

# COMPUTING RESEARCH PROJECT

CURSO 2023/2024




**"Comparativa Ecológica: Diversas Propulsiones"**

Eduardo De Quiroga Tello

eduardoqt@msmk.university

## Assignment brief A.B.

### SUBPORTADA

Nombre Alumno / DNI	Eduardo de Quiroga / 05998759z
Título del Programa	
Nº Unidad y Título	UNIT 16- COMPUTING RESEARCH PROJECT
Año académico	2023-2024
Profesor de la unidad	Aitor López
Título del Assignment	
Día de emisión	2/12/2023
Día de entrega	10/12/2023
Nombre IV y fecha	
Declaración del estudiante	<p>Certifico que la presentación del assignment es completamente mi propio trabajo y entiendo completamente las consecuencias del plagio. Entiendo que hacer una declaración falsa es una forma de mala práctica.</p> <p>Fecha: 8/12/2023</p> <p>Firma del alumno: </p>

**Plagio** El plagio es una forma particular de hacer trampa. El plagio debe evitarse a toda costa y los alumnos que infrinjan las reglas, aunque sea inocentemente, pueden ser sancionados. Es su responsabilidad asegurarse de comprender las prácticas de referencia correctas. Como alumno de nivel universitario, se espera que utilice las referencias adecuadas en todo momento y mantenga notas cuidadosamente detalladas de todas sus fuentes de materiales para el material que ha utilizado en su trabajo, incluido cualquier material descargado de Internet. Consulte al profesor de la unidad correspondiente o al tutor del curso si necesita más consejos.

# **ÍNDICE**

1. Introducción.....	Pág. 4
2. Los métodos de investigación.....	Pág. 5
3. Justificar la investigación.....	Pág. 10
4. La viabilidad de la investigación.....	Pág. 11
5. La bibliografía existente.....	Pág. 15

## **1. Introducción**

El proyecto de investigación emprende un análisis detallado y crítico del impacto medioambiental de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de motor convencionales y también se tienen en cuenta distintas formas de propulsión. Este estudio es de gran relevancia en el contexto actual, donde la movilidad sostenible se ha convertido en un eje central de las políticas medioambientales y de lucha contra el cambio climático.

El objetivo central del proyecto es desentrañar si los vehículos eléctricos constituyen una alternativa genuinamente más beneficiosa para el medio ambiente en comparación con los vehículos a gasolina o diésel. Para ello, se abordarán varias dimensiones críticas: la evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo del ciclo de vida de los vehículos, el análisis de la eficiencia energética, la consideración de los procesos de extracción y manufactura de los componentes de las baterías, y las estrategias para el reciclaje y la gestión al final de la vida útil de los vehículos.

Un aspecto innovador del proyecto es la exploración de alternativas al uso del litio en las baterías y la investigación de nuevas formas de propulsión, como el uso de hidrogeno o el uso de biocarburantes, que podrían ofrecer soluciones más sostenibles. Además, se realizará una revisión histórica del desarrollo automovilístico, examinando cómo ha evolucionado la industria desde sus inicios y cuál ha sido su impacto ambiental en diferentes etapas.

Este proyecto también pretende abordar los retos asociados con la transición hacia una movilidad más sostenible. A través de un enfoque multidisciplinario, se buscará ofrecer una

visión holística que combine aspectos técnicos, medioambientales y socioeconómicos, con el fin de proporcionar una solución para mejorar el medioambiente.

En cuanto a la bibliografía usada para este proyecto de investigación he utilizado Google Scholar, algunas de mis fuentes de investigación son trabajos de fin de curso o máster, pero he siempre intentado visualizarlos con criterio y también intentando refutarlos.

En mi proceso de revisión bibliográfica para este estudio, he encontrado que los hallazgos no siempre se alinean con mis expectativas iniciales. Algunas de las obras que he examinado plantean desafíos a mis hipótesis originales, presentando argumentos y datos que me han llevado a reconsiderar ciertos aspectos de mis teorías. Este ejercicio de revisión ha sido muy valioso, ya que me ha impulsado a modificar y afinar mis hipótesis para que reflejen de manera más precisa las tendencias y conocimientos actuales en el campo.

