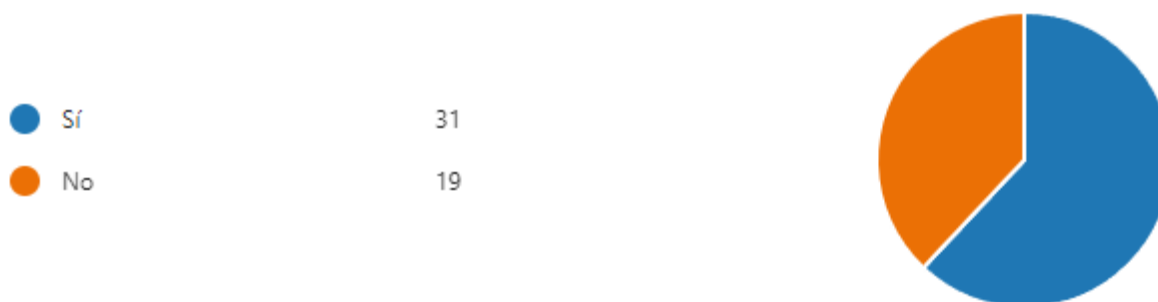
Análisis de resultados

Se procedió a aplicar el cuestionario diseñado para recopilar la información durante el mes de agosto del año 2024, a 50 estudiantes de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), por medio del hipervínculo que genera el cuestionario y también de forma presencial, usando ese mismo hipervínculo en un código QR con el cual los estudiantes lo escanean en sus celulares y lo completan. Los resultados de esta encuesta son recolectados dentro de la aplicación de Microsoft Forms, de forma anónima, y se procedió a analizarlos.

Percepción de los estudiantes sobre el desempeño y costo de los vehículos eléctricos

Figura 1

Pregunta 1. ¿Considera usted que los vehículos eléctricos están listos para uso diario en lugar de vehículos de gasolina?



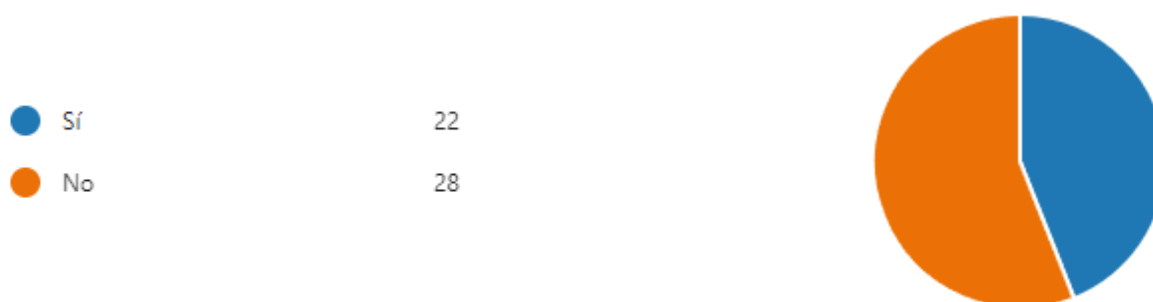
Fuente. Elaboración propia, 2024.

Como se observa en la figura 1, de los 50 estudiantes entrevistados, el 62 % (31) dijo que los vehículos eléctricos sí están listos para su uso diario, y un 38 % (19) dijo que no.

Por ende, la mayoría de los encuestados consideran que sí están listos para su uso diario.

Figura 2

Pregunta 2. ¿Considera usted que los vehículos eléctricos actualmente tienen un precio accesible?



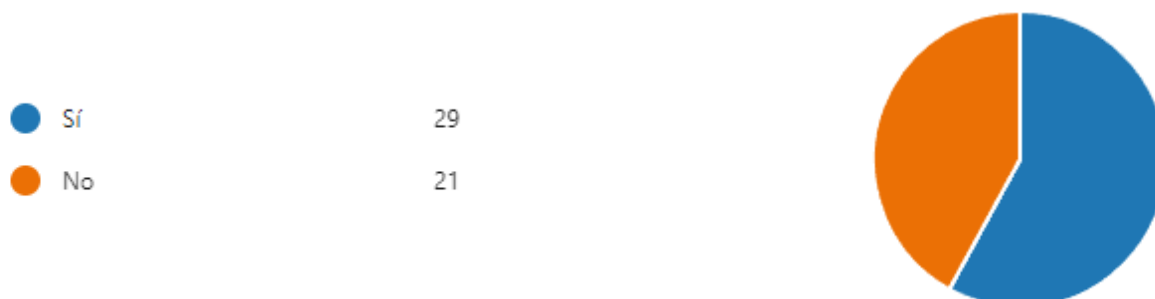
Fuente. Elaboración propia, 2024.

