



**NSR**

Instituto Superior  
Tecnológico

# TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTRICIDAD

---

**PERIODO ACADÉMICO  
MAYO – SEPTIEMBRE 2024**

## **Electromecánica Automotriz**

Docente autor:

**Ing. Gabriel Córdova, MsC.**

Coordinador de Carrera:

**Ing. Gabriel Córdova, MsC.**



# **SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL**



**SOLUZIONINNOVATIVE  
S.A.S.**

**Guía Académica de Electromecánica Automotriz: Mayo-  
Septiembre 2024**

**ISBN: 978-9942-7339-6-2**

**Autor:**  
**Gabriel Córdova Alvarado**



# SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL



SOLUZIONINNOVATIVE  
S.A.S.

Primera Edición, enero 2025

**Guía Académica de Electromecánica Automotriz: Mayo-Septiembre 2024**

ISBN: 978-9942-7339-6-2

**Editado por:**

Sello editorial: ©Soluzioninnovative S.A.S. Editorial

No Radicación: 169935

**Editorial:** ©Soluzioninnovative S.A.S.

Editorial Los Andes y El Sufragio

Dirección de Publicaciones Científicas Soluzioninnovative S.A.S.

Editorial Riobamba, Chimborazo, Ecuador

Teléfono: +593967468602

Código Postal: 060108



<https://orcid.org/0009-0005-2625-4310>



<https://doi.org/10.61396/editorialsolucioninnovative.lib23>



## Contenido

### Contenido

Presentación .....	8
Metodología de enseñanza y aprendizaje .....	9
CALENDARIO ACADÉMICO .....	11
PRIMER BIMESTRE.....	12
UNIDAD 1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONDUCTORES Y SEMICONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	12
<b>Contenidos y actividades a desarrollar .....</b>	<b>13</b>
<b>Actividades Recomendadas.....</b>	<b>19</b>
<b>Autoevaluación.....</b>	<b>19</b>
<b>Aprendizaje en contacto con el docente (ACD) .....</b>	<b>20</b>
<b>Aprendizaje de trabajo autónomo (AA) .....</b>	<b>21</b>
<b>Aprendizaje práctico experimental (APE) .....</b>	<b>23</b>
<b>Retroalimentación .....</b>	<b>24</b>
<b>Evaluación Formativa .....</b>	<b>25</b>
UNIDAD 2. CORRIENTE ELÉCTRICA, VOLTAJE Y RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	26
<b>Contenidos y actividades a desarrollar .....</b>	<b>27</b>
<b>Actividades Recomendadas.....</b>	<b>36</b>
<b>Autoevaluación.....</b>	<b>36</b>
<b>Actividad de autoevaluación .....</b>	<b>36</b>
<b>Aprendizaje en contacto con el docente (ACD) .....</b>	<b>37</b>
<b>Aprendizaje de trabajo autónomo (AA) .....</b>	<b>38</b>
<b>Aprendizaje práctico experimental (APE) .....</b>	<b>39</b>
<b>Retroalimentación .....</b>	<b>41</b>
<b>Evaluación Formativa .....</b>	<b>41</b>
<b>Evaluación Sumativa- Primer Bimestre.....</b>	<b>42</b>
SEGUNDO BIMESTRE .....	44
UNIDAD 3. SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL .....	45
<b>Contenidos y actividades a desarrollar .....</b>	<b>46</b>
<b>Actividades Recomendadas.....</b>	<b>53</b>
<b>Autoevaluación .....</b>	<b>53</b>
<b>Aprendizaje en contacto con el docente (ACD) .....</b>	<b>54</b>
<b>Aprendizaje de trabajo autónomo (AA) .....</b>	<b>55</b>
<b>Aprendizaje práctico experimental (APE) .....</b>	<b>57</b>

<b>Retroalimentación</b> .....	59
<b>Evaluación Formativa</b> .....	60
UNIDAD 4. MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA.....	61
<b>Contenidos y actividades a desarrollar</b> .....	62
Actividades Recomendadas .....	72
Autoevaluación .....	72
<b>Aprendizaje en contacto con el docente (ACD)</b> .....	73
<b>Aprendizaje de trabajo autónomo (AA)</b> .....	75
<b>Aprendizaje práctico experimental (APE)</b> .....	76
<b>Retroalimentación</b> .....	78
<b>Evaluación formativa</b> .....	79
<b>Evaluación sumativa-Segundo bimestre</b> .....	80
<b>Evaluación de Recuperación</b> .....	81
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	83



## Presentación

Estimados Estudiantes de la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz:

Con el inicio de este nuevo período académico, nos complace presentarles la **guía didáctica** para la asignatura de **Electromecánica Automotriz** del Instituto Superior Tecnológico "Nuestra Señora del Rosario". Esta guía ha sido diseñada para proporcionarles una experiencia educativa integral, en línea con los estándares del Consejo de Educación Superior (CES), y enfocada en desarrollar sus competencias en los sistemas eléctricos automotrices, fundamentales para su formación como profesionales en el área de la mecánica automotriz.

La guía está organizada de manera que puedan entender de forma clara y estructurada los contenidos de la asignatura. Incluye una metodología detallada de enseñanza y aprendizaje, un calendario académico actualizado para que puedan gestionar su tiempo de manera eficiente, y un resumen de las actividades semanales que deberán cumplir. Cada unidad está acompañada de un listado de temas clave y actividades específicas con instrucciones detalladas que facilitarán su progreso en la asignatura.

Contamos con el respaldo de herramientas pedagógicas y tecnológicas avanzadas para apoyar su aprendizaje. Estas herramientas están diseñadas para asegurar que adquieran los conocimientos necesarios en sistemas eléctricos automotrices y desarrollen las habilidades requeridas para su futura carrera en este campo. El contenido de la asignatura abarca desde los principios básicos de electricidad hasta el diagnóstico y mantenimiento de los sistemas eléctricos del automóvil, siempre con un enfoque práctico y aplicable a los desafíos actuales de la industria automotriz.

Al final de la guía, encontrarán una **bibliografía completa** que les permitirá profundizar en los temas tratados en clase. Este material adicional es esencial para reforzar su comprensión de la materia y ampliar su conocimiento en el área de la electricidad automotriz. En nombre de las autoridades del Instituto Superior Tecnológico "Nuestra Señora del Rosario", les damos una cordial bienvenida a este ciclo académico. Estamos comprometidos con su éxito y confiamos en que este período será una etapa significativa en su desarrollo profesional. Les deseamos mucho éxito en el estudio de **Electromecánica Automotriz** y en todas sus actividades académicas.

## Metodología de enseñanza y aprendizaje

La metodología de “Enseñanza – Aprendizaje” se fundamenta tanto en el modelo pedagógico del Instituto Superior Tecnológico “Nuestra Señora del Rosario” así como en la Malla Curricular de **la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz** en la modalidad de educación presencial, basados en el constructivismo, cognitivismo, el aprendizaje activo y el conectivismo; como eje principal del proceso al estudiante.

La organización de la enseñanza se desarrollará en tres componentes:

- **Aulas virtuales:** Se subirá en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) todo el material correspondiente a la asignatura, el mismo que podrá ser descargado para su revisión y estará disponible para todos los estudiantes matriculados en esta asignatura.
- **Tutorías:** En el proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes utilizando la plataforma zoom según el horario asignado.
- **Actividades Sincrónicas:** Se utilizará la plataforma zoom que permita a los participantes interactuar en tiempo real intercambiando conocimientos, comentarios y experiencias.

La organización del aprendizaje se desarrollará en tres componentes: aprendizaje en contacto con el docente (ACD), aprendizaje práctico experimental (APE) y aprendizaje autónomo (AA).

El componente de **aprendizaje en contacto con el docente (ACD)** se llevará a cabo mediante actividades sincrónicas, que se realizarán utilizando la plataforma Zoom, y actividades asincrónicas que tendrán lugar en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

El componente de **aprendizaje práctico experimental (APE)** se desarrollará en dos entornos: virtual y presencial. En el entorno virtual, se guiará el aprendizaje experimental a través de actividades individuales o grupales, aplicando conceptos, procedimientos y técnicas para resolver problemas prácticos. Estas actividades incluyen investigación formativa, comprobación, experimentación, contrastación, replicación y simulaciones de casos, fenómenos, métodos, entre otros, dentro del Entorno Virtual de Aprendizaje; a diferencia del entorno presencial, en el que se llevarán a cabo tutorías prácticas, donde se

realizarán actividades de retroalimentación, como prácticas de laboratorio, talleres, excursiones académicas, simulaciones, estudios de caso, resolución de ejercicios y otros, dependiendo de la naturaleza de la asignatura.

El componente de **aprendizaje autónomo (AA)** por parte del estudiante será independiente y autorregulado, utilizando recursos de aprendizaje disponibles en el EVA, bases de datos científicas y la biblioteca virtual.

La evaluación sumativa, que corresponde a la evaluación final de cada unidad, se llevará a cabo a través de pruebas, ensayos, informes u otros tipos de productos acreditables, adaptados a la naturaleza de las asignaturas, y se realizarán durante las sesiones de tutoría presencial.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudiantes contarán con una guía de estudios que incluye objetivos, contenidos, conceptos, orientaciones metodológicas, planificación de actividades y otros recursos que les permitirán cumplir con las actividades académicas de cada asignatura de manera autónoma y responsable



## CALENDARIO ACADÉMICO

Semana	Fecha	Bimestre
1	6 al 10 de mayo de 2024	<b>Primero</b>
2	13 al 17 de mayo de 2024	
3	20 al 24 de mayo de 2024	
4	27 al 31 de mayo de 2024	
5	3 al 7 de junio de 2024	
6	10 al 14 de junio de 2024	
7	17 al 21 de junio de 2024	
8	24 al 28 de junio de 2024	
9	1 al 5 de julio de 2024	
10	08 al 12 de julio de 2024	<b>Segundo</b>
11	15 al 19 de julio de 2024	
12	22 al 26 de julio de 2024	
13	29 al 2 de agosto de 2024	
14	5 al 9 de agosto de 2024	
15	12 al 16 de agosto de 2024	
16	19 al 23 de agosto de 2024	
17	26 al 30 de agosto de 2024	
18	2 al 6 de septiembre de 2024	
19	9 al 13 de septiembre de 2024	
20	16 al 20 de septiembre de 2024	

### Taller de inducción

Fechas
6 al 10 de mayo de 2024

### Fechas de evaluaciones bimestrales

Bimestre	Fechas
1	01 al 05 de julio de 2024
2	16 al 20 de septiembre de 2024

### Evaluación de recuperación

Fechas
18 al 30 de septiembre 2024

### Entrega de calificaciones

Fechas
1 al 6 de octubre 2024

## PRIMER BIMESTRE

### Resumen de actividades de la asignatura

COMPONENTES	Calificación (puntos)	Semanas									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Aprendizaje en contacto con el docente</b>											
Actividades en clase	15%										
<b>Aprendizaje autónomo</b>											
Tareas	40%										
<b>Aprendizaje práctico experimental</b>											
Trabajo práctico experimental	30%										
<b>Evaluación de bimestre</b>	15%										
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>										

## UNIDAD 1. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CONDUCTORES Y SEMICONDUCTORES ELÉCTRICOS

### Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Inducción y socialización de sílabo	1	6 al 10 de mayo de 2024
Videoconferencia de orientación de trabajo autónomo y taller en clase	2	13 al 17 de mayo de 2024
Tutoría de orientación del componente práctico experimental	3	20 al 24 de mayo de 2024
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje	4	27 al 31 de mayo de 2024
Retroalimentación de la Unidad	5	3 al 7 de junio de 2024

### Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Taller en clases	13 de mayo al 31 de mayo del 2024
Tarea autónoma 1	13 de mayo al 31 de mayo del 2024
Trabajo práctico experimental 1	13 de mayo al 7 de junio del 2024

## Contenidos y actividades a desarrollar



### DESARROLLO DE CONTENIDO

#### 1. Materiales Conductores y Semiconductores

##### 1.1 Propiedades de los materiales conductores

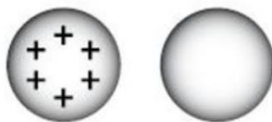
Los materiales conductores son aquellos que permiten el flujo libre de electrones, lo que facilita el paso de la corriente eléctrica. Los metales como el cobre y el aluminio son los más comunes debido a su alta conductividad eléctrica. El cobre, con una resistividad de aproximadamente  $1.68 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ , es ideal para el cableado de los sistemas eléctricos del automóvil porque ofrece una baja resistencia y, por tanto, minimiza las pérdidas de energía. El aluminio, aunque tiene una resistividad ligeramente mayor, es más ligero y se utiliza en aplicaciones donde el peso es un factor crucial, como en el cableado de vehículos eléctricos y los sistemas de baterías (Jones & Smith, 2023).

## Materiales conductores

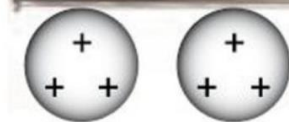
- ▶ Permiten el libre desplazamiento de cargas eléctricas desde una región a otra.



Carga neutra

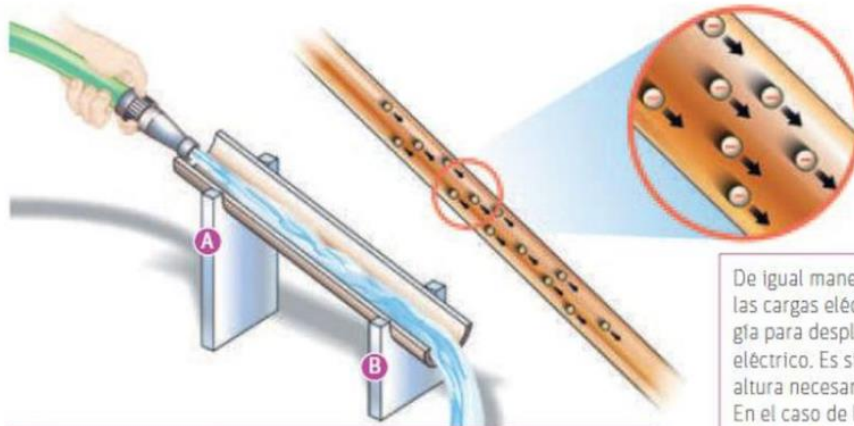


Metal





## ¿Por qué las cargas eléctricas se mueven en un conductor?



¿Por qué el agua fluye?

Como puedes observar en la ilustración, para que el agua circule entre dos puntos (A y B), debe existir una diferencia de altura entre ellos, que entregue la energía necesaria para que fluya. En otras palabras, al agua se le debe entregar energía para conseguir que escurra.

