



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**AUTOMÓVILES HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS: SU IMPACTO AL MEDIO
AMBIENTE EN LA ERA DEL COVID-19.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniería Industrial**

AUTORES: CARLOS JOSSUE RAMÍREZ MERA

KAREM JACQUELINE VALDEZ CAICEDO

TUTOR: DR. JORGE FRABRICIO FREIRE MORÁN

Guayaquil- Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Carlos Jossue Ramírez Mera con documento de identificación N° 0940429566 y Karem Jacqueline Valdez Caicedo con documento de identificación N°0803956465; manifestamos que: Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 28 de febrero del año 2022

Atentamente,



Carlos Jossue Ramírez Mera

0940429566



Karem Jacqueline Valdez Caicedo

0803956465

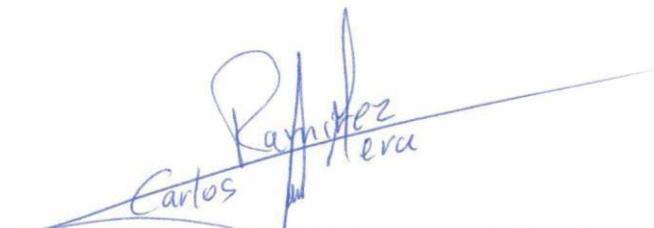
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DETITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Carlos Jossue Ramírez Mera con documento de identificación No. 0940429566 y Karem Jacqueline Valdez Caicedo con documento de identificación No. 0803956465, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Ensayo/artículo académico: Automóviles híbridos y eléctricos: su impacto al medio ambiente en la era del covid-19, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 28 de febrero del año 2022

Atentamente,



Carlos Jossue Ramírez Mera
0940429566



Karem Jacqueline Valdez Caicedo
0803956465

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jorge Fabricio Freire Morán con documento de identificación N°0908973308 docente de la Universidad Politécnica Salesiana declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: Automóviles híbridos y eléctricos: su impacto al medio ambiente en la era del covid-19, realizado por Carlos Jossue Ramírez Mera con documento de identificación No. 0940429566 y Karem Jacqueline Valdez Caicedo con documento de identificación No. 0803956465, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Ensayo/Artículo académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 28 de febrero del año 2022

Atentamente,



Dr. Jorge Fabricio Freire Morán
0908973308

RESUMEN

Las emisiones de gases de efectos invernadero es uno de los principales problemas del calentamiento global, esta se ha visto afectada por varias actividades desarrolladas inconscientemente por el ser humano, como son el uso desmedido de combustibles fósiles y transportes contaminantes. El propósito de esta investigación consiste en determinar de qué manera los automóviles híbridos y eléctricos impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19. Esta investigación es de tipo correlacional con un enfoque cuantitativo. Los resultados señalan un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0,455 con un valor de 0,118 > al nivel de significancia de 0,05, lo que indica que existe evidencia estadística que demuestra que los automóviles híbridos y eléctricos no impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19. Cabe destacar que la innovación tecnológica ha evolucionado el mundo automotriz en los últimos años, con la creación de diversas marcas de automóviles híbridos y eléctricos, los cuales poseen mayor eficiencia que un automóvil convencional, convirtiéndolos en vehículos más ligeros y menos voluminosos. La creciente conciencia ambiental define que los automóviles híbridos y eléctricos presentan grandes ventajas para el medio ambiente en disminuir gases nocivos y combatir la contaminación atmosférica, evitando que se libere monóxido de carbono (CO). En la ciudad de Guayaquil, como otras ciudades a nivel mundial la pandemia del covid-19, paralizó ciertas actividades humanas, la cual generaron impactos para el medio ambiente mejorando la calidad del aire y la reducción de emisiones contaminantes.

Palabras claves: Automóviles híbridos y eléctricos, calidad de vida, eficiencia energética, innovación tecnológica, medio ambiente.

ABSTRAC

VI

The emission of greenhouse gases is one of the main problems of global warming, this has been affected by several activities unconsciously developed by the human being, such as the excessive use of fossil fuels and polluting transport. The purpose of this research is to determine how hybrid and electric cars impact the environment of the city of Guayaquil in the era of covid-19. This research is correlational with a quantitative approach. The results indicate a Spearman's Rho correlation coefficient of 0.455 with a value of $0.118 >$ at the 0.05 level of significance, which indicates that there is statistical evidence that shows that hybrid and electric cars do not impact the environment of the city. of Guayaquil in the era of covid-19. It should be noted that technological innovation has evolved the automotive world in recent years, with the creation of various brands of hybrid and electric cars, which have greater efficiency than a conventional car, making them lighter and less bulky vehicles. The growing environmental awareness defines that hybrid and electric cars have great advantages for the environment in reducing harmful gases and combating air pollution, preventing the release of carbon monoxide (CO). In the city of Guayaquil, like other cities worldwide, the covid-19 pandemic paralyzed certain human activities, which generated impacts for the environment, improving air quality and reducing polluting emissions.