Entre todos los encuestados, un 44 % (22 personas) considera que los vehículos eléctricos sí tienen un precio accesible y un 56 % (28 personas) opina que no tienen un precio accesible, tal como se presenta en la figura 2.

Confirmación de si los estudiantes ya han hecho algún tipo de investigación previa acerca de estos vehículos.

Figura 3

Pregunta 3. Previamente, ¿ha investigado por su cuenta acerca de los vehículos eléctricos?



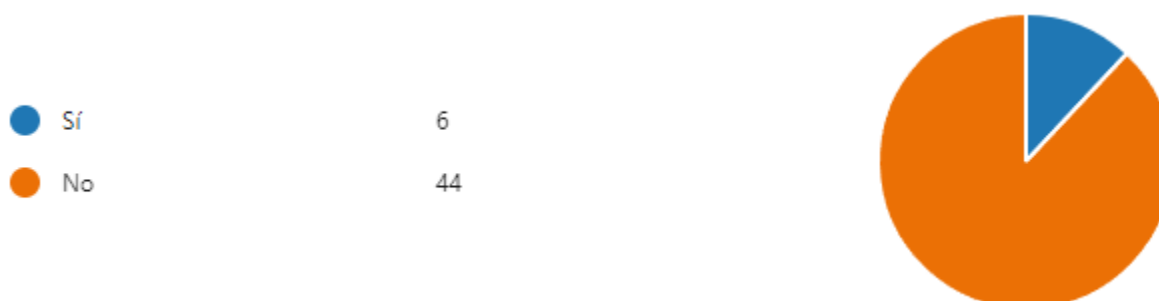
Fuente. Elaboración propia, 2024.

En el caso de esta pregunta, la figura 3 muestra que el 58 % (29 estudiantes) previamente ha hecho una investigación propia acerca de los vehículos eléctricos y un 42 % (21) no han investigado sobre este tema. Por ende, la mayoría de los estudiantes sí han investigado por su propia cuenta acerca de los vehículos eléctricos.

Dueños de vehículos eléctricos entre los encuestados y su percepción de uso y costo.

Figura 4

Pregunta 4. ¿Posee actualmente o ha tenido un vehículo eléctrico?



Fuente. Elaboración propia, 2024.

Entre los estudiantes, solamente un 12 % (6 personas) respondió que sí son o han sido dueños de vehículos eléctricos, y un 88 % (44 personas) respondió que no (figura 4). Por ende, solamente hay 6 estudiantes entre los encuestados que poseen un vehículo eléctrico, la mayoría no es dueño de uno de estos.

Figura 5

Pregunta 5. Dada su experiencia previa con el vehículo, ¿considera positiva su experiencia con su uso diario?



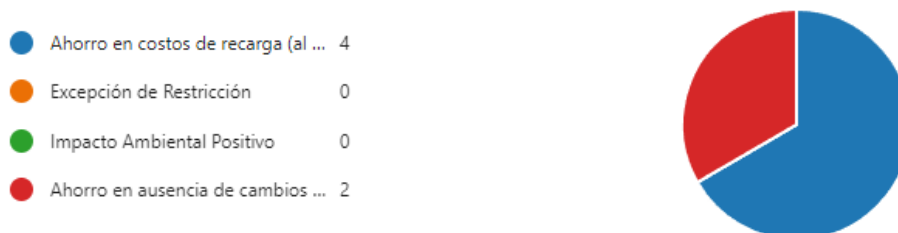
Fuente. Elaboración propia, 2024.

Entre los estudiantes que son dueños o han sido dueños de vehículos eléctricos, en la figura 5 se puede observar que el 83 % (5 personas) respondió que sí han tenido una

experiencia positiva con su uso diario, mientras que un 17 % (1 estudiante) respondió que no. Por ende, la gran mayoría ha tenido una experiencia positiva con su vehículo eléctrico

Figura 6

Pregunta 6. ¿Cuál de estos factores considera la mayor ventaja del vehículo eléctrico? (Seleccionar solo una opción 1).