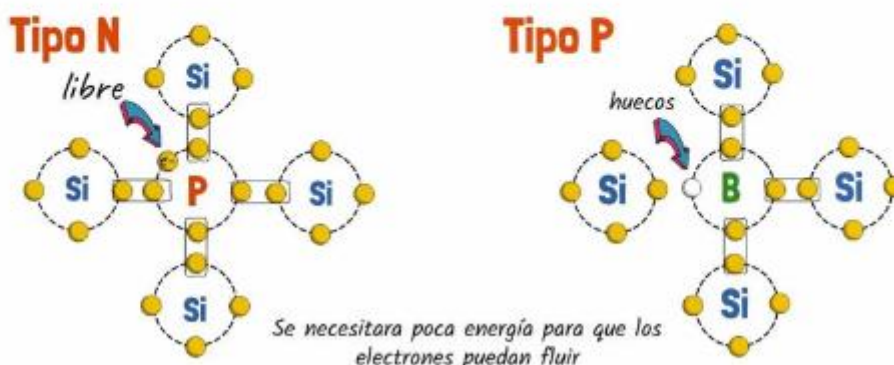
De igual manera que en el caso del agua, las cargas eléctricas requieren energía para desplazarse en un conductor eléctrico. Es similar a la diferencia de altura necesaria para que el agua fluya. En el caso de las cargas eléctricas esta se denomina diferencia de potencial eléctrico o voltaje.

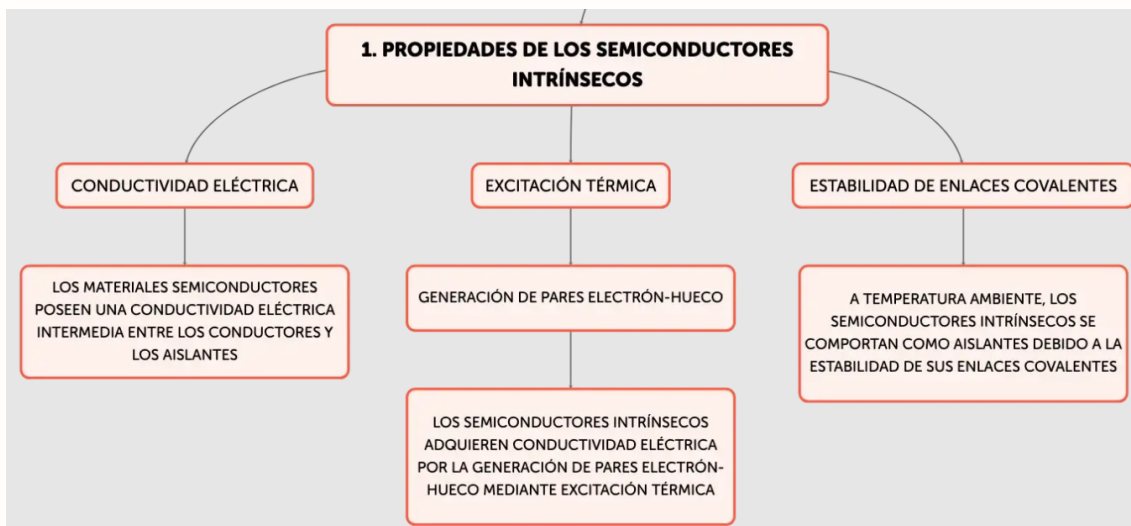
### 1.2 Propiedades de los materiales semiconductores

Los semiconductores, como el silicio y el germanio, tienen una conductividad intermedia que puede ser controlada mediante el dopado con impurezas. Este proceso crea semiconductores tipo P y tipo N, fundamentales en la fabricación de diodos y transistores. Estos componentes son esenciales en los módulos de control electrónicos de los automóviles, que gestionan sistemas como la inyección de combustible, el control de tracción y los frenos antibloqueo (Brown, 2020). La capacidad de estos materiales para controlar el flujo de corriente en función de la temperatura y la polarización es clave en la optimización de los sistemas eléctricos.

## Semiconductores Extrínsecos

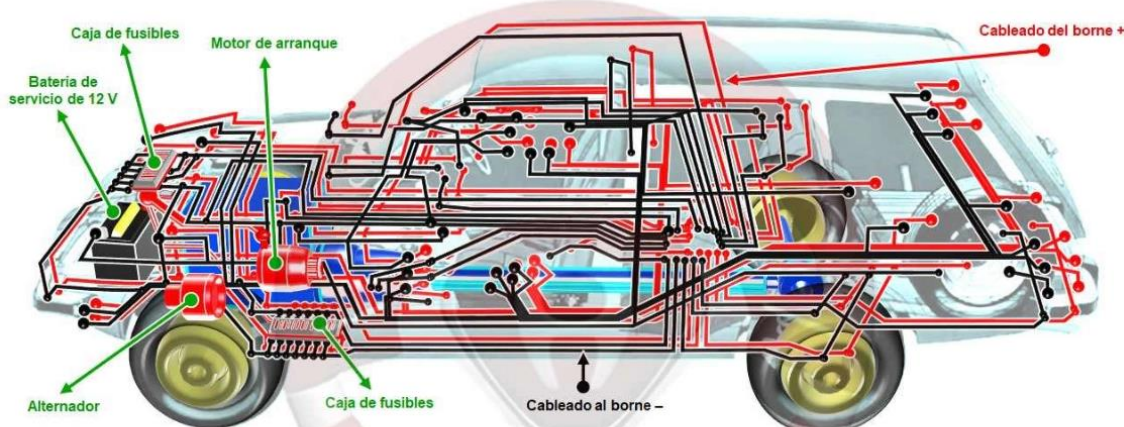
Se le agregan impurezas al material





### 1.3 Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz

En la industria automotriz, los materiales conductores y semiconductores son utilizados para la fabricación de cableado, sensores, módulos de control y dispositivos de conmutación. Los semiconductores se emplean principalmente en los sistemas de gestión del motor, donde regulan el voltaje y la corriente que alimenta los diferentes actuadores y sensores. Los semiconductores de potencia, como los MOSFET y los IGBT, se utilizan en los controladores de motores eléctricos de vehículos híbridos y eléctricos, permitiendo una conmutación eficiente y rápida de grandes corrientes (Anderson, 2019).



- El sistema eléctrico del automóvil funciona con corriente continua
- La batería acumula electricidad para hacer funcionar a los consumidores eléctricos con el motor parado
- La electricidad de la batería es utilizada por el motor de arranque para poner en marcha el motor del automóvil
- Con el motor en marcha gira el alternador produciendo electricidad para cargar la batería y suministrar la necesaria para el funcionamiento del automóvil y sus equipamientos eléctricos
- Como la electricidad ha de circular para el funcionamiento se necesitan dos bornes, de salida positivo + y de retorno negativo - en la batería y los componentes eléctricos
- Se representan en la imagen los dos grupos de cableado
  - El + en rojo desde este borne de la batería a cada elemento eléctrico
  - En negro otro cableado desde cada elemento al borne - de la batería
  - El cableado necesario para el sistema eléctrico es doble para todos los elementos del sistema eléctrico; salida desde el borne + de la batería y retorno al borne -

En la industria automotriz, los conductores y semiconductores juegan un papel crucial en el funcionamiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de los vehículos. A continuación, se detallan algunas de sus principales aplicaciones:

#### Aplicaciones de Conductores:

##### 1. Sistema de cableado eléctrico:

Los conductores, como el cobre o el aluminio, son fundamentales para el cableado de los vehículos, permitiendo el transporte de electricidad entre la batería, el alternador, los sensores, las luces y otros componentes eléctricos.

##### 2. Motores eléctricos:

Los devanados de los motores de corriente alterna y continua, como los que se utilizan en vehículos eléctricos e híbridos, están hechos de conductores que permiten



la circulación de corriente para generar campos magnéticos y producir movimiento.

3. **Conexiones de baterías y sistemas de carga:**

Las conexiones de las baterías, sistemas de carga y alternadores utilizan conductores de alta capacidad para garantizar una entrega eficiente de energía a los componentes eléctricos del vehículo.

4. **Sistemas de ignición:**

Los conductores de alto voltaje, como los cables de bujías, transportan corriente eléctrica desde la bobina de encendido hasta las bujías, lo que permite la combustión en los motores de gasolina.

**Aplicaciones de Semiconductores:**

1. **Unidades de control electrónico (ECU):**

Las ECUs, que gestionan diversos sistemas del automóvil como la inyección de combustible, el control de estabilidad, y el frenado, utilizan semiconductores en sus microprocesadores para procesar señales eléctricas y optimizar el rendimiento del vehículo.

2. **Sensores y actuadores:**

Los semiconductores se emplean en una amplia gama de sensores (como los de oxígeno, temperatura, presión) que monitorean el rendimiento del motor y otros sistemas. Estos sensores convierten variables físicas en señales eléctricas que pueden ser procesadas por las ECUs.

3. **Dispositivos de potencia (IGBT, MOSFET):**

Los semiconductores de potencia, como los transistores bipolares de puerta aislada (IGBT) y los transistores de efecto de campo (MOSFET), son utilizados en inversores y sistemas de control de motores eléctricos en vehículos eléctricos e híbridos para gestionar grandes corrientes y voltajes de manera eficiente.

4. **Iluminación LED y pantallas:**

La tecnología LED, basada en semiconductores, es ampliamente utilizada en la iluminación automotriz, proporcionando luces delanteras, traseras y de señalización más eficientes energéticamente. Además, las pantallas de los tableros y sistemas de infoentretenimiento también emplean semiconductores.

5. **Sistemas de seguridad y confort:**

Semiconductores en sistemas como el control de estabilidad, frenos antibloqueo (ABS), sistemas de airbag, y otros dispositivos de seguridad y confort, permiten una respuesta precisa y rápida para mejorar la seguridad del conductor y pasajeros. (de la Reunión tripartita sobre el empleo & Social, 2024)

1.4 **Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores**

El análisis y medición de conductores y semiconductores en los sistemas automotrices se realiza utilizando herramientas como el multímetro y el osciloscopio. Para los conductores, se mide la resistencia eléctrica para asegurar que el cableado no presenta pérdidas significativas. Para los semiconductores, se realizan pruebas de polarización directa e inversa en diodos y transistores para verificar su correcto funcionamiento. Además, se utilizan técnicas avanzadas como la espectroscopía de impedancia para evaluar la degradación de los materiales en condiciones de alta temperatura y vibración, comunes en los motores automotrices (Miller et al., 2021).



El análisis y la medición de conductores y semiconductores en la industria automotriz requieren técnicas específicas que aseguren su correcto funcionamiento en los sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo. A continuación, se describen las principales técnicas utilizadas:

### Técnicas de Análisis y Medición de Conductores

- **Medición de resistencia eléctrica (Ley de Ohm):**

**Herramienta:** Multímetro.

**Aplicación:** Se mide la resistencia de los conductores, como los cables de batería o de encendido, para verificar su integridad. Un conductor en buen estado debe mostrar baja resistencia; si la resistencia es alta, puede indicar daño o desgaste.

- **Prueba de continuidad:**

**Herramienta:** Multímetro en modo de continuidad.

**Aplicación:** Se utiliza para asegurar que un conductor no esté interrumpido o roto. Si hay continuidad, el multímetro emite un pitido. Esta prueba es útil para verificar el cableado en sistemas de luces, sensores y motores eléctricos.

- **Medición de caída de voltaje:**

**Herramienta:** Multímetro.

**Aplicación:** En los conductores de alta corriente, como los cables de arranque o de alternador, se mide la caída de voltaje a través del cable cuando el sistema está funcionando. Una caída de voltaje significativa puede indicar un conductor ineficiente o con conexiones defectuosas.

- **Prueba de capacidad de corriente:**

**Herramienta:** Amperímetro de pinza o multímetro con función de medición de corriente.

**Aplicación:** Esta prueba se realiza para determinar si un conductor puede soportar la cantidad de corriente necesaria sin sobrecalentarse o presentar fallos, como los cables que conectan el motor de arranque o las bobinas de encendido.

### Técnicas de Análisis y Medición de Semiconductores

- **Prueba de diodos (con multímetro):**

**Herramienta:** Multímetro en modo de prueba de diodos.

**Aplicación:** Se utiliza para comprobar si los diodos, incluidos los diodos rectificadores en alternadores, permiten el flujo de corriente en una sola dirección. El multímetro debe mostrar una caída de voltaje en una dirección (aproximadamente 0.6V para diodos de silicio) y no debe haber flujo de corriente en la dirección opuesta.

- **Prueba de transistores:**

**Herramienta:** Multímetro con función de prueba de transistores o equipo especializado.

**Aplicación:** Se miden las uniones PN del transistor (bipolar o de efecto de campo) para verificar que el dispositivo funcione correctamente. Un transistor puede encontrarse en controladores de motor, ECUs y dispositivos de potencia, como los MOSFETs en vehículos eléctricos.

- **Osciloscopio:**

**Aplicación:** Se utiliza para medir la forma de onda y la respuesta temporal de semiconductores en circuitos complejos. Es especialmente útil en diagnósticos de señales de sensores automotrices y en sistemas de inyección electrónica de combustible. Permite visualizar cómo los semiconductores controlan el paso de corriente y voltaje en los sistemas de potencia y control.

- **Prueba de circuitos integrados (IC):**

**Herramienta:** Osciloscopio o analizador de lógica.

**Aplicación:** Los ICs que contienen múltiples semiconductores, como las ECUs y módulos de control, se prueban mediante la verificación de señales lógicas y de potencia. Las señales de salida de los ICs se comparan con los valores nominales para diagnosticar posibles fallas.

- **Prueba de IGBTs y MOSFETs:**

**Herramienta:** Multímetro en modo de diodos o equipo especializado de prueba de transistores de potencia.

**Aplicación:** Los IGBTs y MOSFETs se encuentran en sistemas de control de motores eléctricos e inversores. La medición verifica las características de conmutación y el estado de las uniones para asegurar que el dispositivo opere de manera eficiente bajo cargas de alta corriente.

### Técnicas Avanzadas de Diagnóstico en Conductores y Semiconductores

- **Prueba de aislamiento eléctrico:**

**Herramienta:** Megóhmetro.

**Aplicación:** Verifica la calidad del aislamiento en los conductores, lo cual es fundamental en vehículos híbridos o eléctricos para prevenir fugas de corriente que puedan generar fallos o riesgos de seguridad.

- **Análisis térmico:**

**Herramienta:** Cámara termográfica.

**Aplicación:** Utilizada para medir el calor generado por conductores o semiconductores bajo carga. Un aumento anormal de temperatura puede indicar problemas en los semiconductores de potencia o en los conductores de alta corriente.