Keywords: Hybrid and electric cars, quality of life, energy efficiency, technological innovation, environment.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
ANÁLISIS RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIÓN	15
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

INTRODUCCIÓN

Esta investigación presenta un análisis acerca de los automóviles híbridos y eléctricos como solución a la contaminación medioambiental y comenta el daño producido por el uso de los automóviles de combustión interna, ya que son, unos de los principales generadores de contaminación. Estos automóviles en su uso diario emiten sustancias nocivas como: monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, ozono, produciendo un costo ecológico con daños irreparables al medio ambiente (Tapia , Carbajal y Vásquez, 2018).

En la explicación se indaga el nivel de originalidad tecnológica y su impacto al medio ambiente tomando en cuenta su fabricación y el uso diario, además dar a conocer los beneficios a la calidad de vida. Esta investigación se justifica debido a que se busca soluciones para mejorar el estado de la crisis climática, causado por las diversas actividades que el ser humano lleva a cabo entre sus labores cotidianas, que producen gases de efecto invernadero y desechos tóxicos para el medio ambiente, de esta contaminación, un 81,6% se concentra en industrias, electricidad, combustibles no fósiles, residencias y comercio. Al respecto, se destaca el hecho de que el automóvil, tiene como fuente de energía el combustible fósil, que es causante del 34% de participación en los gases efecto invernadero (Morales , 2017).

En relación con la contaminación, Al Gore (2016), político y ambientalista estadounidense señala lo siguiente “La contaminación no es nada más que el producto de la inconsciencia del hombre con respecto al uso de recursos.”, los automóviles híbridos y eléctricos es presentada como idea innovadora que ayuda a optimizar el uso del combustible fósil y además mejore la calidad de vida de las personas, principalmente las ubicadas en sectores urbanos que se encuentra en constante crecimiento, como la ciudad de Guayaquil que hasta el año 2019 superó los 2.5 millones de habitantes (INEC), este rápido crecimiento se tiene como consecuencias la contaminación del aire, ya que, uno de cada siete personas tiene un automóvil de combustión interna, generando sustancias nocivas que están ligadas a muchos problemas de salud, incluso causando la muerte prematura en niños y adultos (Natrayan y Asha, 2022).

A raíz de la pandemia causada por el Covid-19, muchos gobiernos en todo el mundo ordenaron el confinamiento para la población, de igual manera la medida se tomó en Ecuador, decisión que se dio inicio en marzo 2020 hasta finales de junio del mismo año, como resultado de la cuarentena, se produjo una reducción drástica de la contaminación del aire en las ciudades más pobladas del planeta, lo que fue posible comprobarlo a través de estudios e imágenes satelitales, donde se aprecia como el confinamiento cooperó a mejorar la calidad del aire. Por otra parte, la contaminación medioambiental a lo largo de la pandemia se produjo con mayor fuerza a través de los desechos de protección personal,

la que produjo severas consecuencias en la salud humana y ambiental (Lanchipa, Moreno y Luque, 2020).

Por otra parte, los automóviles híbridos y eléctricos no son en realidad una tecnología de los últimos años, al menos en lo que respecta a los eléctricos. Este tipo de transporte tiene sus inicios en el siglo XIX por Ányos Jedlik, apareciendo al mismo tiempo que los automóviles de combustión interna, siendo la electricidad uno de los métodos preferidos para la propulsión de los automóviles en aquellos tiempos, lo que otorgó características que los automóviles de combustión interna no podían proporcionar, como era la comodidad y facilidad al momento de su operación. Al respecto, en 1920 los automóviles de combustión interna evolucionaron al cumplir con las necesidades en aquel entonces, llegar más lejos y hacerlo de manera más eficiente, mientras tanto, el automóvil eléctrico ofrecía una velocidad máxima de 24 a 32 km/h y requería cargarse cada 2 horas, siendo poco agradable para los consumidores, por lo tanto, su producción quedó suspendida (Moncada, Bocarejo y Escobar, 2018).

La crisis climática ha despertado en las últimas décadas se realicen grandes esfuerzos en la reducción de la contaminación, llegando a producirse acuerdos entre varios países, donde se fijan límites que obligan a los fabricantes de automóviles a reducir las emisiones de gases que afecten al medio ambiente, estas medidas dan paso a la idea del automóvil eléctrico pero, para que verdaderamente se produzca un cambio se necesita un paso intermedio, ahí entran los automóviles híbridos creado por Nikolas August en el siglo XIX, siendo populares el siglo XX con el modelo Prius de la marca Toyota una tecnología generadora de menos contaminación en comparación de automóviles convencionales. Con este paso las industrias automovilísticas se proyectan hacia la producción de automóviles 100% eléctricos con un mejor costo de fabricación, autonomía y tiempo de carga, mejoras que se han visto en los modelos eléctricos de los últimos años (Bartolomé, 2019).