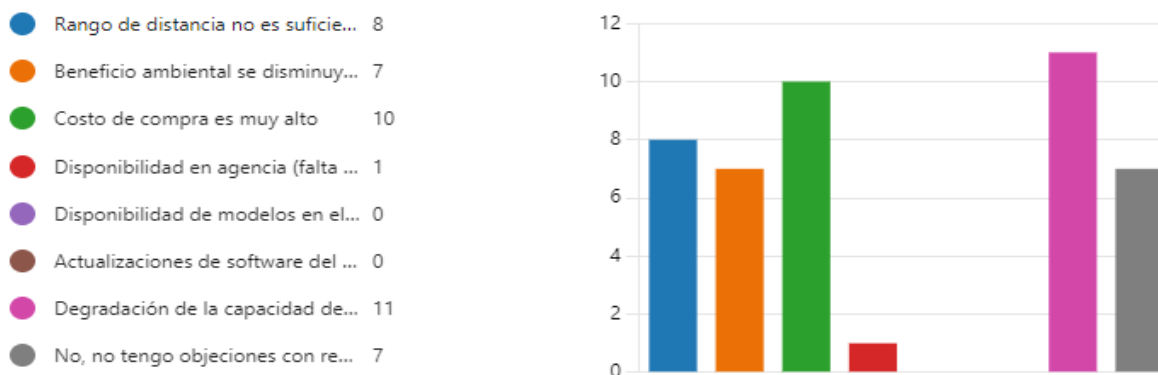
Fuente. Elaboración propia, 2024.

Entre los estudiantes dueños de vehículos eléctricos, un 66 % (4 personas) respondió que el mayor beneficio son los ahorros que genera el utilizar recarga eléctrica en lugar de gasolina, tal como se observa en la figura 6; y un 33 % (2 personas) menciona que es el ahorro generado en la ausencia de cambio de fluidos como refrigerante o aceite.

Identificación de obstáculos entre los estudiantes que no tienen vehículos eléctricos.

Figura 7

Pregunta 7. Si no tiene un vehículo eléctrico, considera algunos de los siguientes obstáculos para tener un vehículo? (Seleccionar solo una opción).



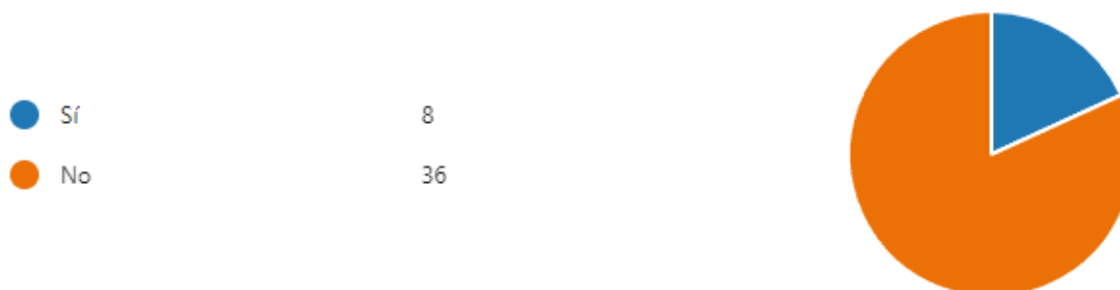
Fuente. Elaboración propia, 2024.

En la figura 7 se presenta que entre los estudiantes que no son dueños de vehículos eléctricos, un 18 % (8 personas) considera que el rango de distancia no es suficiente en los vehículos, mientras que un 15 % (7 personas) opina que el beneficio ambiental se disminuye con el proceso de manufactura y el traslado hasta llegar al país del cliente, un 22 % (10 personas) señala que el costo de compra es muy alto, un 2 % (1 persona) comenta que no hay disponibilidad en la agencia, un 25 % (11 personas) consideran la degradación de la capacidad de la batería y un 15 % (7 personas) no tienen objeciones con respecto a los vehículos. Por ende, la respuesta con mayor cantidad de participantes es la degradación de la calidad de la batería; seguida del costo de compra, que es muy alto; y la tercera opción más seleccionada es que el rango de distancia no es suficiente.

Intención de compra en los próximos 24 meses a partir de la fecha de la encuesta.

Figura 8

Pregunta 8. ¿Tiene la intención de comprar un vehículo eléctrico en los próximos 12 meses?