ACTIVIDADES  
**RECOMENDADAS**

**Lecturas**

1. **Electricidad y Electrónica Automotriz**  
Título: Automotive Electricity and Electronics  
Autor: James D. Halderman
2. **Sistemas de Diagnóstico Automotriz**  
Título: *Advanced Automotive Fault Diagnosis*  
Autor: **Tom Denton**
3. **Electrónica de Vehículos Eléctricos e Híbridos**  
Título: *Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals*  
Autor: Iqbal Husain

**Video. Diagnóstico eléctrico Automotriz**

<https://www.youtube.com/watch?v=ixTh-DfCvSs>



ACTIVIDAD DE  
**AUTOEVALUACIÓN**

Responda verdadero o falso según el enunciado	Verdadero	Falso
La prueba de continuidad en un conductor se realiza para verificar que no haya interrupciones en el flujo de corriente.		
Los diodos en los vehículos automotrices permiten el flujo de corriente en ambas direcciones dentro de un circuito.		
Una alta caída de voltaje en un conductor indica que está en perfectas condiciones para el uso en sistemas automotrices.		
Los IGBTs y MOSFETs son semiconductores que se utilizan en sistemas de control de motores eléctricos y sistemas de potencia en vehículos eléctricos.		
El osciloscopio se utiliza principalmente para medir resistencia en los circuitos eléctricos de los vehículos		

**Aprendizaje en contacto con el docente (ACD)**



**DESARROLLO DE  
 ACTIVIDADES**

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE**

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores. Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.
<b>Contenidos:</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.
<b>Objetivo:</b>	Comprender las características y naturaleza de los elementos y materiales conductores y semiconductores.
<b>Tipo de Actividad</b>	Taller en clase
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual asíncrona
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 2 <b>Fecha:</b> 13 de mayo 2024 <b>Fin:</b> Semana 4 <b>Fecha:</b> 31 de mayo 2024
<b>Tema:</b>	Identificación de elementos conductores y semiconductores eléctricos
<b>Procedimiento:</b>	<b>PRERREQUISITOS:</b>  <b>Leer tema:</b> Electricidad y Electrónica Automotriz; Título: Automotive Electricity and Electronics  <b>PROCESO:</b> Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del taller propuesto.
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
<b>Bibliografía</b>	Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive electricity and electronics</i> (5a ed.). Pearson.





**RÚBRICA DE  
 EVALUACIÓN**

**Rúbrica de evaluación de Aprendizaje en Contacto  
 con el Docente**

Criterios	Indicadores			
<b>Análisis</b>	Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.	Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.	Su aportación mantiene relación con la temática.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Debate</b>	Debate opiniones o disputa con fundamento e interactúa analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento. Utiliza parafraseo con normas APA.	Interactúa analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.	Interactúa al menos con un compañero, promoviendo el respeto en su aporte.	No participa en el debate en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Síntesis</b>	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con su criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Su aporte no contribuye a la construcción del conocimiento.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>

**Aprendizaje de trabajo autónomo (AA)**

<b>TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 1</b>	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores. Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.
<b>Contenidos:</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.
<b>Objetivo:</b>	Comprender las características y naturaleza de los elementos y materiales conductores y semiconductores.
<b>Tipo de Actividad</b>	Investigación bibliográfica - Ensayo
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 2 <b>Fecha:</b> 13 de mayo 2024 <b>Fin:</b> Semana 4 <b>Fecha:</b> 31 de mayo 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrona y asíncrona



<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrona y asíncrona.
<b>Tema:</b>	Tendencia de los conductores y semiconductores en la industria automotriz
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b></p> <p><b>Leer tema:</b> Electricidad y Electrónica Automotriz; Título: Automotive Electricity and Electronics</p> <p><b>Fases:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buscar fuentes bibliográficas de información (libros, artículos científicos, etc.). Seleccionar la bibliografía que contenga información relacionada con el tema central</li> <li>2. Con la información seleccionada, proceda a construir grupalmente un ensayo, con la siguiente estructura: caratula, título, introducción, desarrollo del tema, conclusiones, referencias bibliográficas, anexos.</li> <li>3. Subir el ensayo completo (según la estructura señalada en la Fase 2) a la plataforma EVA, en formato PDF</li> <li>4. Evaluación y acreditación del trabajo práctico por parte del docente.</li> </ol>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto Base, EVA
<b>Bibliografía:</b>	Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive electricity and electronics</i> (5a ed.). Pearson.



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo			
Crterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.

<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

### Aprendizaje práctico experimental (APE)

<b>TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 1</b>	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores. Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.
<b>Contenidos:</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.
<b>Objetivo:</b>	Comprender las características y naturaleza de los elementos y materiales conductores y semiconductores.
<b>Tipo de Actividad</b>	Práctica de taller
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrona, asíncrona y presencial
<b>Participación del estudiante:</b>	Virtual síncrona, asíncrona y presencial
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 2 <b>Fecha:</b> 13 de mayo 2024 <b>Fin:</b> Semana 4 <b>Fecha:</b> 31 de mayo 2024
<b>Tema:</b>	Tendencia de los conductores y semi conductores en la industria automotriz
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocimiento previo del tema: Haber estudiado el material o tema que aborda el cuestionario.</li> <li>● Revisar y organizar las notas, resúmenes o lecturas complementarias.</li> <li>● Asegurarse de conocer y comprender los términos técnicos o específicos del tema.</li> </ul> <p><b>Fases:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Leer todas las preguntas antes de comenzar a responder, identificando las más difíciles y aquellas que requieren mayor tiempo.</li> <li>● Comenzar por aquellas preguntas que se puedan responder con mayor seguridad, dejando las más complejas para después.</li> <li>● Leer detenidamente las preguntas más difíciles, descomponiéndolas en partes si es necesario para comprender mejor lo que se pide.</li> <li>● Responder de manera clara y concisa, asegurándose de que cada respuesta cubre completamente lo solicitado por la pregunta. Si es de opción múltiple, elimine las respuestas incorrectas para acotar las posibilidades.</li> <li>● Una vez terminado el cuestionario, revise todas las respuestas, verificando que sean coherentes y que no haya errores o elementos omitidos.</li> <li>● Asegúrese de que el cuestionario esté completo antes de proceder a su entrega, revisando posibles instrucciones específicas que acompañen al</li> </ul>





	formato y subirlo al EVA en formato pdf. • Evaluación y acreditación del trabajo práctico por parte del docente.
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.
<b>Retroalimentación:</b>	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico experimental.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive electricity and electronics</i> (5a ed.). Pearson.



**RÚBRICA DE  
 EVALUACIÓN**

<b>Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo práctico experimental</b>			
<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia en cierto grado	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

**Retroalimentación**

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores. Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.
<b>Contenidos</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.



<b>Objetivo</b>	Comprender las características y naturaleza de los elementos y materiales conductores y semiconductores.
<b>Tipo de actividad</b>	Retroalimentación
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrono.
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrono o asíncrono
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 2 <b>Fecha:</b> 13 de mayo 2024 <b>Fin:</b> Semana 4 <b>Fecha:</b> 31 de mayo 2024
<b>Tema:</b>	Tendencia de los conductores y semiconductores en la industria automotriz
<b>Procedimiento:</b>	<b>Fase de Preparación (docente):</b> Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. <b>Fase de retroalimentación:</b> Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.
<b>Bibliografía:</b>	Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive electricity and electronics</i> (5a ed.). Pearson.

### Evaluación Formativa

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores. Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.
<b>Contenidos</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.
<b>Objetivo</b>	Comprender las características y naturaleza de los elementos y materiales conductores y semiconductores.
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación de unidad 1



<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Fin:</b> Semana 5 <b>Fecha:</b> 7 de junio 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Tema:</b>	Propiedades de los materiales conductores. Propiedades de los materiales semiconductores. Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz. Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>1. Preparación:</b></p> <p>a) Elaboración de los reactivos          b) Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario)          c) Elaboración de la escala de valoración.</p> <p><b>2. Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación</p> <p><b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Halderman, J. D. (2016). <i>Automotive electricity and electronics</i> (5a ed.). Pearson.

## UNIDAD 2. CORRIENTE ELÉCTRICA, VOLTAJE Y RESISTENCIA ELÉCTRICA

### Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Videoconferencia de orientación de trabajo autónomo y taller participativo (conexión obligatoria- no calificada)	<b>6</b>	10 al 14 de junio de 2024
Tutoría de orientación del componente práctico experimental (conexión no obligatoria)	<b>7</b>	17 al 21 de junio de 2024
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje (conexión no obligatoria)	<b>8</b>	24 al 28 de junio de 2024

Retroalimentación de la Unidad (conexión no obligatoria)	<b>9</b>	01 al 05 de julio de 2024
Evaluación Bimestral	<b>10</b>	08 al 12 de julio de 2024

### Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
Taller participativo (aportes semanales)	10 de junio al 28 de junio 2024
Tarea autónoma 2 (elaboración y entrega)	10 de junio al 28 de junio 2024
Trabajo práctico experimental 2 (elaboración y entrega)	18 de junio al 05 de julio de 2024
Evaluación de unidad 2	06 y 07 de julio 2024
Evaluación Bimestral	08 al 12 de julio de 2024

### Contenidos y actividades a desarrollar



#### DESARROLLO DE **CONTENIDO**

#### 1. Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia eléctrica

##### 1.1 Introducción

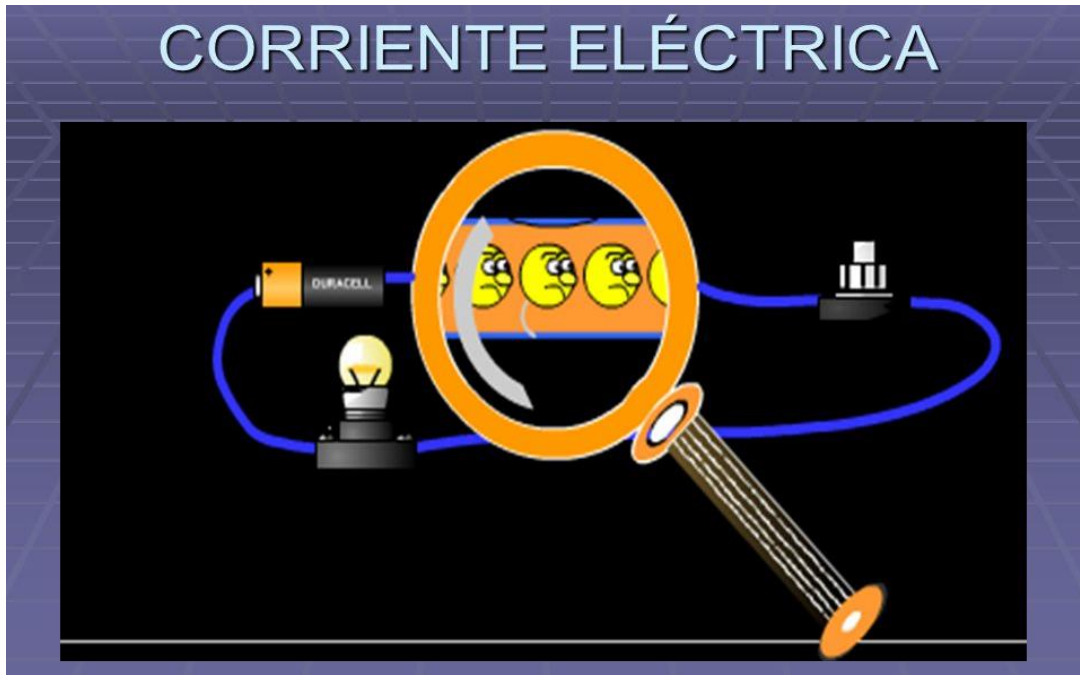
La electricidad es un fenómeno esencial en la vida moderna y en la industria, donde se utiliza para alimentar dispositivos y máquinas que impulsan la actividad humana en diversas áreas. Los conceptos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia son fundamentales para comprender cómo se genera, transmite y controla la electricidad en sistemas eléctricos y electrónicos. Este artículo explora los principios de cada uno de estos conceptos y su importancia en la teoría y práctica de la electricidad.

##### 1.2 Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica se define como el flujo de electrones a través de un material conductor. Este fenómeno ocurre cuando existe una diferencia de potencial que provoca que los electrones se muevan desde un punto de mayor concentración de cargas negativas hacia uno de menor concentración (Miller, 2020). La corriente se mide en amperios (A) y puede presentarse de dos formas: corriente continua (CC) y corriente alterna (CA). La primera mantiene un flujo constante en una sola dirección, mientras que la segunda cambia de dirección periódicamente (Brown & Davis, 2021).

"El flujo de corriente es fundamental en los circuitos eléctricos, ya que permite la transferencia de energía de una fuente de potencia a los dispositivos que la consumen" (Smith, 2022, p. 23).

## CORRIENTE ELÉCTRICA

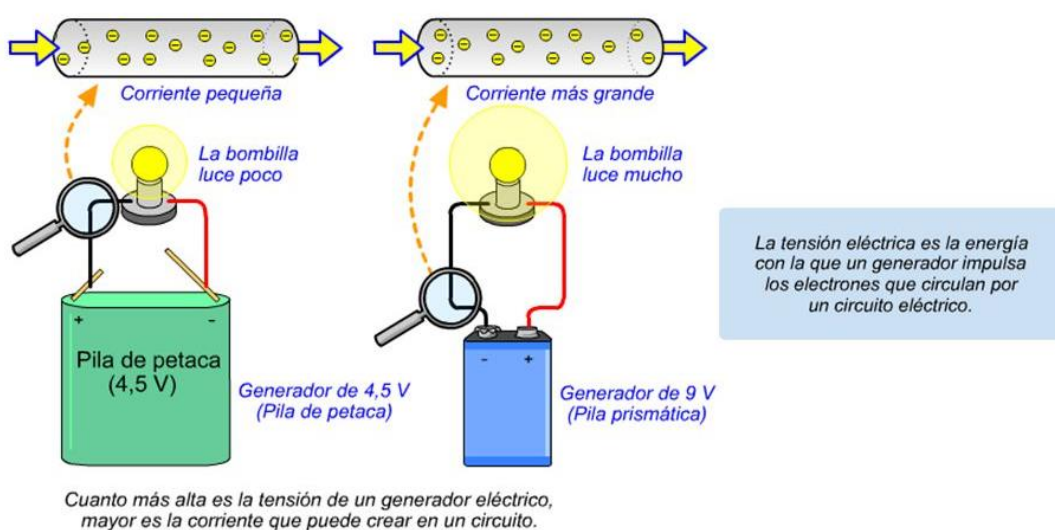


### 1.3 Voltaje

El voltaje, también conocido como diferencia de potencial, es la fuerza que impulsa el movimiento de electrones en un conductor. Representado en unidades de voltios (V), el voltaje establece el "empuje" necesario para que los electrones se desplacen, determinando así la cantidad de trabajo eléctrico que puede realizarse en un sistema (O'Connell, 2019). Según la ley de Ohm, el voltaje en un circuito es directamente proporcional a la corriente e inversamente proporcional a la resistencia (Stevens, 2018). Esta relación es fundamental para el diseño y diagnóstico de circuitos eléctricos.