En relación a las implicaciones, Fujio Cho (1937), Presidente Honorario de Toyota Motors señala lo siguiente “Los coches respetuosos con el medio ambiente pronto dejarán de ser una opción, se convertirán en una necesidad”

En este estudio, se proponen problemas de investigación general y específicos:

Problema general: ¿De qué manera los automóviles híbridos y eléctricos impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19?

Problemas específicos 1: ¿De qué manera la innovación tecnológica impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19?

Problemas específicos 2: ¿De qué manera la eficiencia energética impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19?

Problemas específicos 3: ¿De qué manera la calidad de vida impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19?

Por lo anterior expuesto los objetivos propuestos, son los siguientes:

Objetivo general: Determinar de qué manera los automóviles híbridos y eléctricos impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del Covid-19.

Objetivo específico 1: Determinar de qué manera la innovación tecnológica impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Objetivo específico 2: Determinar de qué manera la eficiencia energética impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Objetivo específico 3: Determinar de qué manera la calidad de vida impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Un automóvil híbrido es aquel que cuenta con dos motores, uno de combustión interna y otro eléctrico, que en conjunto generan la energía para impulsar el vehículo, gracias a este motor el consumo del combustible es menor y por ello las emisiones no son excesivas, se debe reconocer que al poseer los dos motores el peso del automóvil es mayor, haciendo honor a su nombre híbridos, estos motores no solo funcionan de manera independiente primero uno y luego otro, si no también trabajan en conjunto. Cuando funciona de una manera independiente el procedimiento de baterías debe poseer suficiente energía almacenada, el motor eléctrico será administrado para levantar el medio de transporte y el tiempo en que las baterías se descarguen aun mínimo, empieza a funcionar el motor de combustión hasta que las baterías vuelvan a sostener la suficiente potencia (Chele, 2017).

La responsabilidad de un automóvil híbrido consiste en debilitar las transmisiones de CO₂ respecto a un automóvil convencional. En los dos motores que funcionan dentro del automóvil, el mayor trabajo se lo lleva el motor de combustión, las baterías implementadas en estos automóviles son de menor capacidad en comparación a las de un automóvil totalmente eléctrico, puesto que, tan sólo almacenan la fuerza que procede del motor de combustión, de frenadas, paralizaciones o precipitaciones, y no de la actividad energética de la red eléctrica, en lo que respecta al precio de los automóviles híbridos estos son más costosos que cualquier otro tipo de motores (Sandoval , Franco y Fernández, 2019).

Los automóviles eléctricos son aquellos que son impulsados por un motor, y alimentado por una fuente de energía eléctrica que posteriormente se transforma en energía cinética. El 90% de la potencia eléctrica de sus baterías recargables en circulación, permitirán que en un futuro los automóviles eléctricos sean autorrecargables. De este modo se logra reemplazar la tradicional forma de tracción a base de la calcinación de combustible y así es como estos automóviles se vuelven más competentes. Los motores que poseen este tipo de automóviles poseen un controlador eléctrico compuesto por diversos subsistemas que gestionan toda la fuerza que va hacia el motor o que sale de él, y que finalmente influyen en la decisión del automóvil (Rocha , Tipanluisa, Salvatore y Ayabaca, 2017).

Vale destacar que el automóvil eléctrico está cada vez más comercializado y tiene aceptación debido a la toma de honestidad sobre la transformación del cambio climático, y a las conveniencias que ofrece, como la reducción de las transmisiones de gases contaminantes, de igual manera representa una tecnología que se encuentra en desarrollo con la intención de incrementar la capacidad de la batería y por ende la independencia (González, 2019).

Sin duda alguna, los automóviles híbridos y eléctricos representan la innovación tecnológica que ha evolucionado en el mundo automotriz en los últimos años, como es el caso de los esfuerzos paneuropeos realizado en el proyecto ECOCHAMPS que han dado lugar al desarrollo de cinco vehículos híbridos que generan menos emisión de carbono y al mismo tiempo posean mayor eficiencia y cuenten con un sistema de propulsión más ligero y menos voluminosos. Por otra parte, los automóviles eléctricos se consideran hoy en día la losa angular de las circunstancias urbanas del futuro, sin embargo, existen dos inconvenientes no superados por los automóviles eléctricos, estos son la autonomía y la escasez de infraestructura de recarga, por lo que es posible que los híbridos se conviertan en la alternativa ideal (Noroña y Gómez , 2018).

La eficiencia energética se define como la optimización del consumo energético donde se implementan mecanismos para el desarrollo de energía, un automóvil eléctrico convierte del 59 al 62% de la energía eléctrica acumulada para hacer funcionar las ruedas, a diferencia de los vehículos convencionales gasolina que solo convierten el 12 al 30% de la energía guardada en la gasolina. En relación a los automóviles híbridos, al tener dos motores, el motor eléctrico auxilia al motor a gasolina, en el momento en que los requerimientos de potencia lo exijan, obteniendo ahorro de combustible que van desde el 20 hasta el 40% (Poalasin, 2021).