Fuente. Elaboración propia, 2024.

Para la pregunta final, entre aquellos que no tienen vehículo eléctrico, un 18 % (8 estudiantes) sí tienen la intención de comprar un vehículo eléctrico en los próximos 12 meses, mientras que un 82 % (36 estudiantes) no tienen la intención de compra de in vehículo eléctrico (figura 8). La mayoría de los estudiantes no tienen la intención de comprar un vehículo eléctrico en los próximos 12 meses.

Discusión

El ingreso de los vehículos eléctricos en el mercado fue una iniciativa para contrarrestar el impacto del CO₂ emitido actualmente por diferentes medios, pero principalmente por los vehículos de combustión interna que utilizan gasolina y emiten CO₂. El impacto de esto afecta el planeta y la calidad de vida del ser humano, por ende, los vehículos eléctricos son una solución propuesta para este problema a nivel comercial, que ya está disponible para los consumidores.

Para garantizar este cambio, también se está introduciendo una red de movilidad eléctrica, como lo son cargadores en espacios públicos y en el hogar que permitan que los vehículos se puedan cargar en un área en la cual uno esté transitando y evitar quedarse sin carga, lo que impediría el movimiento del vehículo.

Cuando se aplicó la encuesta, la hipótesis es que los vehículos eléctricos han tenido aceptación, pero no de forma masiva, dado que, según la hipótesis, su costo es muy alto y el rango de distancia que pueden recorrer con una carga no es suficiente.

Durante la encuesta, se observó inicialmente cuál era la percepción de estos autos entre los estudiantes de la universidad, y se obtuvo de los datos que es positiva, dado que los vehículos se encuentran listos para sustituir a los de gasolina en su funcionalidad. Esta percepción puede ser influenciada por ver a los vehículos circulando por las carreteras nacionales, no verlos varados, y también por experiencias anecdóticas de propietarios de estos carros.

Seguidamente, se procedió a determinar si los usuarios ven los vehículos con un costo accesible de compra, algo planteado en la hipótesis inicial, y la mayoría de los estudiantes consideran que no tienen un precio accesible. De tal manera que este es uno de los factores de la hipótesis que se confirma, el hecho de que el costo no sea accesible.

La tercera pregunta es acerca de si los estudiantes han tomado la decisión de investigar acerca de los vehículos, de tal manera que puedan poner en una balanza los pros y contras de estos, y se determinó que la mayoría de los estudiantes sí han hecho una investigación, por ende, las preguntas respondidas dentro de este cuestionario sí conllevan en su mayoría, un criterio fundamentado por los estudiantes.

En este punto, se procede a determinar cuáles estudiantes sí tienen un vehículo eléctrico, y los datos arrojaron que solamente 6 estudiantes tienen un vehículo eléctrico, lo que entre 50 estudiantes, equivale a un 12 %. Esto es significativo, considerando la reciente oferta de vehículos. De aquí se procedió a preguntarles a los estudiantes si consideran su

experiencia positiva, y solamente uno de los estudiantes mencionó que no tiene una experiencia positiva.

A los dueños de vehículos eléctricos se les preguntó cuál es el mayor beneficio que obtienen de un vehículo eléctrico, y estos señalaron que es el ahorrar costos tanto en la recargas del vehículo en lugar de usar gasolina, y en el mantenimiento, dado que no necesita aceite o refrigerante.

Para el caso de aquellos que no tienen un vehículo eléctrico, se les preguntó cuál sería el mayor obstáculo para tener uno, y la opción con mayor respuesta fue la pérdida de capacidad de la batería eléctrica con el tiempo, dada su degradación; seguidamente fue mencionado que el costo de compra es muy alto; y en tercer lugar se escogió que el rango de distancia por recorrer con una carga no es suficiente. Por ende, todavía hay preocupaciones acerca del desempeño de los vehículos. Hubo 7 estudiantes que no tienen objeciones al respecto y uno que respondió que el problema es la falta de inventario en la agencia, por ende, este último estudiante ha escuchado o sufrido una experiencia de falta de inventario en una agencia.

En la última pregunta, se procedió a determinar si hay estudiantes que en los próximos 12 meses tienen la intención de comprar un vehículo eléctrico, y 8 estudiantes respondieron que sí. Este número coincide con los que previamente señalaron que no tienen objeciones sumado al estudiante que mencionó el problema del inventario en la agencia.