"El voltaje es esencial para iniciar el flujo de corriente en un circuito, ya que, sin una diferencia de potencial, no habría movimiento de carga" (Johnson, 2023, p. 56).

## Tensión y corriente eléctrica



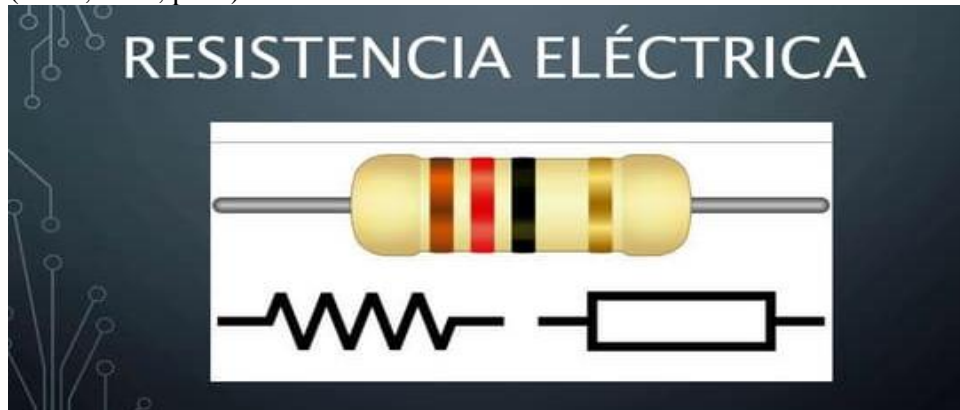
### 1.4 Resistencia

La resistencia es la propiedad de los materiales de oponerse al paso de la corriente. Esta se mide en ohmios ( $\Omega$ ) y depende de factores como el tipo de material, su longitud y su sección transversal



(Wang et al., 2021). Los materiales con baja resistencia, como los metales, permiten el flujo de corriente con mayor facilidad, mientras que los materiales con alta resistencia, como los aislantes, dificultan el paso de electrones. La resistencia en los circuitos eléctricos es esencial para controlar la cantidad de corriente que fluye, protegiendo componentes y regulando el consumo de energía (García & López, 2020).

"La resistencia no solo limita el flujo de corriente, sino que también puede generar calor en el circuito, lo que puede tener efectos significativos en el rendimiento del sistema" (Jones, 2018, p. 74).



### 1.5 Relación entre Corriente, Voltaje y Resistencia: La Ley de Ohm

La Ley de Ohm describe la relación entre estos tres elementos fundamentales:  $V=I \times R$ , donde  $V$  es el voltaje,  $I$  la corriente y  $R$  la resistencia. Esta ley establece que, en un circuito eléctrico, el voltaje es igual al producto de la corriente y la resistencia. Es una relación que permite predecir el comportamiento de los circuitos bajo diferentes condiciones y es vital para el análisis de sistemas eléctricos (Martínez et al., 2019).



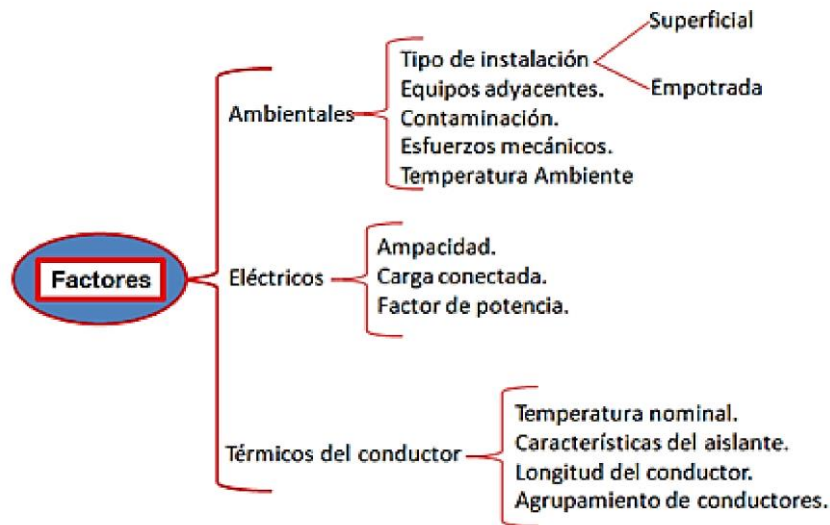
El estudio de la corriente eléctrica, el voltaje y la resistencia es fundamental para entender los sistemas eléctricos y electrónicos. Estos conceptos básicos no solo sirven como base para el análisis de circuitos simples, sino también para el diseño de sistemas más complejos en aplicaciones industriales y tecnológicas. La comprensión de la Ley de Ohm y la interacción entre estos parámetros es crucial para los profesionales en ingeniería y disciplinas afines.

## 2. Factores que Afectan la Corriente, Voltaje y Resistencia

En el estudio de los sistemas eléctricos, comprender los factores que influyen en la corriente, el voltaje y la resistencia resulta fundamental para el diseño y la optimización de circuitos. Estos elementos interactúan en los sistemas eléctricos según condiciones físicas, propiedades de los materiales y la configuración del circuito, lo que impacta su funcionamiento y eficiencia (Martínez & Pérez, 2022). Este artículo explora los factores que afectan estos parámetros y sus implicaciones prácticas en el análisis de circuitos eléctricos.

## 2.1 Factores que Afectan la Corriente Eléctrica

La corriente eléctrica es el flujo de electrones a través de un conductor y depende de varias condiciones:



- **Material del Conductor:** Los materiales con menor resistencia, como el cobre y el aluminio, permiten un flujo de corriente más eficiente, mientras que materiales como el tungsteno o el níquel limitan la corriente debido a su alta resistencia (Smith, 2021). Según estudios de la Universidad de Stanford, los materiales superconductores, como el grafeno, pueden reducir la resistencia a cero en condiciones específicas, permitiendo flujos de corriente mucho mayores (Johnson et al., 2023).
- **Área de la Sección Transversal:** Cuanto mayor sea el área de la sección transversal de un conductor, menor será su resistencia, y por tanto, mayor será el flujo de corriente (Miller & Brown, 2019). Esto se debe a que los electrones tienen más espacio para moverse, lo que reduce las colisiones y facilita el flujo.
- **Temperatura:** La corriente también se ve afectada por la temperatura. En la mayoría de los conductores, el aumento de temperatura incrementa la resistencia, lo que limita el flujo de corriente. Sin embargo, en algunos materiales, como ciertos semiconductores, el aumento de temperatura puede disminuir la resistencia, facilitando la circulación de corriente (Wang et al., 2020).

"El flujo de corriente varía significativamente con la temperatura en los conductores metálicos, lo cual es un factor crucial en el diseño de sistemas eléctricos de alta potencia" (Jones, 2021, p. 38).

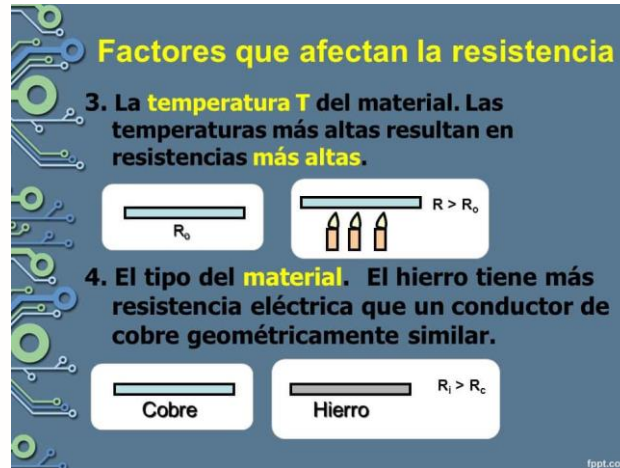
## 2.2 Factores que Afectan el Voltaje

El voltaje o diferencia de potencial en un circuito depende de las características de la fuente de energía y la configuración del circuito:

- **Capacidad de la Fuente de Energía:** La cantidad de voltaje que una fuente puede generar depende de su diseño y capacidad. Por ejemplo, una batería de 9 voltios tiene un límite en la energía que puede suministrar antes de descargarse. Las celdas solares, generadores y otros dispositivos tienen voltajes determinados por su construcción y capacidad de generar energía (García, 2019).
- **Resistencia en el Circuito:** Según la Ley de Ohm, el voltaje en un circuito es directamente proporcional a la corriente y la resistencia. Si la resistencia aumenta en un circuito cerrado, la fuente de voltaje debe trabajar más para mantener la corriente, incrementando así el voltaje total necesario (O'Connell, 2022).
- **Pérdidas de Voltaje:** En circuitos de corriente alterna, existen pérdidas por inductancia y

capacitancia en los conductores y dispositivos conectados, lo que disminuye el voltaje disponible en los puntos de carga. Las pérdidas de voltaje son cruciales en sistemas de transmisión de alta tensión y se controlan con transformadores y estabilizadores (Fernández & Ruiz, 2020).

### 2.3 Factores que Afectan la Resistencia



La resistencia es la oposición al flujo de corriente y está influenciada por varios factores:

- *Material del Conductor:* La resistencia depende del tipo de material, ya que ciertos materiales tienen electrones más libres para moverse. Los materiales conductores, como el cobre, ofrecen menos resistencia, mientras que los aislantes, como la cerámica, tienen una resistencia muy alta (Martínez & Torres, 2021).
- *Longitud del Conductor:* La resistencia es directamente proporcional a la longitud de un conductor. En conductores largos, los electrones encuentran más obstáculos en su recorrido, aumentando la resistencia. Esto es relevante en sistemas de transmisión de energía, donde se usan conductores de menor resistencia para evitar pérdidas de energía (Smith et al., 2021).
- *Temperatura:* Como se mencionó, en la mayoría de los metales, un aumento en la temperatura incrementa la resistencia. Este efecto se debe a que los átomos vibran más con el aumento de temperatura, dificultando el paso de los electrones. En el caso de semiconductores, como el silicio, ocurre lo contrario: la resistencia disminuye con el aumento de temperatura (Johnson et al., 2023).

"La variación de la resistencia con la temperatura es una consideración clave en los diseños de sistemas eléctricos, especialmente en aplicaciones de alta potencia y ambientes extremos" (Miller, 2020, p. 45).

Los factores que afectan la corriente, el voltaje y la resistencia son esenciales para el análisis de circuitos y el diseño de sistemas eléctricos. Desde el tipo de material y la temperatura hasta la configuración del circuito, cada elemento impacta el rendimiento del sistema. La comprensión de estas relaciones permite a los ingenieros optimizar la eficiencia energética, controlar las pérdidas y asegurar la confiabilidad de los sistemas eléctricos.

### 3. La Ley de Ohm y su Aplicación en Sistemas Automotrices

La Ley de Ohm es uno de los principios fundamentales de la electricidad y se expresa con la fórmula  $V = I \times R$ , donde  $V$  representa el voltaje,  $I$  la corriente y  $R$  la resistencia. Este concepto permite comprender cómo interactúan estos tres elementos en un circuito eléctrico, proporcionando una herramienta esencial para el diseño, análisis y diagnóstico de sistemas eléctricos en diversas áreas, incluida la industria automotriz (Miller & Brown, 2022). En este artículo se exploran los principios de la Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices, donde su comprensión es fundamental para la resolución de problemas en



componentes eléctricos y electrónicos.

### 3.1 La Ley de Ohm: Conceptos Básicos

La Ley de Ohm establece que, en un circuito eléctrico, el voltaje aplicado entre dos puntos es directamente proporcional a la corriente que fluye a través de la resistencia de ese circuito. En otras palabras, el voltaje y la corriente son proporcionales cuando la resistencia permanece constante (O'Connell, 2021). Este principio es especialmente útil en sistemas de baja tensión, como los que se encuentran en la mayoría de los vehículos, donde es esencial controlar los valores de corriente para proteger componentes sensibles y asegurar el funcionamiento eficiente del sistema (Smith, 2020).

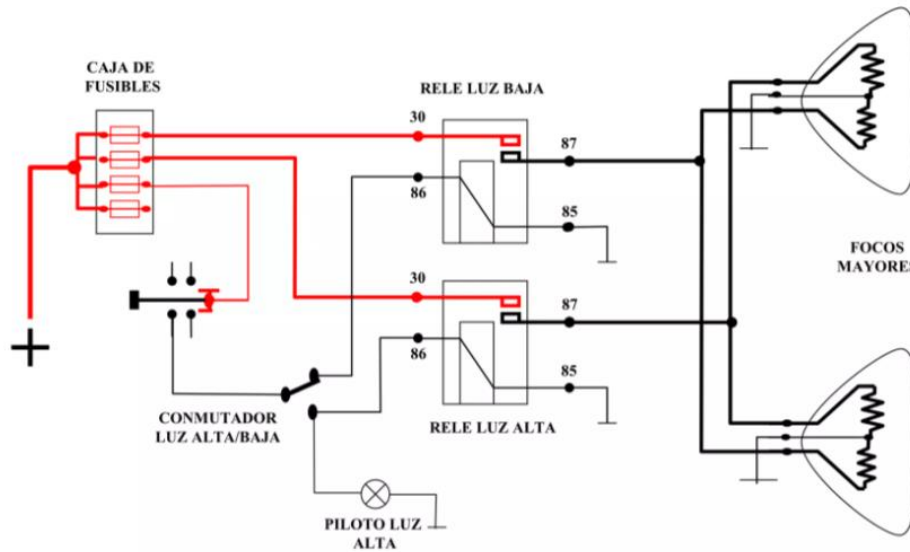


### 3.2 Aplicación de la Ley de Ohm en Sistemas Automotrices

- **Diagnóstico de Fallas en Circuitos de Iluminación** Los sistemas de iluminación en los vehículos, que incluyen luces de freno, faros, luces interiores y señales, operan bajo circuitos de baja tensión, generalmente de 12 voltios en vehículos convencionales. Utilizando la Ley de Ohm, un técnico automotriz puede diagnosticar problemas como un aumento de resistencia debido a conexiones sueltas o corrosión en los terminales. Por ejemplo, si una luz de freno está fallando y la corriente medida es menor a la esperada, esto indica que podría haber una resistencia adicional en el circuito que limita la corriente y, por lo tanto, reduce el brillo de la luz (García, 2019).
- **Control y Regulación de la Carga en el Sistema de Batería y Alternador** En el sistema de carga de un vehículo, que incluye la batería y el alternador, la Ley de Ohm permite entender y ajustar la corriente que fluye a través del sistema. El alternador debe proporcionar suficiente corriente para recargar la batería y mantener el suministro de energía a todos los sistemas eléctricos. Al medir el voltaje y la corriente, los técnicos pueden calcular la resistencia total del sistema de carga, lo cual es esencial para diagnosticar problemas como una batería que no se carga adecuadamente debido a una resistencia elevada en los cables o conexiones (Jones & Lee, 2021).
- **Verificación del Funcionamiento de los Motores Eléctricos** Los motores eléctricos, como los que operan los limpiaparabrisas, ventanas eléctricas y espejos ajustables, dependen del flujo de corriente para funcionar correctamente. Un aumento en la resistencia del motor, debido a desgaste o suciedad, puede reducir la corriente, disminuyendo la velocidad o la eficiencia del motor. Aplicando la Ley de Ohm, se puede calcular la resistencia del motor al medir el voltaje y la corriente; si la resistencia es mayor a la especificada, el técnico sabrá que es necesario realizar un mantenimiento o reemplazo (Martínez & Torres, 2022).
- **Calibración de Sensores en Sistemas de Control Electrónico** Los sistemas automotrices modernos utilizan sensores que proporcionan datos cruciales para el control de componentes como el motor, los frenos y la suspensión. Estos sensores funcionan según variaciones en voltaje y corriente que corresponden a cambios en factores externos, como la temperatura o la presión. La Ley de Ohm ayuda a entender cómo las variaciones en la resistencia de un sensor afectan las lecturas de voltaje, lo cual permite a los técnicos realizar calibraciones y ajustes para asegurar que el sistema de control electrónico funcione correctamente (Fernández, 2021).