Por otra parte, calidad de vida se define como conjunto de factores que dan bienestar a las personas (Lopera , 2020). Sobre este tema los automóviles eléctricos tienen cero emisiones de efecto invernadero, porque dependen de una batería para alimentar su motor y no quema ningún combustible internamente, por lo tanto, ayudan al medio ambiente y a la calidad del aire. Con referencia a los automóviles híbridos, reduce los costos de combustible y liberan menos emisiones que un automóvil convencional afectando de manera positiva la calidad de vida de los seres humanos (García , Asprilla y González , 2017)

Con respecto al medio ambiente, este se define como el lapso en donde se desarrolla la fortaleza en este tiempo con todos los entes vivos y sus integrantes naturales (Pulido y Olivera , 2018). También es el ámbito que rodea y condiciona la viveza de la entidad y que se modifica todos los días por actividades inconscientes del ser humano (Gonzaga y Morán , 2017). Por esta causa, el ser humano debe comprender, que ahora más que nunca, depende de este método para su supervivencia en el mundo. Ya que el mismo ofrece cantidad de servicios ambientales para el crecimiento social, económico y cultural (Rodríguez, Bustamante y Mirabal , 2018).

La contaminación ambiental se ha visto incrementada en los últimos años por el crecimiento del consumo excesivo de combustibles fósiles, como también la continua deforestación de bosques y tierra. La llegada del automóvil de combustión interna maximizo el problema de contaminación (Peña , 2018).

En este sentido, el incremento del plomo a la gasolina, para hacer que los motores se movieran con más facilidad provocó el aumento de la contaminación global. No se sabía entonces que el plomo liberado a la atmósfera podría afectar la salud del ser humano, dañando el cerebro y el sistema nervioso, además que es el causante de otras enfermedades. Sin embargo, la gasolina sin plomo, se introdujo en el mundo a pesar de las implicaciones. La comercialización mundial del petróleo para su consumo en medios de transportes y fábricas, ocasionó incertidumbre, provocando intoxicación, causada por los derrames de los petróleos en el mar que dañaron la vida silvestre. Con la segunda guerra mundial tras el crecimiento de la población, el consumo de combustible en automóviles, provocó la emisión del aire en mayores cantidades, para ese entonces la contaminación ambiental ya había aumentado rápidamente (Sancan, 2017).

Los automóviles en Estados Unidos de Norteamérica producen, las tres cuartas partes del monóxido de carbono, lo que involucra en su gran mayoría los hidrocarburos. En su totalidad las emisiones tóxicas, procedente en un 40% del transporte por carretera. Por esto, los efectos de la contaminación ambiental a lo largo de la historia humana son devastadores, ya que las emisiones tóxicas de los motores de automóviles ocasionan desde problemas leves, hasta trastornos de la salud y enfermedades crónicas de las vías respiratorias (Elizondo y Hernández, 2019).

Es por estos motivos la contaminación atmosférica se ha visto seriamente afectada por la industria automotriz, ya que los combustibles fósiles siguen siendo utilizados para diferentes tipos de automóviles, y medios de transportación. Según los datos (INEC) hasta el año 2020, se han inscrito 2.361.175 automóviles en el Ecuador, los cuales producen emisiones de gases que causan daño a la calidad de vida de todas las personas. Los daños provocados por las transmisiones contaminantes, afectan directamente al calentamiento global (Fonseca, 2021).

El combustible de reemplazo no contamina el entorno cuando se produce o se usa, Al igual que los combustibles fósiles u otros combustibles a base de hidrógeno., utilizando células electroquímicas es una fuente de energía y sin la descarga de carbono de ingesta de gas. La electricidad también es una fuente de energía para los automóviles de la batería para convertir la energía química en electricidad. También existe la proporcionalidad de automóviles denominados híbridos eléctricos, la fuente de energía como solución para el movimiento, es un motor eléctrico agregado por los motores de combustión interna. Los automóviles híbridos se identifican como una solución temporal, ahora son los que tienen mejores capacidades (Samprietro, Puig y Costa, 2019).

Sobre la base de las ideas expuestas, en la ciudad de Guayaquil, los estudios de la emisión de gases de efecto contaminante son casi nulo, además de que con el pasar de los años ha aumentado el tránsito vehicular, a raíz del incremento de la población y de su economía. La ciudad tiene veinticinco puntos críticos contaminantes, debido al tráfico, al excesivo claxon de automotores y a las concentraciones de dióxido de azufre y de nitrógeno, que superan los límites ambientales permisibles (Naranjo y Arellano, 2017).

De acuerdo a la situación, la declaración rápida covid-19 en el mundo, relacionada con el medio ambiente, ha creado impactos positivos como el aire y el agua, reduciendo las emisiones CO₂ y NO₂. Sin embargo, el impacto negativo, también se presenta como un efecto de recuperación de las emisiones de gases de efecto invernadero. (Parra , 2020).