De acuerdo con todos estos resultados, se observa que los estudiantes de ULACIT sí tienen una percepción positiva, pero cuando quieren proceder con una compra, tienen objeciones prácticas de los vehículos, como lo son su capacidad de rango de distancia de recorrido; su funcionalidad después de unos años de uso; y, una de las más importantes, su costo, factores que directamente pueden presentar problemas en la experiencia de tener un vehículo eléctrico a largo plazo como lo son el quedarse sin carga en la batería por no tener suficiente rango, tener menos capacidad de carga con el tiempo y el no poder comprar el vehículo por su costo.

Los dueños señalaron como la ventaja principal el ahorro en costos, comparado con un vehículo de gasolina, así como el mantenimiento de los vehículos.

Costa Rica es un mercado sumamente influenciado por los precios, por ende, para poder tener un producto exitoso, se necesitan productos con precios altamente competitivos, esto hace que los consumidores decidan tomar la decisión de compra.

Para futuras investigaciones, se recomienda determinar cuál sería el punto de precio en el cual los vehículos eléctricos hagan la propuesta más atractiva para saber cuál es un precio accesible entre los consumidores, también si las tecnologías en las baterías tienen

mejoras en su rango de distancia, saber cuán informados están los estudiantes acerca de estos nuevos avances.

Otro punto que puede ser de uso en futuras investigaciones es saber si algunos fabricantes en específico ofrecen ventajas en sus ofertas de vehículos eléctricos, de tal manera que estos van a ser los líderes en este segmento de mercado; así como cuáles marcas ocupan adaptarse o están rezagadas en su oferta de vehículos eléctricos.

Finalmente, para este estudio no se preguntó acerca de las estaciones de recarga disponibles, este es otro punto que se puede investigar para determinar cuántas estaciones hay en las distintas regiones, por ejemplo, en el Gran Área Metropolitana y en las afueras de ella, dado que en un viaje fuera del área metropolitana, se necesitan estaciones de carga para poder hacer el viaje de regreso.

Conclusiones

Analizar la percepción de los estudiantes sobre la función y costo de los vehículos eléctricos y determinar si es negativa o positiva.

Después de haber procedido a recolectar la información de los estudiantes, se observa que con respecto a la percepción sobre la función y costo de los vehículos eléctricos, la percepción es positiva, dado que la mayoría considera que están listos para su uso diario en lugar de vehículos de gasolina.

Con respecto a su costo, los estudiantes consideran que su costo no es accesible, por ende a este respecto no tienen una percepción positiva, esto es un factor importante, considerando que para poder acceder a un vehículo eléctrico, su costo de compra es el primer factor por considerar, sin olvidar que adicionalmente a la inversión del vehículo, hay que comprar un cargador especial, un aspecto que no se incluyó en el cuestionario.

Determinar si los estudiantes ya han hecho algún tipo de investigación previa acerca de estos vehículos.

Con respecto a si los estudiantes han hecho una investigación previa, en este aspecto la mayoría sí ha investigado acerca de estos vehículos, por ende, las opiniones que los estudiantes compartieron tienen fundamento y no son espontáneas. Esto da mayor certeza de los resultados obtenidos a través de la investigación.

Determinar si ya hay dueños de vehículos eléctricos entre los encuestados y recopilar su percepción de uso y costo es positiva o negativa.

Después de este punto, se procedió a averiguar cuáles estudiantes eran dueños de vehículos eléctricos y entre todos los estudiantes de la muestra recolectada, hay una población de un 12 % que lo son o han sido dueños de vehículos eléctricos, mientras

que el resto de la población no ha tenido uno hasta el momento. Para ser una muestra de 50 estudiantes, esto es significativo.

Seguidamente, se procedió a hacerles diferentes preguntas a los dueños y no dueños de los vehículos, y la mayoría de los dueños sí se encuentran satisfechos con los vehículos, principalmente con respecto a los ahorros de no comprar gasolina y cargar de forma eléctrica, así como la ausencia de mantenimiento de aceites y refrigerante.

Explorar si entre las personas que no tienen vehículos eléctricos existe algún obstáculo que les impida tener este vehículo e identificar esos obstáculos.