### 3.3 Ejemplo Práctico: Cálculo de Corriente en un Circuito de Iluminación

#### CIRCUITO DE FOCOS MAYORES CON DOS RELE SIMPLE DE CUATRO TERMINALES



Imaginemos un circuito de iluminación de faros con una resistencia total de 2 ohmios y un voltaje de 12 voltios. La Ley de Ohm nos permite calcular la corriente:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{2 \text{ } \Omega} = 6 \text{ A}$$

Este cálculo indica que los faros deberían recibir una corriente de 6 amperios. Si, al medir, se observa una corriente menor, puede ser indicio de una resistencia adicional en el circuito, posiblemente debido a un cable dañado o a una conexión deficiente. Esto facilita la identificación y corrección de problemas sin necesidad de realizar procedimientos de prueba exhaustivos.

#### Conclusión

La Ley de Ohm es una herramienta esencial para el análisis y mantenimiento de sistemas eléctricos en la industria automotriz. Su aplicación permite a los técnicos diagnosticar y resolver problemas en una variedad de componentes, desde los sistemas de iluminación hasta los sistemas de control electrónico. La comprensión de cómo el voltaje, la corriente y la resistencia interactúan en los circuitos automotrices es crucial para mantener la eficiencia y la confiabilidad de los vehículos modernos.

## 4. Medición y Análisis de Corriente, Voltaje y Resistencia en Sistemas Automotrices

La medición precisa de corriente, voltaje y resistencia es fundamental para el diagnóstico y mantenimiento de los sistemas eléctricos en la industria automotriz. Estos parámetros permiten evaluar la eficiencia y el correcto funcionamiento de circuitos, motores, y componentes eléctricos y electrónicos en los vehículos (Olsen & Brown, 2022). En este artículo se analizan los conceptos básicos de corriente, voltaje y resistencia, los métodos para medir cada parámetro y las herramientas comúnmente utilizadas, así como su importancia en el análisis de sistemas automotrices.

### 4.1 Corriente, Voltaje y Resistencia: Conceptos Básicos

- Corriente es el flujo de electrones a través de un conductor y se mide en amperios (A). En vehículos, la corriente puede variar entre milésimas de amperio (mA) en sensores y varios amperios en sistemas de encendido y motores de arranque (Martínez, 2021).
- Voltaje es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos y se mide en voltios (V). En los sistemas automotrices, el voltaje de las baterías suele ser de 12V o 24V en aplicaciones de carga pesada (Peterson & Lee, 2020).
- Resistencia es la oposición al flujo de corriente en un circuito y se mide en ohmios ( $\Omega$ ). La resistencia juega un papel importante en el control de la corriente en componentes

específicos, como en resistencias limitadoras de corriente en circuitos de iluminación (Lopez & Taylor, 2023).

#### 4.2 Herramientas de Medición en la Industria Automotriz



En el diagnóstico automotriz, los multímetros digitales son las herramientas más comunes para medir estos parámetros. Los multímetros permiten verificar los niveles de voltaje en una batería, medir la resistencia en componentes y determinar la corriente en un circuito. Además, los osciloscopios son utilizados para observar variaciones en el tiempo, especialmente en el análisis de sistemas electrónicos complejos y sensores automotrices (Johnson, 2021).

#### 4.3 Técnicas para la Medición de Corriente, Voltaje y Resistencia

- *Medición de Corriente* La corriente en un circuito automotriz puede ser continua o alterna. Para medir la corriente, el multímetro se conecta en serie con el circuito, de modo que la corriente pase a través del medidor. Este método permite calcular si la corriente cumple con los valores de diseño especificados, como ocurre en sistemas de carga o en el motor de arranque (García, 2022). Por ejemplo, si la corriente en un motor de arranque es superior a la esperada, puede indicar problemas de fricción interna o conexiones sueltas que aumentan la demanda de energía.
- *Medición de Voltaje* Para medir el voltaje, el multímetro se conecta en paralelo al componente o circuito. Esta técnica se utiliza para evaluar la eficiencia de la batería, el sistema de carga y la distribución de energía. La medición de voltaje es esencial para verificar el estado de la batería; una lectura inferior a 12.6V en una batería de 12V en reposo podría indicar un estado de descarga o una falla en el sistema de carga (Reyes, 2021).
- *Medición de Resistencia* La resistencia se mide cuando el componente está fuera de funcionamiento y sin alimentación, conectando el multímetro en ambos extremos del componente. Este método permite identificar problemas como un fusible abierto o una resistencia elevada en conexiones, lo que puede afectar el rendimiento de los sistemas eléctricos (Hernández & Taylor, 2020). Por ejemplo, una resistencia elevada en los cables de encendido puede causar dificultades de arranque y afectar el consumo de combustible.

#### 4.4 Análisis de Parámetros en Sistemas Automotrices

- *Análisis de Corriente en Sistemas de Carga* En sistemas de carga, la corriente que el alternador produce debe ser suficiente para recargar la batería y alimentar los componentes eléctricos. Si la corriente generada es inferior a la esperada, esto puede deberse a un alternador defectuoso o conexiones desgastadas, lo cual se detecta mediante mediciones en puntos clave del sistema (Johnson, 2021).
- *Análisis de Voltaje en el Sistema de Encendido* En el sistema de encendido, la medición de voltaje permite evaluar si la bobina de encendido y las bujías reciben la tensión

correcta para producir una chispa óptima. Un voltaje insuficiente puede indicar pérdidas en las conexiones o desgaste en los componentes, afectando la eficiencia del motor y la emisión de gases contaminantes (García, 2022).

- **Análisis de Resistencia en Circuitos de Iluminación y Seguridad** La resistencia en los circuitos de iluminación es clave para asegurar que los componentes reciban la corriente adecuada. La presencia de resistencias adicionales puede reducir la eficiencia lumínica y comprometer la seguridad del vehículo, mientras que una resistencia menor podría causar un sobrecalentamiento en los componentes (Peterson & Lee, 2020).

#### 4.5 Ejemplo Práctico: Diagnóstico del Sistema de Batería

En un vehículo cuyo sistema eléctrico falla al arrancar, se puede realizar una serie de mediciones para identificar el problema:

- **Voltaje de la Batería:** Al medir el voltaje en reposo y en carga, se puede determinar si la batería está completamente cargada o necesita reemplazo.
- **Corriente del Motor de Arranque:** Al medir la corriente que fluye al motor de arranque, un valor elevado puede indicar desgaste en el motor o en los cables.
- **Resistencia en Cables:** La medición de resistencia en los cables de batería y de arranque identifica posibles conexiones defectuosas o corrosión que puede estar obstaculizando el flujo de corriente.



El análisis de corriente, voltaje y resistencia es esencial en el diagnóstico y mantenimiento de los sistemas automotrices. La capacidad de medir y entender estos parámetros permite a los técnicos identificar problemas con precisión y realizar ajustes adecuados para mantener el rendimiento y la seguridad del vehículo. La utilización de herramientas avanzadas y técnicas adecuadas asegura un diagnóstico confiable, optimizando el funcionamiento de los sistemas eléctricos en los vehículos modernos.





**ACTIVIDADES  
 RECOMENDADAS**

**LECTURAS**

- **MULTÍMETRO AUTOMOTRIZ**

**Leer tema:** Uso del multímetro automotriz

**Enlace:** <https://medios.urrea.com/catalogo/manuales/MUL04.pdf>

- **MEDICIONES ELÉCTRICAS**

**Leer el tema:** Manual de mediciones eléctricas automotrices

**Enlace:**

[https://www.academia.edu/25113743/03\\_Manual\\_de\\_Mediciones\\_El%C3%A9ctricas](https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas)

- **DIAGRAMAS ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES**

**Leer el tema:** Diagramas eléctricos automotrices

**Enlace:** <https://es.scribd.com/document/493380577/Diagramas-electricos-automotrices>



**ACTIVIDAD DE  
 AUTOEVALUACIÓN**

<b>Responda verdadero o falso según el enunciado</b>	<b>Verdadero</b>	<b>Falso</b>
El multímetro debe conectarse en paralelo al circuito para medir la corriente.		
Un voltaje de 12.6V en una batería de 12V indica que está completamente cargada.		
Es seguro medir la resistencia de un componente con el circuito alimentado.		
Un valor de resistencia elevado en los cables del sistema de encendido puede afectar el rendimiento del motor		
La corriente que produce el alternador debe ser suficiente para recargar la batería y alimentar los componentes eléctricos del vehículo.		



**DESARROLLO DE  
 ACTIVIDADES**

**Aprendizaje en contacto con el docente (ACD)**

<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE</b>	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices. Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.
<b>Contenidos:</b>	Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia. Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia. Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices. Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.
<b>Objetivo:</b>	Adquirir habilidades para diagnosticar y realizar el mantenimiento y reparación de motores de combustión interna.
<b>Tipo de Actividad</b>	Taller participativo
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual asíncrona
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 6 <b>Fecha:</b> 10 de junio 2024 <b>Fin:</b> Semana 9 <b>Fecha:</b> 1 de julio 2024
<b>Tema:</b>	Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica
<b>Procedimiento:</b>	<b>Prerrequisitos:</b> <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a>  <b>PROCESO:</b> Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del taller propuesto.
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Taller participativo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



Rúbrica de evaluación de Aprendizaje en Contacto con el Docente				
Criterios	Indicadores			
<b>Análisis</b>	Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.	Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.	Su aportación mantiene relación con la temática.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Debate</b>	Debate opiniones o disputa con fundamento e interactúa analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento. Utiliza parafraseo con normas APA.	Interactúa analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.	Interactúa al menos con un compañero, promoviendo el respeto en su aporte.	No participa en el debate en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Síntesis</b>	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con su criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Su aporte no contribuye a la construcción del conocimiento.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>

### Aprendizaje de trabajo autónomo (AA)

TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 2	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices. Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.
<b>Contenidos:</b>	Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia. Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia. Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices. Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.
<b>Objetivo:</b>	Adquirir habilidades para diagnosticar y realizar el mantenimiento y reparación de motores de combustión interna.
<b>Tipo de Actividad</b>	Investigación bibliográfica – Infografía
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 6 <b>Fecha:</b> 10 de junio 2024 <b>Fin:</b> Semana 9 <b>Fecha:</b> 1 de julio 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrona y asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrona y asíncrona.
<b>Tema:</b>	Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica

<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b>  <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices                  Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a></p> <p><b>PROCESO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del taller propuesto.</li> </ul>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto Base, Eva.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



**RÚBRICA DE  
 EVALUACIÓN**

<b>Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo</b>			
<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

**Aprendizaje práctico experimental (APE)**

<b>TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 2</b>	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices. Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.
<b>Contenidos:</b>	Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia. Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia. Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices. Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.





<b>Objetivo:</b>	Adquirir habilidades para diagnosticar y realizar el mantenimiento y reparación de motores de combustión interna.
<b>Tipo de Actividad</b>	Práctica de taller
<b>Acompañamiento docente:</b>	Presencial, virtual, síncrona y asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Grupal síncrona y asíncrona.
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 6 <b>Fecha:</b> 10 de junio 2024 <b>Fin:</b> Semana 9 <b>Fecha:</b> 1 de julio 2024
<b>Tema:</b>	Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica
<b>Procedimiento:</b>	<b>Prerrequisitos:</b> <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a> <b>PROCESO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo de la práctica propuesta.</li> </ul>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.
<b>Retroalimentación:</b>	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico experimental.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



**RÚBRICA DE  
EVALUACIÓN**

Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo práctico experimental			
Criterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

### Retroalimentación

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices. Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.
<b>Contenidos</b>	Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia. Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia. Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices. Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.
<b>Objetivo</b>	Adquirir habilidades para diagnosticar y realizar el mantenimiento y reparación de motores de combustión interna.
<b>Tipo de actividad</b>	Retroalimentación
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrono.
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrono o asíncrono
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 6 <b>Fecha:</b> 10 de junio 2024 <b>Fin:</b> Semana 9 <b>Fecha:</b> 1 de julio 2024
<b>Tema:</b>	Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica
<b>Procedimiento:</b>	<b>Fase de Preparación (docente):</b> Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. <b>Fase de retroalimentación:</b> Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.

### Evaluación Formativa

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices. Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.
<b>Contenidos</b>	Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia. Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia. Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices. Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.
<b>Objetivo</b>	Adquirir habilidades para diagnosticar y realizar el mantenimiento y reparación de motores de combustión interna.
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación de Unidad 2
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Fin:</b> Semana 9 <b>Fecha:</b> 1 al 5 de julio de 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Tema:</b>	Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica



<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Preparación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración de los reactivos</li> <li>● Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario)</li> <li>● Elaboración de la escala de valoración.</li> </ul> <p><b>Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación</p> <p><b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.

### Evaluación Sumativa- Primer Bimestre

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	<p>Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores.          Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.</p> <p>Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices.          Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.</p>
<b>Contenidos</b>	<p>Propiedades de los materiales conductores.          Propiedades de los materiales semiconductores.          Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz.          Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.          Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia.          Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia.          Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices.          Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.</p>
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación del primer bimestre
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Fin:</b> Semana 10 <b>Fecha:</b> 08 y 12 de julio de 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Unidades:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales Conductores y Semiconductores</li> <li>2. Corriente Eléctrica, Voltaje y Resistencia Eléctrica</li> </ol>



<b>Procedimiento:</b>	<b>Preparación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración de los reactivos</li> <li>● Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario)</li> <li>● Elaboración de la escala de valoración.</li> </ul> <b>Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación  <b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.