Una vez revisadas la literatura relativa a las variables y dimensiones del estudio, se proponen las siguientes hipótesis de investigación:

Hipótesis general: Los automóviles híbridos y eléctricos impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19

Hipótesis específica 1: La innovación tecnológica impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Hipótesis específica 2: La eficiencia energética impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Hipótesis específica 3: La calidad de vida impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la recopilación de datos como herramienta de investigación, se realizó un cuestionario de doce preguntas, seis preguntas para una variable independiente (X): automóviles híbridos y eléctricos, y seis preguntas en relacionadas con una variable dependiente (Y): medio ambiente, las preguntas estuvieron redactadas en base a los indicadores de las variables. En su elaboración se utilizó la escala Likert, donde el numero 1 fue tomado como la puntuación más baja y numero 5 como la puntuación más alta, tomando en cuenta los puntos de muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y muy en desacuerdo. El cuestionario con las 12 preguntas fue aprobado previamente por expertos y se aplicó a ejecutivos de las empresas que forman parte de la muestra.

Por otra parte, para poder conocer la población de estudio se tomó la información de la página web de la ANT (2021), con el Res. 097-DIR-2016, 068-DIR-2017 y NACDSGRDI18-0000064, empresas dedicadas a la distribución de automóviles híbridos y eléctricos. Por lo tanto, la población de estudio (N) corresponde a trece empresas que se encargan de comercializar este tipo de automóviles. Para establecer extensión de la muestra de las trece industrias automovilísticas seleccionadas en la población de estudio, se aplicó la fórmula de población infinita.

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{((e^2(N - 1)) + (Z^2 * P * Q))}$$

En donde:

z= Nivel de confianza (1.96)

e= Margen de error (0.05)

p= Probabilidad de éxito (0.5)

q= probabilidad de fracaso (0.5)

N= Tamaño de la población (13)

$$n = \frac{1,96^2 * 13 * 0,5 * 0,5}{((0,05^2(13 - 1)) + (1,96^2 * 0,5 * 0,5))}$$

$$n = \frac{12.4852}{0.9904} = 12.6062$$

Las encuestas fueron realizadas durante el mes de enero del 2022, la información recolectada se ingresó al programa SPSS V 28.0.1.0, para aclarar las relaciones entre las variables, determinar la tendencia y predicciones de las hipótesis.

Para verificar la confiabilidad del cuestionario, se ha utilizado el coeficiente alfa de Cronbach, en el cual se obtuvo como resultado de 0,784, que indica que se acepta el elemento, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Estadístico de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizado	N de elementos
0,784	0,815	12

Fuente: datos del estudios

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-wilk, sus niveles de significancia como se muestra en la tabla 2 son menores a 0.05 con una excepción y, se consideran datos inusuales, por lo que se respetan las consideraciones de aplicar el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

:

Tabla 2

Prueba de Normalidad

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk,		
	Estadístico	gl	Sig.
X1	0,553	13	<.001
X2	0,819	13	0,012
X3	0,811	13	0,009
Y	0,881	13	0,074

Fuente: datos de estudios

Pruebas de hipótesis

Correlaciones

H0: Los automóviles híbridos y eléctricos no impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

H1: Los automóviles híbridos y eléctricos si impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Tabla 3

Coefficiente de correlación Rho de Spearman: Automóviles híbridos y eléctricos, y Medio Ambiente.

Correlaciones			
Automóviles híbridos y eléctricos	Coefficiente de correlación	1,000	,455
	Sig. (bilateral)		,118
	N	13	13
Medio Ambiente	Coefficiente de correlación	0,455	1
	Sig. (bilateral)	0,118	
	N	13	13

Fuente: datos de estudios

Respecto a la prueba de hipótesis general: Los automóviles híbridos y eléctricos impactan al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19, la tabla, presenta una correlación positiva media de 0,455, con un nivel de significancia de 0,118 > 0,05, por lo que se admite la hipótesis nula y se descarta la hipótesis general.

Hipótesis específicas 1:

H0: La innovación tecnológica no impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

H1: La innovación tecnológica si impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Tabla 4

Coefficiente de correlación Rho de Spearman: Innovación tecnológica y Medio Ambiente.

Correlaciones				
Rho de Spearman	Innovación Tecnológica	Coefficiente de correlación	1,000	,079
	Medio Ambiente	Sig. (bilateral)		,797
		N		

Fuente: datos de estudios

Respecto a la prueba de hipótesis específica 1, la innovación tecnológica no impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del Covid-19, la tabla 4 presenta una relación favorable media de 0,079, con un grado de significancia de $0,797 > 0,05$, por lo que se admite la hipótesis nula y se descarta la hipótesis específica 1.