Al mismo tiempo, muchas de las fuentes que he consultado han corroborado y fortalecido mis conclusiones iniciales. Estos materiales han sido fundamentales para consolidar la validez de ciertos aspectos de mi estudio, brindándome una mayor confianza en las conclusiones a las que he llegado.

## **2. Los métodos de investigación**

En cuanto al método de investigación de mi proyecto es Cualitativo ya que se enfoca en la comprensión profunda y detallada de las experiencias y percepciones de los individuos relacionados. A diferencia de un enfoque cuantitativo, que mediría datos numéricos y buscaría patrones estadísticos, mi proyecto cualitativo explora significados, experiencias y narrativas

personales. Tampoco sería un enfoque mixto, ya que no combino métodos cuantitativos y cualitativos.

## **Índice de contenidos**

1. Evolución del Automóvil desde sus inicios hasta la actualidad
2. Análisis de la movilidad sostenible
3. Impacto Medioambiental de cada propulsión vehicular

## **Introducción**

- Planteamiento del problema de investigación: El objetivo principal de este estudio es identificar la forma de propulsión más sostenible para vehículos, evaluando diferentes alternativas como los vehículos eléctricos, de motor convencional, de hidrógeno y biocarburantes. La viabilidad de esta investigación se sustenta en una amplia bibliografía existente que aporta diversas perspectivas y datos sobre la sostenibilidad de estas tecnologías.
- Perspectiva general: El estudio se enmarca en una perspectiva multidisciplinaria, abordando aspectos de ingeniería, medio ambiente y sostenibilidad.
- Perspectiva teórica: Se basa en teorías relacionadas con la sostenibilidad y el análisis del ciclo de vida de los vehículos.
- Marco de referencia: Se contextualiza dentro de las investigaciones actuales sobre movilidad sostenible y el impacto medioambiental de diferentes tipos de propulsión vehicular.

- Definición de términos centrales conceptuales y operacionales: Se definen conceptos clave como "sostenibilidad", "propulsión de vehículos" y "impacto medioambiental", y cómo estos serán medidos o evaluados en el estudio.
- Implicaciones, alcances y limitaciones del estudio: Se discutirá el potencial impacto de los hallazgos en la industria automotriz y la política medioambiental, así como las limitaciones relacionadas con el alcance de los datos y la metodología utilizada.

## **Revisión de la literatura**

El documento analiza exhaustivamente las implicaciones medioambientales de distintos tipos de vehículos. Se centra en aspectos como el impacto de las baterías de litio en los vehículos eléctricos, evaluando su ciclo de vida y eficiencia. También revisa la evolución del diseño automovilístico hacia modelos más sostenibles y ecológicos. Se incluye un análisis profundo sobre los vehículos de hidrógeno, considerando sus ventajas y retos medioambientales. Además, compara los impactos ecológicos de los vehículos eléctricos frente a los de motor convencional, y se examina el uso de biocarburantes en el transporte, valorando sus beneficios y limitaciones medioambientales. Cada tema se aborda críticamente, evaluando la metodología de investigación, la solidez de las conclusiones y su relevancia en el contexto medioambiental actual.

## Método

- Premisas de mi investigación cualitativa: La premisa principal es que hay alternativas de propulsión más sostenibles que los vehículos eléctricos tradicionales. Esta idea surge de mi interés en contribuir a un futuro más sostenible y mi curiosidad técnica en el campo de la mecánica automotriz.
- Diseño utilizado: Mi investigación se apoya en enfoques narrativos y fenomenológicos, que me permiten explorar las experiencias y percepciones relacionadas con diferentes formas de propulsión de vehículos.
- Contexto: El contexto de mi investigación se basa en un entorno digital, utilizando mi ordenador como herramienta principal. Este enfoque me permite acceder a una amplia gama de fuentes y recursos en línea, que complementan mi conocimiento breve en mecánica.
- Muestra inicial y perfil de muestra final: Comencé enfocándome en los aspectos menos sostenibles de los vehículos eléctricos, pero mi investigación evolucionó hacia un estudio más amplio que incluye todas las formas de propulsión vehicular y su impacto medioambiental.
- Procedimiento de recolección de datos: Los datos se han recopilado principalmente a través de Google Scholars. Esta plataforma me ha proporcionado acceso a una amplia gama de trabajos académicos, incluyendo TFGs y artículos científicos relevantes al tema.
- Proceso de recolección: Durante la recolección de datos, realicé una búsqueda exhaustiva de literatura, lo que me llevó a encontrar artículos con diferentes puntos de vista, algunos de los cuales se refutaban entre sí. Esto enriqueció mi comprensión y análisis del tema.