**SEGUNDO BIMESTRE**

**Resumen de actividades de la asignatura**

COMPONENTES	Calificación (puntos)	Semanas									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<b>Aprendizaje en contacto con el docente</b>											
Taller participativo	15%										
<b>Aprendizaje autónomo</b>											
Tareas	40%										
<b>Aprendizaje práctico experimental</b>											
Trabajo práctico experimental	30%										
<b>Evaluación de bimestre</b>	15%										
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>										



## UNIDAD 3. SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL

### Fechas de conexiones síncronas

Actividad	Semana	Fecha
Videoconferencia de orientación de trabajo autónomo y taller participativo (conexión obligatoria- no calificada)	<b>11</b>	15 al 19 de julio 2024
Tutoría de orientación del componente práctico experimental (conexión no obligatoria)	<b>12</b>	22 al 26 de julio 2024
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje (conexión no obligatoria)	<b>13</b>	29 al 02 de agosto 2024
Retroalimentación de la Unidad (conexión no obligatoria)	<b>14</b>	05 al 09 de agosto 2024

### Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias

Actividad	Fechas
<b>Taller participativo 3 (aportes semanales)</b>	15 de julio al 02 de agosto 2024
<b>Tarea autónoma 3 (elaboración y entrega)</b>	15 de julio al 02 de agosto 2024
<b>Trabajo práctico experimental 3 (elaboración y entrega)</b>	22 de julio al 09 de agosto 2024
<b>Evaluación de unidad 3</b>	10 y 11 de agosto 2024

## Contenidos y actividades a desarrollar



### DESARROLLO DE CONTENIDO

#### 1. Componentes del sistema eléctrico del automóvil.

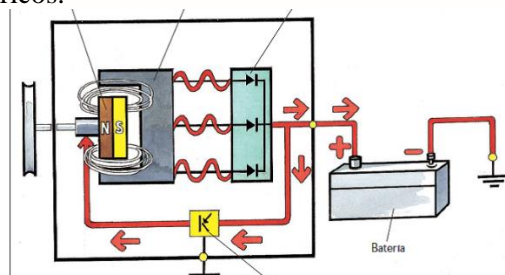
El sistema eléctrico del automóvil es un conjunto complejo que suministra, distribuye y gestiona la energía eléctrica para el correcto funcionamiento de múltiples dispositivos esenciales y de confort. Desde el motor de arranque hasta los sistemas de seguridad, estos componentes permiten que el vehículo sea funcional y seguro en diferentes condiciones de manejo. En este artículo, se exploran los principales componentes del sistema eléctrico automotriz y se describe su función en el vehículo.

##### 1.1 Principales Componentes del Sistema Eléctrico Automotriz

- **Batería.** - La batería es la fuente de energía principal cuando el motor está apagado y también proporciona la corriente inicial para arrancar el motor. Generalmente, los vehículos utilizan baterías de 12V, las cuales almacenan energía química que luego se convierte en energía eléctrica. Esta energía es vital para el funcionamiento de accesorios eléctricos como las luces y la radio antes de que el motor esté en marcha (Hernández, 2021). En vehículos eléctricos o híbridos, las baterías de alta capacidad son fundamentales para la autonomía del vehículo y el rendimiento de los motores eléctricos (Martínez & López, 2022).



- **Alternador.** - El alternador es un generador de corriente alterna que convierte la energía mecánica en energía eléctrica mientras el motor está en funcionamiento. Este dispositivo recarga la batería y alimenta el sistema eléctrico del vehículo, asegurando un suministro continuo de electricidad a los componentes, como el sistema de luces y el sistema de inyección de combustible (Taylor & Greene, 2020). El regulador de voltaje integrado en el alternador controla la salida para evitar una sobrecarga, protegiendo así a la batería y los componentes eléctricos.



- **Motor de Arranque.** - El motor de arranque es un motor eléctrico de alta potencia que enciende el motor de combustión del vehículo. Funciona al girar el volante de inercia del motor hasta que pueda mantenerse en marcha por sí mismo (Smith, 2023). Este proceso requiere una gran cantidad de corriente, por lo que la batería suministra la energía necesaria. Una vez que el motor está en marcha, el alternador toma el control del suministro de energía.
- **Sistema de Encendido.** - El sistema de encendido es responsable de producir la chispa necesaria para iniciar la combustión en los motores de gasolina. Este sistema incluye la bobina de encendido, las bujías, y el distribuidor en vehículos más antiguos, o una unidad de encendido electrónico en vehículos modernos (López & Martínez, 2022). Las bujías son componentes críticos que reciben una alta tensión de la bobina y crean una chispa para encender la mezcla de aire y combustible en los cilindros.
- **Cables de Conexión y Fusibles.** - Los cables de conexión son el medio para transportar la energía eléctrica desde la batería y el alternador hasta los distintos componentes del vehículo. La resistencia y la durabilidad de los cables son factores importantes, ya que los cables de mala calidad o desgastados pueden afectar el rendimiento de todo el sistema (González, 2020). Por otro lado, los fusibles protegen el sistema eléctrico de sobrecargas. Cada circuito tiene un fusible asignado, y estos se encuentran generalmente en una caja de fusibles accesible en el compartimento del motor o en el interior del vehículo.
- **Luces y Sistema de Iluminación.** - El sistema de iluminación es esencial para la seguridad y visibilidad del vehículo en la carretera. Este sistema incluye luces delanteras, traseras, de freno, de dirección y luces interiores. Cada luz tiene un propósito específico y su correcto funcionamiento es crucial para cumplir con las normas de tráfico (Peterson, 2021). En vehículos modernos, los sistemas de iluminación también incluyen tecnologías avanzadas como luces LED y luces adaptativas.
- **Sistema de Carga.** - El sistema de carga trabaja junto con el alternador y la batería para asegurar un suministro constante de energía. Controla la energía generada y distribuye la carga de manera uniforme. Cuando la demanda eléctrica aumenta, el sistema de carga adapta la producción de energía del alternador para evitar que la batería se descargue (Martínez, 2022).
- **Sistema de Control Electrónico.** - Los vehículos modernos están equipados con sistemas de control electrónico que monitorean y ajustan el rendimiento de varios sistemas, desde el motor hasta el sistema de frenado. Estos sistemas incluyen módulos de control (ECU - unidad de control del motor) y sensores que aseguran que cada componente funcione de manera óptima y eficiente, optimizando la mezcla de aire y combustible, el control de emisiones, y el rendimiento del motor (Reyes & López, 2023).

## 1.2 Importancia del Mantenimiento de los Componentes Eléctricos

El mantenimiento regular de los componentes eléctricos es esencial para la confiabilidad y la seguridad del vehículo. Inspeccionar y reemplazar piezas desgastadas, como cables o fusibles, y asegurar que la batería y el alternador estén en buen estado son prácticas recomendadas. Fallas en estos sistemas pueden generar desde problemas menores, como la pérdida de iluminación, hasta averías mayores que comprometen la seguridad del conductor y pasajeros (Taylor & Greene, 2020).

El sistema eléctrico del automóvil es una red compleja de componentes interconectados que permite el funcionamiento seguro y eficiente del vehículo. Cada componente, desde la batería hasta el sistema de control electrónico, juega un papel crucial en el desempeño general del automóvil. Comprender la función de estos elementos y su interacción permite realizar un diagnóstico y mantenimiento adecuado, prolongando la vida útil del sistema y mejorando la seguridad y eficiencia del vehículo.

## 2. Funcionamiento de cada componente

El sistema eléctrico del automóvil es parte fundamental para el buen funcionamiento y la seguridad del vehículo, ya que coordina y alimenta múltiples dispositivos eléctricos, electrónicos, entre sus principales componentes incluyen la batería, la cual, proporciona energía inicial, el alternador, que genera electricidad para recargar la batería y alimentar los sistemas, asimismo, el motor de arranque, encargado de encender el motor. Existen otros elementos como fusibles y relés que protegen el sistema de sobrecargas, mientras que otros componentes gestionan funciones auxiliares esenciales, asegurando un rendimiento eficiente y confiable.

- **Batería:**

La batería es una parte importante ya que proporciona energía eléctrica al sistema cuando el motor está apagado y durante el arranque, actúa como estabilizador de voltaje cuando el alternador está en funcionamiento.

- **Alternador**

Almacena energía química que se convierte en electricidad al conectarse a un circuito, convierte energía mecánica del motor en energía eléctrica mediante un sistema de bobinas y un regulador de voltaje.

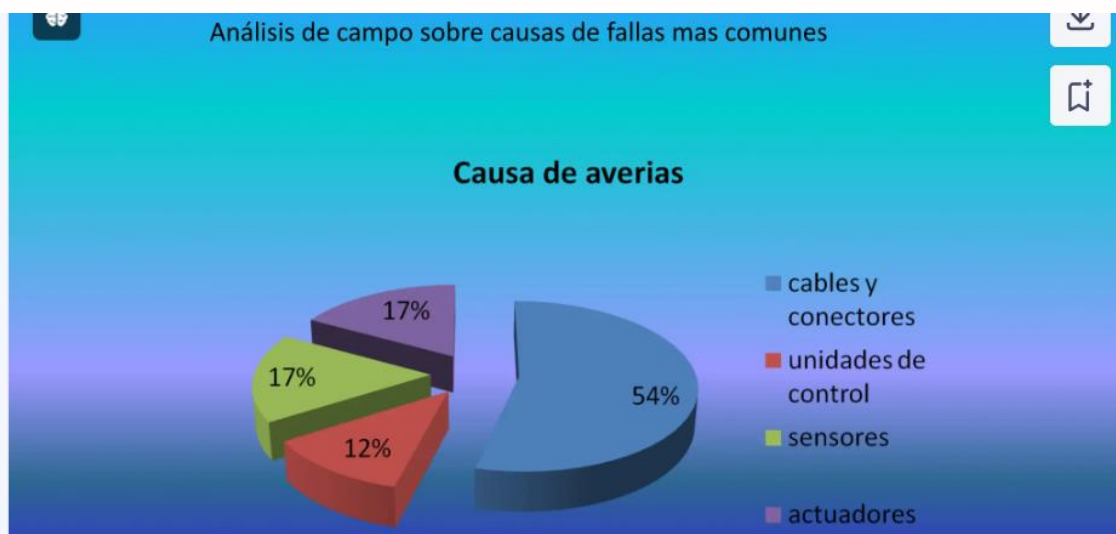
- **Motor de arranque**

Convierte la energía eléctrica de la batería en energía mecánica para arrancar el motor del vehículo, convierte energía mecánica mediante un sistema de bobinas y un regulador de voltaje.

## 3. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos

Los fallos eléctricos en vehículos automotrices pueden variar desde problemas simples, como luces que no funcionan, hasta situaciones más complejas que afectan el rendimiento y la seguridad del vehículo. Realizar un diagnóstico adecuado es esencial para identificar la causa del problema y llevar a cabo una reparación efectiva. Este artículo explora los pasos del diagnóstico, las herramientas empleadas y los métodos de reparación de fallos eléctricos en vehículos automotrices, proporcionando una guía detallada para técnicos y mecánicos.

### 3.1 Diagnóstico de Fallos Eléctricos



#### 3.1.1 Inspección Visual

El diagnóstico comienza con una inspección visual para identificar señales evidentes de daños,

tales como cables desgastados, fusibles fundidos o conexiones flojas. Los componentes eléctricos son sensibles a la corrosión, el desgaste y el sobrecalentamiento, factores que pueden afectar su rendimiento y causar problemas eléctricos. Examinar visualmente el sistema eléctrico puede ayudar a localizar fallos sin necesidad de herramientas complejas (López & Martínez, 2021).

### 3.1.2 Uso de Herramientas de Diagnóstico

Una vez realizada la inspección visual, se emplean herramientas de diagnóstico para identificar con precisión los fallos. Entre las herramientas más comunes se encuentran el multímetro, el osciloscopio y los escáneres de diagnóstico OBD-II. El multímetro permite medir voltaje, corriente y resistencia, proporcionando datos clave sobre el estado de los componentes eléctricos. Los escáneres OBD-II se conectan al puerto de diagnóstico del vehículo y ayudan a leer códigos de falla, especialmente en vehículos modernos con sistemas electrónicos complejos (Taylor, 2022).

### 3.1.3 Pruebas de Continuidad

Las pruebas de continuidad ayudan a verificar si el flujo de corriente es continuo en un circuito. Con el uso de un multímetro, el técnico puede detectar si un cable está roto o si una conexión está interrumpida. Esta prueba es especialmente útil para identificar cortocircuitos y conexiones defectuosas en el sistema eléctrico, elementos comunes que causan fallos en luces, motores de arranque o sistemas de carga (González, 2020).

### 3.1.4 Pruebas de Resistencia y Voltaje

Las pruebas de resistencia y voltaje permiten evaluar el funcionamiento de componentes individuales, como las bobinas de encendido y los motores eléctricos. Medir la resistencia y el voltaje en distintos puntos del sistema eléctrico ayuda a detectar componentes que no funcionan correctamente, lo cual puede deberse a sobrecalentamiento o degradación de materiales (Hernández, 2021).





### 3.2.3 Reparación de Cortocircuitos

Los cortocircuitos suelen ocurrir cuando un cable desgastado entra en contacto con una parte metálica del vehículo. Para solucionar un cortocircuito, el técnico debe localizar el área dañada y aislar el cableado, además de verificar que el fusible del circuito afectado esté en buen estado. Si el problema persiste, puede ser necesario revisar componentes adicionales del sistema (Reyes & López, 2023).

### 3.2.4 Actualización y Reprogramación de Módulos Electrónicos

En vehículos modernos, muchos sistemas están controlados por módulos electrónicos que pueden requerir reprogramación o actualización de software para corregir fallos eléctricos. Utilizando un escáner de diagnóstico avanzado, el técnico puede acceder a los módulos del vehículo y reprogramarlos según sea necesario para resolver problemas de comunicación y funcionamiento (Taylor, 2022).

### 3.2.5 Pruebas de Verificación

Una vez realizada la reparación, es fundamental realizar pruebas de verificación para asegurar que el problema se haya solucionado. Esto incluye volver a medir los parámetros eléctricos con el multímetro o escáner, y realizar pruebas de funcionamiento del sistema afectado, asegurando así la confiabilidad de la reparación (González, 2020).