Hipótesis específica 2:

H0: La eficiencia energética no impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

H2: La eficiencia energética si impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Tabla 5

Coefficiente de correlación Rho de Spearman: Eficiencia energética y Medio Ambiente

Correlaciones			
Rho de Spearman	Eficiencia Energética	Coefficiente de correlación	1,000
	Medio Ambiente	Sig. (bilateral)	,199
		N	,514
			13

Fuente: datos de estudios

Respecto a la prueba de hipótesis específica 2, eficiencia energética impacta el medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del Covid-19, la tabla 5 presenta a una relación favorable media de 0,199, con un grado de significancia del $0,514 > 0,05$, por lo que se admite la hipótesis nula y se descarga la hipótesis específica 2.

Hipótesis específica 3:

H0: La calidad de vida no impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

H3: La calidad de vida si impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19.

Tabla 6

Coefficiente de correlación Rho de Spearman: Calidad de vida y Medio Ambiente

Correlaciones				
Rho de Spearman	Calidad de vida	Coefficiente de correlación	1,000	,458
	Medio Ambiente	Sig. (bilateral)		,116
		N		

Fuente: datos de estudios

Respecto a la prueba de específica 3, la calidad de vida impacta al medio ambiente de la ciudad de Guayaquil en la era del Covid-19, la tabla 6 presenta una relación favorable media de 0,458 con un grado de significancia de 0,116 > 0,05, por lo que se admite la hipótesis nula y se descarga la hipótesis específica 3.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se pudo apreciar que la dimensión de la innovación tecnológica en los automóviles híbridos y eléctricos es un factor que no contribuye al medio ambiente, que coincide con la investigación de Guezgouz, Jurasz, Campana y Kies (2022), ya que se tiene en cuenta la producción de las baterías requiere metales como cobalto, níquel, cobre, manganeso y litio, cuya extracción está asociada con impactos medioambientales elevados, que se toma en cuenta en la investigación de Zhan y Pan (2022). Por su parte en el uso diario de estos automóviles se encuentran beneficios coincidiendo con la investigación de Axsen y Long (2022), sin tomar en cuenta temas de fabricación.

La dimensión, eficiencia energética se observó como resultado que este factor no contribuye al medio ambiente, coincidiendo con la investigación de Sayed, Atallah, Assi y Debbadi (2022), tomando en cuenta uno de los principales problemas que se manifiestan es la ausencia de electrolineras que son estaciones donde se puede recargar las baterías con mayor velocidad, hace que esta ausencia pierda la atracción del usuario. En el resultado de la dimensión de Calidad de vida, esta no contribuye al medio ambiente coincidiendo con la investigación de Thiel, García y Tansini (2022). Por su parte, después del daño al medio ambiente del ion-litio que contiene las baterías, comparado con la contaminación producida por un automóvil convencional, el auto eléctrico debe recorrer entre 40.000 y 85.000 kilómetros, para luego recién ver el beneficio al medio ambiente, que concuerda con la investigación de (Carranza, Fanals y Valderrama, 2022).

CONCLUSIÓN

Los resultados presentados confirman que los automóviles híbridos y eléctricos, innovación tecnológica, eficiencia energética y calidad de vida, no generan un impacto al medio ambiente en la ciudad de Guayaquil en la era del covid-19. Por lo tanto, se cumple con el objetivo general de la investigación. La importancia de estos resultados es tal, que se debe dar un mayor compromiso en el área de innovación del automóvil, teniendo más enfoque a los beneficios para medio ambiente, ya que solo se evidencia el traslado de la contaminación del sector urbano a las áreas de fabricación o extracción de los minerales usados en la elaboración de las baterías.

Debido a las limitaciones que fueron generadas en los datos recopilados para futuras investigaciones se recomienda realizar un estudio del impacto generado por las baterías, cuando estas llegan al fin de la vida útil, tomando en cuenta modelos nuevos señalando la competitividad de manera comparativa, de marcas que sean potencias con este apartado como Tesla, GM y Nissan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila, S. y Pardo, C. (2017). Consumo de Energía y CO₂ del Autotransporte en México y escenarios de mitigación. *Internacional de contaminación ambiental*, 32(1), 18. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v32n1/0188-4999-rica-32-01-00007.pdf>

Axsen, J. y Long, Z. (2022). Who will use new mobility technologies? Exploring demand for shared, electric, and automated vehicles in three Canadian metropolitan regions. *Energy Research & Social Science*, 88, 17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102506>

Bartolomé, M. (2019). Amenazas y conflictos híbridos: características distintivas, evolución en el tiempo y manifestaciones preponderantes. *Latinoamericana de estudios y seguridad* (25), 8-23. doi:<https://doi.org/10.17141/urvio.25.2019.4249>

Carranza, G., Fanals, J. y Valderrama, C. (2022). Life cycle assessment and economic analysis of the electric motorcycle in the city of Barcelona and the impact on air pollution. *Science of the Total Environment*, 826, 10. doi:<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2582/10.1016/j.scitotenv.2022.153419>

Castillo, O. y Alfie, M. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios demográficos y urbanos*, 32(1), 65-96. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/educm/v32n1/2448-6515-educm-32-01-00065.pdf>