- Instrumentos: Además de los TFGs y los artículos de investigación, realicé entrevistas con mecánicos experimentados. Esto fue posible gracias a mi mentor, el cual posee un taller.
- Estrategias para la calidad de los datos: Para garantizar la calidad y fiabilidad de los datos, seleccioné cuidadosamente fuentes de Google Scholars y apliqué un enfoque crítico al analizar cada fuente, sobre todo los TFGs. Me centré en la búsqueda de documentación que respaldara o contrastara estos mismos, para poder tener una información de calidad.
- Mi rol como investigador: Al comienzo de mi investigación me encontraba cegado por mis sesgos, ya que al ser un amante de los vehículos de motor convencional tengo un odio importante hacia los vehículos eléctricos por eso quería enseñar realmente que no son tan buenos para el medioambiente como dicen. Sin embargo, a medida que avanzaba mi estudio, fui capaz de dejar de lado mis sesgos y adoptar una perspectiva más objetiva y equilibrada, lo que fue fundamental para lograr un análisis imparcial y completo.

## **Aspectos éticos**

En mi proyecto, me comprometo a presentar de manera honesta y equitativa todas las formas de propulsión. Con un enfoque en la integridad y la transparencia, mi análisis busca reflejar la realidad sin distorsiones. Considero fundamental evaluar el impacto social y ambiental de mis conclusiones, reconociendo la importancia de la sostenibilidad. Mi objetivo es tratar todas las tecnologías con imparcialidad, evitando favoritismos basados en prejuicios personales, y mostrando la realidad objetiva dentro de las limitaciones de mi estudio.

## Referencias bibliográficas

- [https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23050/TFG\\_Carolina\\_Morente\\_Fernandez.pdf](https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23050/TFG_Carolina_Morente_Fernandez.pdf)
- <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31314/TFG-P868.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/126398/TFG-3595DELFIN%20CAPOTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y/>
- <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7136/1/239075-2018-IGA.pdf>
- <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/36741/IIT-19041A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/63905/TFG\\_AdrianAlvarezGarcia.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/63905/TFG_AdrianAlvarezGarcia.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/148684/documento\\_trabajo\\_M2572\\_Rosa%20%c3%81lvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/148684/documento_trabajo_M2572_Rosa%20%c3%81lvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- <https://www.petrotecnica.com.ar/junio13/notas/AutorElectricos.pdf>
- <https://riti.es/index.php/riti/article/view/1/18>

## 3. Justificar la investigación

Mi investigación se centra en la búsqueda de soluciones sostenibles para la propulsión de vehículos, una cuestión de vital importancia dado el actual escenario de crisis climática. Con el medio ambiente enfrentando amenazas sin precedentes, como el aumento de las temperaturas globales y la pérdida de biodiversidad, es crucial desarrollar tecnologías de transporte que reduzcan las emisiones de carbono y otros contaminantes. Mi estudio pretende aportar una

visión integral, evaluando no solo la eficiencia energética, sino también el impacto ecológico y la factibilidad de diversas tecnologías. Este enfoque es esencial para tomar decisiones informadas que beneficien tanto a la industria automotriz como al medio ambiente, contribuyendo a un futuro más sostenible y habitable.