## 3.3 Importancia del Diagnóstico y Mantenimiento Preventivo

El diagnóstico adecuado y el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos ayudan a prolongar la vida útil del vehículo y a prevenir fallos imprevistos que pueden afectar su funcionamiento y seguridad. Identificar problemas eléctricos desde una etapa temprana evita reparaciones costosas y reduce el riesgo de accidentes por fallos en sistemas esenciales como el encendido o el sistema de carga (Smith & Greene, 2023).

El diagnóstico y la reparación de fallos eléctricos en vehículos automotrices son procesos detallados que requieren conocimientos técnicos y el uso de herramientas especializadas. Desde una inspección visual hasta el análisis con osciloscopio, cada paso en el proceso de diagnóstico contribuye a localizar con precisión el fallo. La reparación adecuada, incluyendo el reemplazo de componentes y la corrección de cortocircuitos, asegura el rendimiento y la seguridad del sistema eléctrico, y permite que el vehículo funcione de manera óptima.

## 4. Sistemas de Seguridad y Confort Eléctricos en Vehículos Automotrices

Los sistemas de seguridad y confort eléctricos en los vehículos han transformado la experiencia de conducción, haciendo que los automóviles modernos sean más seguros y cómodos. Estos sistemas no solo protegen a los pasajeros, sino que también mejoran la eficiencia y el rendimiento de los vehículos, optimizando su funcionalidad en diversas condiciones. Desde sistemas de frenado avanzado hasta tecnología de confort como el aire acondicionado y los asientos calefactados, los vehículos están cada vez más equipados con innovaciones electrónicas complejas.

### 4.1 Sistemas de Seguridad Eléctricos

#### 4.1.1 Sistemas de Frenado Anti-Bloqueo (ABS)

El sistema de frenado anti-bloqueo (ABS, por sus siglas en inglés) evita que las ruedas se bloqueen durante una frenada brusca, permitiendo al conductor mantener el control sobre el vehículo. Este sistema utiliza sensores en cada rueda para medir su velocidad y una unidad de control electrónica para ajustar la presión del freno en cada rueda de manera independiente, mejorando significativamente la seguridad (González & Martínez, 2022).

#### 4.1.2 Control de Estabilidad Electrónico (ESC)

El control de estabilidad electrónico (ESC) es otro sistema de seguridad que ayuda a mantener la estabilidad del vehículo en situaciones de manejo difíciles, como curvas cerradas o condiciones resbaladizas. El ESC funciona al detectar la dirección de las ruedas en comparación con la dirección del volante y, si se detecta una desviación, aplica automáticamente los frenos en una o varias ruedas para estabilizar el vehículo (Torres, 2021).

#### 4.1.3 Sistemas de Asistencia al Conductor (ADAS)

Los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) integran tecnologías de última generación para asistir al conductor en la conducción. Estos sistemas incluyen alertas de cambio de carril, control de crucero adaptativo, frenado automático de emergencia y detección de puntos ciegos. La mayoría de estos sistemas funcionan a través de sensores, cámaras y radares que monitorizan el entorno del vehículo y permiten la intervención automática en situaciones de riesgo (Smith & Wang, 2023).

#### 4.1.4 Sistemas de Seguridad Pasiva

Los sistemas de seguridad pasiva, como los airbags y los cinturones de seguridad automáticos, se activan en caso de colisión para proteger a los ocupantes. Los airbags son activados por un sistema de sensores que detecta la desaceleración rápida del vehículo durante un choque, inflándose rápidamente para amortiguar el impacto. Estos sistemas han evolucionado para incluir airbags de rodilla y airbags laterales, aumentando la protección (Martínez & López, 2021).

### 4.2 Sistemas de Confort Eléctricos

#### Sistema de Aire Acondicionado y Climatización Automática

El aire acondicionado y la climatización automática permiten a los ocupantes mantener una temperatura agradable dentro del vehículo. Estos sistemas utilizan sensores de temperatura interna y externa, controlados por una unidad electrónica, para ajustar automáticamente la potencia del aire acondicionado y mantener un ambiente confortable. La climatización automática no solo mejora el confort, sino que también ayuda a reducir el consumo de energía (González, 2020).

#### 4.2.1 Asientos Calefactados y Ventilados

Los asientos calefactados y ventilados son una característica de confort que se ha popularizado en los vehículos modernos. Este sistema utiliza resistencias eléctricas en el interior de los asientos para generar calor, o bien ventiladores para enfriar, proporcionando comodidad durante condiciones climáticas extremas. Estos sistemas son controlados a través de interruptores individuales o integrados en el sistema de climatización del vehículo (Peterson, 2022).

#### 4.2.2 Sistema de Infotainment y Conectividad

El sistema de infotainment combina funciones de entretenimiento e información, como navegación GPS, música, conectividad Bluetooth y acceso a aplicaciones. Este sistema se controla mediante pantallas táctiles y está integrado en la unidad de control del vehículo. En vehículos avanzados, también ofrece conectividad con teléfonos inteligentes y aplicaciones de diagnóstico que proporcionan al conductor información en tiempo real sobre el estado del vehículo (Taylor & Smith, 2023).

#### 4.2.3 Control Automático de Luces y Limpiaparabrisas

Este sistema ajusta automáticamente la intensidad de las luces y activa los limpiaparabrisas cuando es necesario, mejorando la visibilidad en condiciones de poca luz o lluvia. El control automático de luces utiliza sensores que detectan la cantidad de luz en el entorno, mientras que los limpiaparabrisas automáticos son activados por sensores de lluvia que perciben la presencia de agua en el parabrisas (Rodríguez, 2021).



### 4.3 Importancia de la Integración de Sistemas de Seguridad y Confort

La integración de sistemas de seguridad y confort eléctricos proporciona una experiencia de conducción más segura y cómoda. Los sistemas de seguridad ayudan a prevenir accidentes, protegen a los ocupantes y aseguran el control del vehículo en situaciones peligrosas. A su vez, los sistemas de confort no solo hacen que el tiempo en el vehículo sea más agradable, sino que también contribuyen a una mayor concentración del conductor al reducir la fatiga.

Los sistemas de seguridad y confort eléctricos representan una parte fundamental en la tecnología de los vehículos modernos. Gracias a avances como el ABS, el ESC, los ADAS y la climatización automática, los vehículos no solo son más seguros, sino también más cómodos y adaptados a las necesidades del conductor. Estos sistemas, en constante evolución, siguen integrando innovaciones tecnológicas que incrementan la eficiencia, mejoran el rendimiento y, en última instancia, ofrecen una experiencia de conducción de mayor calidad y seguridad.



#### LECTURAS

##### SISTEMAS DE SEGURIDAD Y CONFORT ELÉCTRICOS:

- "Sistemas de Seguridad Activa y Pasiva en el Automóvil" (Automóvil Club Argentino): [Sistemas de Seguridad - ACA](#)
- "Automotive Safety Systems: How They Work and How They Save Lives" (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA, en inglés). [Automotive Safety Systems - NHTSA](#)



Responda verdadero o falso según el enunciado	Verdadero	Falso
Un multímetro es una herramienta esencial en el diagnóstico de fallos eléctricos, ya que permite medir corriente, voltaje y resistencia en el sistema eléctrico del automóvil		
Para reparar un fallo en el sistema eléctrico del automóvil, solo se requiere reemplazar el componente defectuoso, sin necesidad de pruebas adicionales		
El sistema de frenado anti-bloqueo (ABS) se activa automáticamente para evitar el bloqueo de las ruedas durante una frenada brusca, ayudando a mantener el control del vehículo		
Los asientos calefactados y el control de clima automático son ejemplos de sistemas eléctricos que incrementan la seguridad del vehículo.		
La batería es el componente principal que proporciona energía a todos los sistemas eléctricos del vehículo cuando el motor está apagado		





**Aprendizaje en contacto con el docente (ACD)**

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.
<b>Contenidos:</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos.
<b>Objetivo:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.
<b>Tipo de Actividad</b>	Taller participativo
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual asíncrona
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 11 <b>Fecha:</b> 15 de julio 2024 <b>Fin:</b> Semana 13 <b>Fecha:</b> 02 de agosto 2024
<b>Tema:</b>	Sistema Eléctrico del Automóvil
<b>Procedimiento:</b>	<b>Prerrequisitos:</b> <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a>  <b>PROCESO:</b> Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del taller propuesto.
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Taller participativo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.





<b>Rúbrica de evaluación de Aprendizaje en Contacto con el Docente</b>				
<b>Criterios</b>	<b>Indicadores</b>			
<b>Análisis</b>	Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.	Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.	Su aportación mantiene relación con la temática.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Debate</b>	Debate opiniones o disputa con fundamento e interactúa analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento. Utiliza parafraseo con normas APA.	Interactúa analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.	Interactúa al menos con un compañero, promoviendo el respeto en su aporte.	No participa en el debate en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Síntesis</b>	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con su criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con criterio personal.	Su aporte no contribuye a la construcción del conocimiento.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>

### **Aprendizaje de trabajo autónomo (AA)**

<b>TAREA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO 3</b>	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.
<b>Contenidos:</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos.
<b>Objetivo:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.

<b>Tipo de Actividad</b>	Investigación bibliográfica – Infografía
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 11 <b>Fecha:</b> 15 de julio 2024 <b>Fin:</b> Semana 13 <b>Fecha:</b> 02 de agosto 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrona y asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrona y asíncrona.
<b>Tema:</b>	Sistema Eléctrico del Automóvil
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b></p> <p><b>Leer tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices  Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a></p> <p><b>Fases:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Busca fuentes bibliográficas de información (libros, normativa, artículos científicos, etc.). Seleccionar la bibliografía que contenga información relacionada con el tema central.</li> <li>● Esquematiza la estructura de la infografía y define las secciones clave, crea un boceto inicial que organiza los elementos visuales y textuales, Como recursos para la actividad pueden utilizar: Infogram, Canva, Pixlr, Visme, Genially</li> <li>● Con la información seleccionada, proceda a construir la infografía, con la siguiente estructura: título, tipos de normativas, conclusiones, referencias bibliográficas</li> <li>● Subir la tarea en formato pdf, en caso de no poder subir el archivo subir el enlace de la tarea en un documento en Word con la plantilla institucional a la plataforma EVA</li> <li>● Evaluación y acreditación del trabajo por parte del docente.</li> </ul>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará en el Entorno Virtual de Aprendizaje, durante la calificación de la tarea.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto Base, Eva.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo			
Criterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

### Aprendizaje práctico experimental (APE)

TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 3	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.
<b>Contenidos:</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos.
<b>Objetivo:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.
<b>Tipo de Actividad</b>	Práctica de taller
<b>Acompañamiento docente:</b>	Presencial, virtual, síncrona y asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Grupal síncrona y asíncrona.
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 12 <b>Fecha:</b> 22 de julio 2024 <b>Fin:</b> Semana 14 <b>Fecha:</b> 09 de agosto 2024
<b>Tema:</b>	Sistema Eléctrico del Automóvil

<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b>  <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices                  Enlace:  <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas</a></p> <p><b>PROCESO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo de la práctica propuesta.</li> </ol>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.
<b>Retroalimentación:</b>	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico experimental.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto complementario, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



Rúbrica de evaluación de Tarea del trabajo práctico experimental			
Crterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

### Retroalimentación

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.
<b>Contenidos</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos.
<b>Objetivo</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.
<b>Tipo de actividad</b>	Retroalimentación
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrono.
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrono o asíncrono
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> lunes de la semana 14 <b>Fecha:</b> 05 de agosto 2024 <b>Fin:</b> viernes de la semana 14 <b>Fecha:</b> 09 de agosto 2024
<b>Tema:</b>	Sistema Eléctrico del Automóvil
<b>Procedimiento:</b>	<b>Fase de Preparación (docente):</b> Elaboración de material de apoyo para la videoconferencia de retroalimentación. <b>Fase de retroalimentación:</b> Ejecución de la videoconferencia sobre los contenidos más relevantes y que generaron inquietudes durante la unidad.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante.
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom, herramientas de la web.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



### Evaluación Formativa

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.
<b>Contenidos</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos.
<b>Objetivo</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación de unidad 3
<b>Duración de la actividad:</b>	Fin: Semana 14 Fecha: 10 y 11 de agosto 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Tema:</b>	Sistema Eléctrico del Automóvil
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Preparación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de los reactivos</li> <li>• Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario)</li> <li>• Elaboración de la escala de valoración.</li> </ul> <p><b>Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación</p> <p><b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.

## **UNIDAD 4. MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA**

### **Fechas de conexiones síncronas- UNIDAD 4**

Actividad	Semana	Fecha
Videoconferencia de orientación de trabajo autónomo y taller participativo (conexión obligatoria- no calificada)	<b>15</b>	12 al 16 de agosto de 2024
Tutoría de orientación del componente práctico experimental (conexión no obligatoria)	<b>16</b>	19 al 23 de agosto de 2024
Tutoría de acompañamiento a las actividades de aprendizaje (conexión no obligatoria)	<b>17</b>	26 al 01 de septiembre de 2024
Retroalimentación de la Unidad (conexión no obligatoria)	<b>18</b>	04 al 08 de septiembre de 2024
Evaluación Segundo Bimestre	<b>19</b>	11 al 15 de septiembre de 2024
Supletorios	<b>20</b>	18 al 22 de septiembre de 2024

### **Fecha de cumplimiento de actividades de aprendizaje obligatorias**

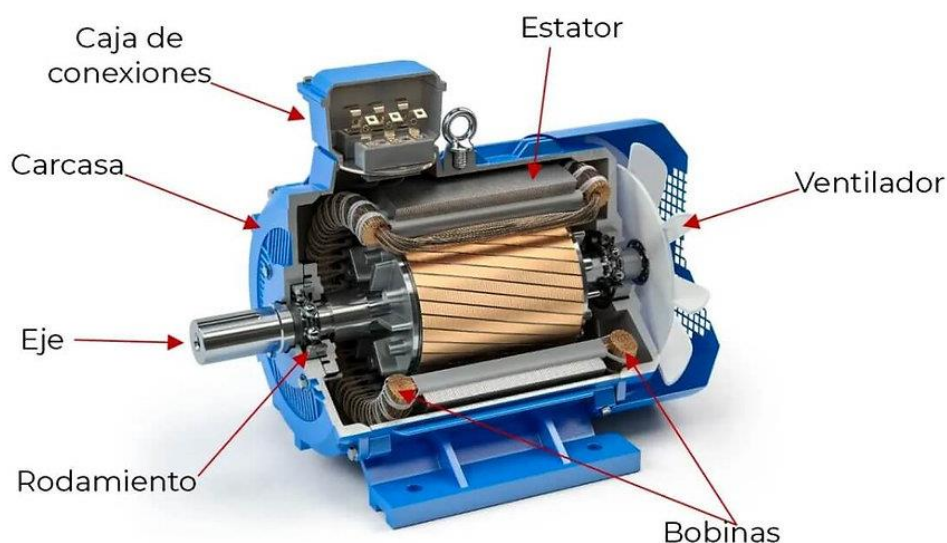
Actividad	Fechas
<b>Taller participativo (aportes semanales)</b>	12 de agosto al 01 de septiembre 2024
<b>Tarea autónoma 4 (elaboración y entrega)</b>	12 de agosto al 23 de agosto 2024
<b>Trabajo práctico experimental 4 (elaboración y entrega)</b>	19 de agosto al 01 de septiembre 2024
<b>Evaluación de unidad</b>	09 de septiembre al 10 de septiembre 2024
<b>Evaluación segundo Bimestre</b>	11 de septiembre al 15 de septiembre 2024
<b>Recuperación</b>	18 al 22 de septiembre de 2024

## Contenidos y actividades a desarrollar



### DESARROLLO DE CONTENIDO

#### 1. Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua



Los motores eléctricos son componentes esenciales en la industria automotriz, desempeñando roles clave en el funcionamiento de sistemas como ventanas, asientos ajustables, limpiaparabrisas, y, en algunos vehículos eléctricos, el propio sistema de tracción. Existen dos tipos principales de motores eléctricos utilizados en aplicaciones automotrices: motores de corriente alterna (CA) y motores de corriente continua (CC). Este artículo describe los principios de funcionamiento de ambos tipos de motores y sus aplicaciones dentro del sector automotriz.