Chele, D. (2017). Vehículos híbridos, una solución interna para bajar los niveles de contaminación del medio ambiente e causados por las emisiones provenientes de los motores de combustión interna. *Universidad Internacional del Ecuador*, 2(12), 1-10. doi: <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n12.2017.527>

Chen, Y., Wang, D., Zou, C., Gao, W. y Zhang, Y. (2022). Rendimiento térmico y análisis de tensión térmica de un supercrítico, receptor cónico solar de CO₂ bajo diferentes direcciones de flujo. *Escuela de Energía e Ingeniería Eléctrica*, 74(4), 1-15. doi:<https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123344>

Durán, B. y Castellón, M. (2020). Cálculo de potencia eléctrica para un prototipo de auto eléctrico usado en rallies solares. *Ciencia, a Tecnología e Innovación*, 19(23), 152-177. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v19n23/v19n23_a06.pdf

Elizondo, A. y Hernández, T. (2019). Regulación de las emisiones de CO₂ para vehículos ligeros en México. *Gestión y política pública*, 27(2), 571-594. Obtenido de <https://bit.ly/3tip09v>

Fonseca, A. (2021). Enfermedades por exposición ocupacional a plomo: revisión sistemática de la evidencia cualitativa y cuantitativa. *San Gregorio*(47), 1-24. Obtenido de <https://bit.ly/35IufXF>

García , F., Asprilla , L. y González , M. (2017). Entropías de la movilidad urbana en el espacio metropolitano de Guadalajara: Transporte privado y calidad del aire. *Tecnura*, 21(53), 23-92. doi: <https://doi.org/10.14483/22487638.10725>

García , H. y Covarrubias, A. (2017). El mercado y la regulación como determinantes de la innovación ambiental del sector automotriz en México. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 5(12), 34. doi:<https://doi.org/10.21933/J.EDSC.2017.12.205>

Gonzaga , S. y Morán , M. (2017). Análisis de la medición del impacto ambiental como producto del crecimiento económico. *Universidad y sociedad*, 9(1), 4. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v9n1/rus12117.pdf>

González , B. (2019). Exposición al ruido por tráfico vehicular y su impacto sobre la calidad del sueño y el rendimiento en habitantes de zonas urbanas. *Estudios Demográficos y urbanos*, 34(3), 601-629. doi:<https://doi.org/10.24201/edu.v34i3.1743>

González, P. (2019). Principios básicos del vehículo eléctrico. *Escuelas Ingenierías Industriales*, 77. Obtenido de <https://bit.ly/3MbeDNg>

Guezgouz, M., Jurasz, J., Campana, P. y Kies, A. (2022). On the impact of load profile data on the optimization results of off-grid energy systems . *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 159, 20. Obtenido de <https://bit.ly/3pvwO6v>

Lanchipa , T., Moreno , K. y Luque , B. (2020). Perspectiva del covid-19 sobre la contaminación del aire. *Sociedad Científica del Paraguay*, 25(2), 28. doi:<https://doi.org/10.32480/rscp.2020.25.2.155>

Lanchipa, T., Moreno, K. y Luque, B. (2020). Perspectiva del COVID-19 sobre la contaminación del aire. *Sociedad Científica del Paraguay*, 25(2), 155-182. doi:<https://doi.org/10.32480/rscp.2020.25.2.155>

Lopera , J. (2020). Calidad de vida relacionada con la salud: exclusión de la subjetividad. *Salud Pública*, 25(2), 10. doi:<https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.16382017>

Martínez, Á. (2018). Movilidad motorizada, impacto ambiental, alternativas y perspectivas futuras: consideraciones para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. *Salud Pública*, 20(1), 126 a 136. doi:<https://doi.org/10.15446/rsap.v20n1.57038>

Moncada, C., Bocarejo, J. y Escobar, D. (2018). Evaluación de Impacto en la motorización como Consecuencia de las Políticas de Restricción Vehicular, Aproximación Metodológica para el caso de Bogotá y Villavicencio - Colombia. *Información tecnológica*, 29(1), 161-170. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000100161>

Monroy, C., Duran, I. y Marulanda, A. (s.f.). Estudio comparativo de un sistema de freno regenerativo y regeneración con energía cinética constante en vehículos eléctricos de batería. *Ingeniería*, 25(3), 121-750. doi:<https://doi.org/10.14483/23448393.16220>

Morales , G. (2017). Las ciencias ambientales. Una caracterización desde la epistemología sistémica. *Nova Scientia*, 9(18), 646 - 697. doi:<https://doi.org/10.21640/ns.v9i18.869>

Naranjo , Y. y Arellano, B. (2017). Impacto del Sistema Metrovía en el Centro de Guayaquil. *Espacios*, 38(57), 17. Obtenido de <https://bit.ly/343XjIL>

Natrayan , L., & Asha , P. (2020). IoT enabled environmental toxicology for air pollution monitoring using AI techniques. *Environmental Research*, 205, 10. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112574>