También quiero destacar que, al ser un apasionado del motor, mi objetivo es explorar más allá de las percepciones comunes y abordar el impacto real de diferentes tecnologías de propulsión, incluyendo los vehículos eléctricos. Aunque estos se promocionan como una alternativa más limpia, es esencial examinar todas las facetas de su impacto, desde la producción de baterías hasta su ciclo de vida completo. Pretendo proporcionar un análisis integral y equilibrado que ayude a tomar decisiones informadas en la industria automotriz, equilibrando mi pasión por los vehículos con una responsabilidad medioambiental.

#### **4. La viabilidad de la investigación**

En la sección de viabilidad de mi investigación, se destaca que, según la información obtenida de diversas fuentes bibliográficas, es factible llevar a cabo mi proyecto. Los estudios revisados proporcionan una base sólida que respalda la posibilidad de explorar y comparar diferentes tecnologías de propulsión de vehículos desde un enfoque medioambiental y sostenible. Sin embargo, es importante señalar que, en el caso específico de los vehículos de hidrógeno, se requiere más tiempo y desarrollo para su implementación efectiva. Estos factores serán considerados cuidadosamente en el análisis de viabilidad de mi estudio.

Una de mis fuentes de información aborda el papel del hidrógeno en el transporte, su producción sin emisiones, y las dificultades de implementarlo a gran escala. Se estudia la eficiencia de las pilas de combustible y se compara con vehículos eléctricos y de combustión

interna. Se destaca que el hidrógeno tiene ventajas medioambientales significativas, como su combustión que solo produce vapor de agua, pero también presenta retos en términos de coste e infraestructura necesaria. Aunque hay que tener en cuenta que ya hay un prototipo realizado llamado ‘Hyperion XP-1’ el cual promete mucho, es un vehículo de hidrógeno desarrollado por una empresa emergente californiana. Este modelo promete una autonomía de 1635 km, una velocidad máxima de 356 km/h y una aceleración de 0 a 100 km/h en 2,2 segundos. Se destaca por su uso de materiales ligeros como el chasis de titanio y fibra de carbono, lo que reduce su peso a aproximadamente 1.032 kg. Esto contribuye a su rendimiento excepcional, siendo potencialmente uno de los coches de hidrogeno más rápidos del mundo.

Otra de mis fuentes destaca que, aunque existen desafíos en la implementación de vehículos propulsados por hidrógeno, su viabilidad es posible con el desarrollo adecuado. Los avances en tecnologías de producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno, junto con la reducción de costos, podrían hacer que los vehículos de hidrógeno sean una opción sostenible y eficiente en el futuro. La transición hacia el hidrógeno verde y la construcción de una infraestructura adecuada son claves para lograr esta viabilidad.

En cuanto a los vehículos eléctricos el estudio presentado en el “RITI Journal Vol. 10 22 (2022)” destaca los beneficios medioambientales de los vehículos eléctricos. Mediante simulaciones en Mazatlán, México, el estudio concluye que la adopción de vehículos eléctricos contribuye significativamente a reducir la contaminación, optimizando además el consumo de combustible y electricidad. Esta investigación subraya la importancia de considerar factores como la infraestructura y la educación para una implementación efectiva, resaltando el potencial de los vehículos eléctricos para mejorar la sostenibilidad en las ciudades.

Después otro documento de mi bibliografía proporciona un análisis detallado de los biocarburantes, que son combustibles derivados de la biomasa y pueden presentarse en formas sólidas, líquidas o gaseosas. En el sector automovilístico, se enfoca en los biocarburantes líquidos, como fuente de propulsión alternativa. Los biocarburantes líquidos incluyen biodiésel, HVO (Hidrotreated Vegetable Oil o diésel verde) y bioetanol, explicados a continuación:

- Biodiésel: Se obtiene de aceites vegetales vírgenes o usados, y grasas animales, mediante un proceso de esterificación. Es una alternativa al gasóleo.
- HVO (Diésel Verde): Deriva de biomasa, como el aceite de cocina usado, y se produce a través de pirólisis, gasificación o tratamiento con hidrógeno.
- Bioetanol: Se produce a partir de materias primas ricas en azúcar, almidón o celulosa mediante fermentación, y funciona como aditivo o alternativa a la gasolina.