Entre los que no tienen vehículos eléctricos, varios estudiantes presentaron diferentes objeciones, como lo son el hecho de la degradación de la batería, así como el rango de distancia y el costo de comprar un vehículo. También es interesante ver que una de las objeciones es la reducción del impacto ambiental positivo, considerando la manufactura y la entrega hasta el país del cliente. Hubo un grupo de estudiantes que no tenía objeciones con respecto a los vehículos.

Recopilar si entre los estudiantes ya existe una intención de compra en los próximos 12 meses a partir de la fecha de la encuesta.

Finalmente, se les preguntó a los que no son dueños si tienen la intención de compra futura, y un 18 % confirmó que sí, lo que también es una población significativa entre un grupo de 44 estudiantes (dado que los dueños de vehículos existentes no formaban parte de esta pregunta), por ende, los vehículos eléctricos han ido ganando participación en el mercado de los estudiantes.

En general, los vehículos eléctricos han sido una nueva tecnología desarrollada que pretende ayudar al medio ambiente a través del transporte cero emisiones, y esta ha ido ganando aceptación entre los estudiantes, considerando la compra o futura compra como un factor determinante. Todavía existen objeciones y estas son importantes dado que son con respecto a factores del funcionamiento y costo propiamente.

Recomendaciones

Analizar la percepción de los estudiantes sobre la función y costo de los vehículos eléctricos y determinar si es negativa o positiva.

Los vehículos eléctricos tienen una imagen positiva con respecto a su función en comparación con los vehículos de gasolina, pero para poder hacer que las personas los compren, tiene que mejorar el costo para que estos tengan la percepción de ser accesibles en precio.

Determinar si los estudiantes ya han hecho algún tipo de investigación previa acerca de estos vehículos.

Los esfuerzos hechos en áreas de mejora de precio deben de ser visibles, dado que los estudiantes están haciendo investigaciones al respecto, por ende no es algo de lo cual no sepan o no tengan criterio.

Determinar si ya hay dueños de vehículos eléctricos entre los encuestados y recopilar si su percepción de uso y costo es positiva o negativa.

Los dueños de los vehículos existentes se encuentran satisfechos con estos en el área de ahorro de costos, por ende estos estudiantes son ya clientes fieles ya que perciben un beneficio, y si cambiase, podría cambiar su percepción.

Explorar si entre las personas que no tienen vehículos eléctricos existe algún obstáculo que les impida tener este vehículo e identificar esos obstáculos.

Entre los que no son dueños, hay que crear mejoras tecnológicas en las áreas del rango de la batería, la degradación de esta y mejoras de precio, las cuales deben estar acompañadas de mejoras en el canal de distribución.

Recopilar si entre los estudiantes ya existe una intención de compra en los próximos 12 meses a partir de la fecha de la encuesta.

Varios estudiantes comentaron que sí tienen la intención de compra de un vehículo eléctrico; si se implementaran las acciones recomendadas, estas van a lograr que haya más adaptación por parte de los estudiantes a la hora de tener un vehículo eléctrico en lugar de uno de combustión interna.

Referencias

- Administración de Comercio Internacional de los Estados Unidos. (2022). *Energía renovable en Costa Rica*. <https://www.trade.gov/market-intelligence/costa-ricas-renewable-energy>
- Gartner. (s. f.). *Electromovilidad (e-Movilidad)*. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/electro-mobility-e-mobility>
- Hernández Sampieri, R. H., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6° ed.). McGraw Hill Interamericana.

Infineon. (2024). *Lo que necesita saber sobre la electromovilidad.*

<https://www.infineon.com/cms/en/discoveries/electromobility/>

NASA. (s.f.). *Las causas del cambio climático* . <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/causas/>

National Grid. (2022). *What are the different types of renewable energy?*

<https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/what-are-different-types-renewable-energy>

Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables (s. f.). *Cómo funciona la energía*

hidroeléctrica. <https://www.energy.gov/eere/water/how-hydropower-works>

Parlamento Europeo. (2023). *Emisiones de CO2 de los automóviles: datos y cifras.*

[https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20190313STO31218/co2-](https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics)

[emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics](https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics)

Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao. (2018). *Fuentes de energía a través*

del tiempo – línea de tiempo. [https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1636-](https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1636-energy-sources-through-time-timeline)

[energy-sources-through-time-timeline](https://www.sciencelearn.org.nz/resources/1636-energy-sources-through-time-timeline)