Noroña , M. y Gómez , M. (2019). Desarrollo e innovación de los sistemas mecatrónicos en un automóvil: una revisión. *Enfoque UTE*, 10, 117-127. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.350>

Parra , M. (2020). Covid-19 ¿Un alivio temporario para el medio ambiente? *Divulgación Científica*, 9(2), 299-311. doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.318>

Peña , S. (2018). Impacto de la contaminación atmosférica en dos principales ciudades del Ecuador. *Salud Pública*, 18(2), 1-4. Obtenido de <https://bit.ly/3tp2w6A>

Pineda , B., Muñoz, C. y Gil, H. (2018). Aspectos relevantes de la movilidad y su relación con el medio ambiente en el Valle de Aburrá: una revisión. *Ingeniería y Desarrollo*, 32(2), 489-508. doi:<https://doi.org/10.14482/inde.36.2.10403>

Piñero , J. (2019). Pre-factibilidad de tecnologías de propulsión aplicables al transporte vehicular particular en Venezuela. *Ciencia e Ingeniería*, 40(3), 233-244. Obtenido de <https://bit.ly/3vwddXG>

Poalasin, A. (2021). Evaluación del ecodriving aplicado a vehículos híbridos como una herramienta de eficiencia energética. *Internacional SEK*, 1-27. Obtenido de <https://bit.ly/3K6vNtr>

Pulido, V. y Olivera , E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333 - 346. doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.397>

Reinoso , L. y Ortega, J. (2020). Incremento de la autonomía de un vehículo eléctrico Dayang CHOK-S mediante paneles solares. *Novasinerгия*, 3(2), 8. doi:<https://doi.org/10.37135/ns.01.06.03>

Rocha , J., Tipanluisa, L., Salvatore, R. y Ayabaca, C. (2017). Evaluación del Sistema de Tracción en un Vehículo Eléctrico Biplaza de Estructura Tubular. *Información tecnológica*, 26(2), 29. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000200004>

Rodríguez, V., Bustamante, L. y Mirabal, M. (2017). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Cubana de Salud Pública* 20, 37(4), 9. Obtenido de <https://bit.ly/3HvxU8x>

Samprietro, J., Puig, V. y Costa, R. (2019). Estrategia de gestión de la energía en vehículos eléctricos con pila de combustible y sistema de almacenamiento híbrido utilizando control predictivo económico. *Maskay*, 9(2), 1390-6712. doi: <https://doi.org/10.24133/maskay.v9i2.1145>

Sancan, D. (2017). Vehículos híbridos, una solución interina para bajar los niveles de contaminación del medio ambiente causados por las emisiones provenientes de los motores de combustión interna. *Revista INNOVA Research Journal*, 2(12), 1-10. doi: <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n12.2017.527>

Sandoval, E., Franco, R. y Fernández, J. (2019). Vehículos eléctricos: ¿Una solución para reducir los gases de efecto invernadero proveniente del sector transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México? *Científica Multidisciplinaria*, 29, 1-13. Obtenido de <https://bit.ly/3toAOXx>

Sayed, M., Atallah, R., Assi, C. y Debbadi, M. (2022). Electric vehicle attack impact on power grid operation. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 137, 14. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2021.107784>

Tapia, V., Carbajal, L. y Vásquez, V. (2018). Reordenamiento vehicular y contaminación ambiental por material particulado (2,5 y 10), dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en Lima metropolitana, Perú. *Medicina experimental y salud pública.*, 35(2), 8. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v35n2/a03v35n2.pdf>

Thiel, C., García, A. y Tansini, A. (2022). Impact of climatic conditions on prospects for integrated photovoltaics in electric vehicles. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 17. doi:<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2582/10.1016/j.rser.2022.112109>

Tipanluisa, L., Remacha, A., Ayabaca, C. y Salvatore, R. (2017). Emisiones Contaminantes de un Motor de Gasolina Funcionando a dos Cotas con Combustibles de dos Calidades. *Información Tecnológica*, 28(1), 3-12. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000100002>

Viallonga, A. y López, V. (2021). Vehículos eléctricos, conectados, autónomos y compartidos: retos y oportunidades para el empleo en la movilidad actual. *Revista Istas*, 97.

Wang, J. (2022). A novel electric vehicle charging chain design based on blockchain technology. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2230/journal/energy-reports>, 8(4), 9. doi:<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2582/10.1016/j.egyr.2022.02.050>

Wang, J., Gao, S. y Liu, S. (2022). Construction of metal-organic framework derived Co-Mo-S nanosheets arrays as high-performance electrode for battery-supercapacitor

hybrid devices. *Journal of Alloys and Compounds*, 903, 10.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2022.163917>

Zhan, R.y Pan , L. (2022). A cycling-insensitive recycling method for producing lithium transition metal oxide from Li-ion batteries using centrifugal gravity separation. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:2230/journal/sustainable-materials-and-technologies>, 32, 10. doi:<https://bibliotecas.ups.edu.ec:2582/10.1016/j.susmat.2022.e00399>