Los biocarburantes se consideran neutros en emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que las emisiones generadas durante su quema son compensadas por la absorción de CO<sub>2</sub> por las plantas en el proceso de fotosíntesis. Este concepto se ilustra en el ciclo del carbono en la quema de biomasa. La biomasa se transforma en biocombustible en biorrefinerías a través de procesos como la transesterificación, fermentación o hidrólisis, a menudo con un pequeño aporte de combustibles fósiles para mejorar la calidad del biocarburante.

En cuanto a sus limitaciones para la implementación de los coches propulsados por biocarburantes tenemos cuatro, las cuales, tienen solución.

- Calidad de la Mezcla: Para competir con otras tecnologías, los biocarburantes necesitan una mezcla de alta calidad. Sin embargo, lograr esta calidad es desafiante, pero posible.
- Uso en Motores Convencionales: Los biocarburantes se suelen combinar en pequeñas proporciones con gasolina o diésel para evitar daños en los motores, ya que la introducción de un fluido en un motor no diseñado originalmente para ello puede provocar averías. Por lo tanto, habría que diseñar motores diseñados para ello.
- Reto de la Producción y Coste: La producción de biocarburantes requiere una gran cantidad de biomasa, lo que implica la necesidad de extensas áreas de cultivo. Esto puede variar el coste de adquisición de las materias primas, influenciado por la ubicación geográfica.
- Impacto Ambiental de la Producción de Biomasa: Aunque los biocarburantes son neutros en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub>, la producción de biomasa necesaria para su fabricación puede tener un impacto ambiental significativo, dependiendo de cómo se gestione el cultivo y la recolección de materias primas.

En resumen, los biocarburantes ofrecen una alternativa potencialmente más sostenible, aunque su viabilidad enfrenta desafíos relacionados con la calidad, la compatibilidad con los motores existentes, los costes de producción y las consideraciones medioambientales asociadas a la producción de biomasa. Pero teniendo en cuenta todos estos factores, es posible concluir que, si bien la viabilidad de los biocarburantes tiene sus complicaciones, con avances tecnológicos y una gestión adecuada, podrían convertirse en una opción viable y más sostenible para el futuro de la movilidad.

## **5. La bibliografía existente**

- [Morente Fernández, C]. (December 9, 2023). [ANÁLISIS Y MODELADO DEL COMPORTAMIENTO DE BATERÍAS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS]. Disponible en: [https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23050/TFG\\_Carolina\\_Morente\\_Fernandez.pdf](https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23050/TFG_Carolina_Morente_Fernandez.pdf)
- [Miguez Santos, Claudia] (Julio. 2018). [Análisis de la evolución del diseño del automóvil desde sus inicios hasta la actualidad]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31314/TFG-P868.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [Pelayo Delfín Capote]. 2021. [Análisis de sistemas del balance de planta en vehículos propulsados por pila de combustible de hidrógeno]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/126398/TFG-3595DELFIN%20CAPOTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [PABLO FRÍAS MARÍN]. 2018. [ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO]. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/36741/IIT-19041A.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [Alvarez Garcia, A]. (mayo de 2022). [Análisis de la movilidad sostenible: Coche eléctrico versus Coche propulsado por hidrogeno versus uso de biocarburantes]. Disponible en: [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/63905/TFG\\_AdrianAlvarezGarcia.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/63905/TFG_AdrianAlvarezGarcia.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

- [Álvarez, R]. (2022). [Estado del arte de las estaciones de servicio de hidrógeno]. [En línea]. Disponible en: [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/148684/documento\\_trabajo\\_M2572\\_Rosa%20%c3%81lvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/148684/documento_trabajo_M2572_Rosa%20%c3%81lvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [Salvador Gil y Roberto Prieto]. (2013). [Los autos eléctricos: ¿hacia un transporte más sustentable?]. Disponible en: <https://www.petrotecnica.com.ar/junio13/notas/AutorElectricos.pdf>
- [Pablo Barbecho Bautista]. (Julio-Diciembre 2022). [Análisis del impacto del uso de vehículos eléctricos en la contaminación usando mapas reales de Mazatlán, México]. Disponible en: <https://riti.es/index.php/riti/article/view/1/18>