Tiseo, I. (2023, 31 de mayo). *Emisiones de dióxido de carbono de los turismos en todo*

el mundo entre 2000 y 2020. [https://www.statista.com/statistics/1107970/carbon-](https://www.statista.com/statistics/1107970/carbon-dioxide-emissions-passenger-transport/)

[dioxide-emissions-passenger-transport/](https://www.statista.com/statistics/1107970/carbon-dioxide-emissions-passenger-transport/)

TWI. (2024). *What is Geothermal Energy? How Does it Work?* [https://www.twi-](https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/geothermal-energy)

[global.com/technical-knowledge/faqs/geothermal-energy](https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/geothermal-energy)

United States Environmental Protection Agency. (EPA). (2024). *Contaminación de*

carbono procedente del transporte [https://www.epa.gov/transportation-air-](https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/carbon-pollution-transportation)

[pollution-and-climate-change/carbon-pollution-transportation](https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/carbon-pollution-transportation)

Usher, B. (2019). *Renewable Energy: A Primer for the Twenty-First Century*. Columbia University Press.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario sobre percepción de vehículos eléctricos de los estudiantes de la ULACIT

Introducción

Hola, me llamo Juan José Mora y soy estudiante de Maestría de Gerencia de Proyectos de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología ULACIT. La siguiente encuesta es parte de mi proyecto final acerca de la percepción de los vehículos eléctricos y aprecio toda la ayuda que me pueda brindar al completarlo. Este tiene una duración de 5 minutos y la información brindada es anónima y confidencial. Muchas gracias por su cooperación.

Instrucciones

Objetivo específico 1: Analizar la percepción de los estudiantes sobre la función y costo de los vehículos eléctricos y determinar si es negativa o positiva.

1. ¿Considera usted que los vehículos eléctricos están listos para uso diario en lugar de vehículos de gasolina? (Sí/No)
2. ¿Considera usted que los vehículos eléctricos actualmente tienen un precio accesible? (Sí/No)

Objetivo específico 2: Determinar si los estudiantes ya han hecho algún tipo de investigación previa acerca de estos vehículos.

3. Previamente, ¿ha investigado por su cuenta acerca de los vehículos eléctricos? (Sí/No)

Objetivo específico 3: Determinar si ya hay dueños de vehículos eléctricos entre los encuestados y recopilar si su percepción de uso y costo es positiva o negativa.

4. ¿Posee actualmente o ha tenido un vehículo eléctrico? (Sí/No [Si responde No, pasar a pregunta 8])
5. Dada su experiencia previa con el vehículo, ¿considera positiva su experiencia con su uso diario? (Sí/No)

6. ¿Cuál de estos factores considera la mayor ventaja del vehículo eléctrico?
(Solamente seleccionar 1)

Ahorro en costos de recarga (al no pagar gasolina) / Excepción de restricción / Impacto ambiental positivo / Ahorro en ausencia de cambios de fluidos (no usa refrigerante o aceite).

Si tiene un vehículo eléctrico, este es el fin de la encuesta.

Objetivo específico 4: Explorar si entre las personas que no tienen vehículos eléctricos existe algún obstáculo que les impida tener este vehículo e identificar esos obstáculos.

7. Si no tiene un vehículo eléctrico, considera algunos de los siguientes obstáculos para tener un vehículo? (Seleccionar una opción únicamente).

(Costo de compra es muy alto / Rango de distancia no es suficiente / Beneficio ambiental se disminuye en su manufactura (tomando en cuenta la extracción y transporte de baterías, la manufacturación del vehículo y la entrega hasta el país del cliente) / Disponibilidad en agencia (falta de inventario) / Disponibilidad de modelos en el mercado (pocos modelos disponibles) / Actualizaciones de software del vehículo / Degradación de la capacidad de la batería / No, no tengo objeciones con respecto a los vehículos eléctricos)

Objetivo específico 5: Recopilar si entre los estudiantes ya existe una intención de compra en los próximos 24 meses a partir de la fecha de la encuesta.

8. Tiene intención de comprar un vehículo eléctrico en los próximos 12 meses?
(Sí/No)

Agradecimiento:

Muchas gracias por completar esta encuesta.

Anexo 2. Imagen con hipervínculo al Cuestionario sobre Percepción de Vehículos Eléctricos de los Estudiantes de la ULACIT

**Percepcion de Vehiculos Electricos
en Estudiantes de la ULACIT 2024**