##### 1.1 Principios de Funcionamiento de los Motores de Corriente Alterna (CA)

Los motores de corriente alterna funcionan al utilizar una corriente eléctrica que cambia de dirección de manera periódica. Este cambio de dirección produce un campo magnético rotativo, lo que resulta en el movimiento continuo del rotor del motor. Existen dos tipos de motores de corriente alterna comúnmente usados en diversas aplicaciones: los motores síncronos y los motores de inducción.

###### 1.1.1 Motor Síncrono:

En los motores síncronos, el rotor gira a la misma velocidad que el campo magnético generado

por el estator. Para alcanzar esta sincronización, el motor suele utilizar un rotor con imanes permanentes o devanados alimentados con corriente continua, lo que lo convierte en una opción eficiente para aplicaciones de alta precisión (Martínez et al., 2020).

### **1.1.2 Motor de Inducción:**

Los motores de inducción, en cambio, no requieren de imanes en el rotor. El principio de inducción electromagnética hace que se generen corrientes en el rotor cuando el campo magnético del estator cambia, produciendo movimiento sin necesidad de un contacto directo (García, 2019). Este tipo es el más común debido a su durabilidad y su menor necesidad de mantenimiento, haciéndolo ideal para sistemas de ventilación y climatización en vehículos (Smith, 2021).

## **1.2 Principios de Funcionamiento de los Motores de Corriente Continua (CC)**

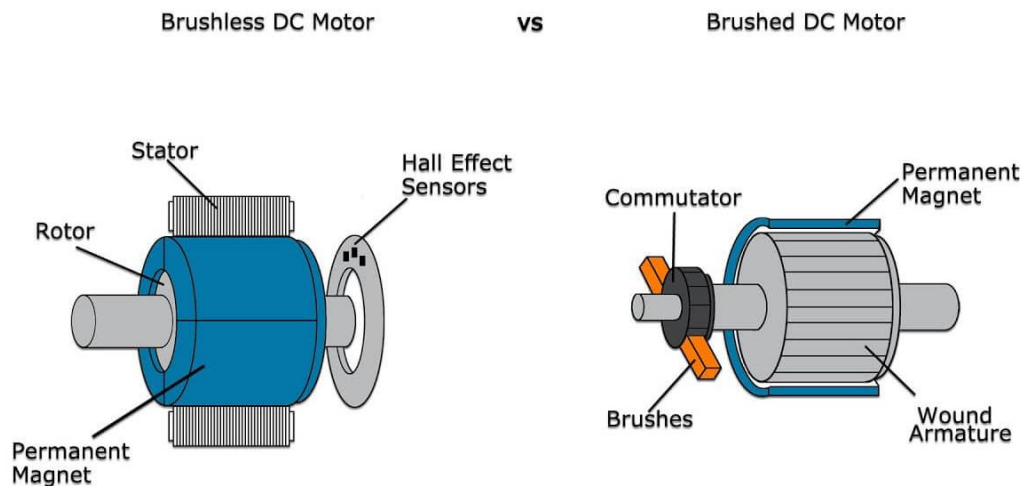
Los motores de corriente continua operan mediante una corriente eléctrica que fluye en una sola dirección. Esto permite un control preciso de la velocidad y el par motor, siendo ideal para aplicaciones que requieren variabilidad en la velocidad y la potencia.

### **1.2.1 Motor de CC con Escobillas:**

Este tipo de motor utiliza escobillas y un conmutador para cambiar la dirección de la corriente en el rotor y mantener la rotación continua. Es común en aplicaciones automotrices que demandan un par constante y velocidad ajustable, como en sistemas de limpiaparabrisas y ventiladores de enfriamiento (López, 2018).

### **1.2.2 Motor de CC sin Escobillas:**

Los motores sin escobillas eliminan el desgaste asociado con el uso de escobillas al emplear un controlador electrónico para cambiar la dirección de la corriente en el estator. Este tipo de motor es eficiente y tiene una vida útil más prolongada, por lo que se emplea en sistemas eléctricos de alta eficiencia y en algunos sistemas de tracción de vehículos eléctricos (González y Pérez, 2022).



### 1.3 Comparación y Aplicaciones Automotrices

Los motores de CA y CC tienen ventajas y desventajas específicas, lo que determina su elección según la aplicación dentro del automóvil. Los motores de CA son preferidos en aplicaciones que requieren durabilidad y bajo mantenimiento, mientras que los motores de CC se eligen en situaciones donde el control preciso de la velocidad y el par motor es esencial. En los vehículos eléctricos modernos, los motores de CA son predominantes para la tracción debido a su alta eficiencia y fiabilidad (Hernández, 2020).

Comprender los principios de funcionamiento de los motores de corriente alterna y continua es crucial para elegir el tipo adecuado de motor en función de la aplicación. En la industria automotriz, la selección depende de la necesidad de durabilidad, control preciso o eficiencia energética. Ambos tipos de motores continúan desempeñando un papel esencial en la evolución de la tecnología automotriz, especialmente con el aumento de vehículos eléctricos.

## 2. Diferencias y Aplicaciones de Motores de Corriente Alterna y Corriente Continua en el Sector Automotriz

Los motores de corriente alterna (CA) y corriente continua (CC) son fundamentales en la industria automotriz, cada uno con características únicas que los hacen adecuados para aplicaciones específicas dentro de los vehículos. Comprender las diferencias clave en el funcionamiento de estos motores, así como sus ventajas y limitaciones, permite una mejor selección según las necesidades de cada sistema automotriz, ya sea en propulsión, sistemas auxiliares o dispositivos de confort.

### 2.1 Diferencias Principales entre Motores de Corriente Alterna y Corriente Continua

La principal diferencia entre estos motores radica en el tipo de corriente que utilizan. Mientras que los motores de corriente continua (CC) dependen de un flujo de corriente unidireccional, los motores de corriente alterna (CA) operan con un flujo de corriente que cambia de dirección



periódicamente. Esta distinción afecta su funcionamiento y eficiencia en diferentes aplicaciones.

### **2.1.1 Control de Velocidad y Par:**

Los motores de CC son conocidos por ofrecer un control preciso de velocidad y par motor. Gracias a la facilidad de ajuste en la entrada de corriente, es posible obtener una salida controlada, lo cual es ideal para aplicaciones que requieren variabilidad, como en motores de limpiaparabrisas y ventiladores de refrigeración. Por otro lado, los motores de CA, especialmente los de inducción, ofrecen un par más constante y son generalmente más eficientes a mayores velocidades, lo cual los hace aptos para aplicaciones en sistemas de tracción (Smith y Robinson, 2021).

### **2.1.2 Eficiencia y Durabilidad:**

En cuanto a eficiencia, los motores de CA tienden a ser más duraderos y requieren menos mantenimiento, especialmente los motores de inducción, debido a la ausencia de escobillas. Los motores de CC con escobillas, aunque permiten un control de par preciso, presentan un desgaste mayor y requieren mantenimiento periódico. Por este motivo, los motores de CA son más comunes en aplicaciones que requieren operación continua y baja intervención de mantenimiento (Martínez et al., 2019).

## **2.2 Aplicaciones de los Motores de Corriente Continua en Automoción**

Los motores de CC se encuentran en diversos sistemas que requieren control preciso de la velocidad y el par.

### **2.2.1 Motores con Escobillas:**

Los motores de CC con escobillas son utilizados en sistemas como los limpiaparabrisas y los elevavinas eléctricos, donde es necesario un movimiento controlado y una dirección precisa. Este tipo de motor es ideal para aplicaciones de bajo voltaje y par constante, proporcionando un movimiento lineal o rotativo en un ciclo de operación breve (García y Rodríguez, 2020).

### **2.2.2 Motores sin Escobillas:**

Con una mayor eficiencia y vida útil, los motores de CC sin escobillas (BLDC) se emplean en aplicaciones como ventiladores de refrigeración y sistemas de propulsión en vehículos eléctricos ligeros. Estos motores son más silenciosos y confiables que sus contrapartes con escobillas, lo que los hace una excelente opción en aplicaciones que requieren mayor eficiencia energética y bajo ruido (López et al., 2022).

## **2.3 Aplicaciones de los Motores de Corriente Alterna en Automoción**

Los motores de CA, debido a su diseño robusto y bajo mantenimiento, se emplean en sistemas donde la durabilidad es esencial.

### **2.3.1 Motores Síncronos:**

Los motores de CA síncronos, que giran a la misma velocidad que el campo magnético, se utilizan en sistemas de alta precisión. Aunque su aplicación en la automoción es limitada en comparación con los motores de inducción, son comunes en sistemas avanzados de tracción y control en vehículos eléctricos de gama alta (Pérez y Gómez, 2021).

### 2.3.2 Motores de Inducción:

Los motores de inducción de CA son los más utilizados en vehículos eléctricos y en algunos sistemas de tracción híbrida. Este tipo de motor ofrece un rendimiento eficiente y es menos costoso que los motores síncronos. Además, al ser más robustos y tener menos piezas móviles, son ideales para aplicaciones de alta demanda, como los sistemas de tracción en vehículos eléctricos, donde se prioriza la durabilidad y eficiencia energética (Hernández, 2020).

### 2.4 Comparación en Aplicaciones Automotrices

La selección entre motores de CA y CC depende de la demanda del sistema. Mientras que los motores de CC son preferidos para aplicaciones auxiliares que requieren precisión y bajo ruido, los motores de CA dominan en aplicaciones de tracción y sistemas de alta potencia, como en vehículos eléctricos e híbridos. La combinación de ambos tipos permite a los fabricantes optimizar el consumo energético y adaptarse a diferentes necesidades de operación en el vehículo. Tanto los motores de corriente alterna como los de corriente continua ofrecen ventajas específicas que se adaptan a diferentes aplicaciones dentro del sector automotriz. Los motores de CC destacan por su control preciso y aplicabilidad en sistemas de confort, mientras que los motores de CA son indispensables en sistemas de tracción por su eficiencia y durabilidad. Esta diferenciación y especialización en sus aplicaciones contribuye al avance de la tecnología automotriz, especialmente en la transición hacia vehículos eléctricos.

## 3. Diagnóstico y Mantenimiento de Motores Eléctricos en el Sector Automotriz

Los motores eléctricos son fundamentales en la industria automotriz, ya que impulsan numerosos sistemas auxiliares y, en vehículos eléctricos, constituyen el sistema principal de propulsión. Un mantenimiento adecuado y diagnóstico oportuno son esenciales para garantizar su eficiencia y prolongar su vida útil. Este artículo examina las técnicas y procedimientos clave en el diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos, enfocados en sus aplicaciones automotrices.

### 3.1 Importancia del Diagnóstico en Motores Eléctricos

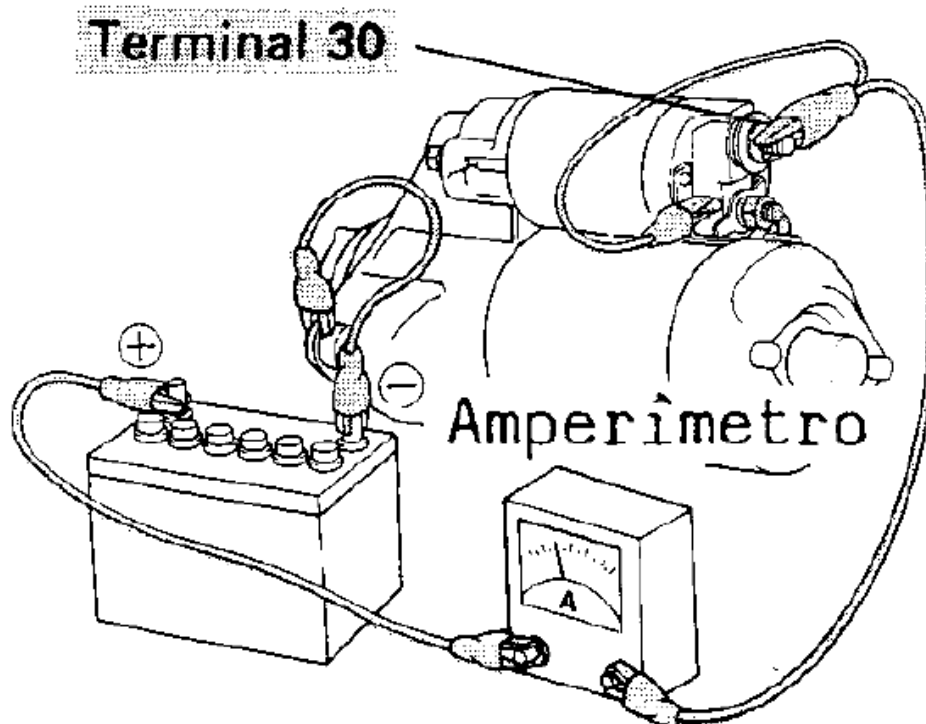
El diagnóstico de motores eléctricos es un proceso de identificación de posibles fallos o disminuciones en el rendimiento antes de que estos afecten el funcionamiento del vehículo. El diagnóstico preventivo permite la detección temprana de problemas, como el desgaste de componentes, sobrecalentamiento o fallos eléctricos, evitando averías costosas y paradas inesperadas del vehículo (Martínez, 2021).

#### 3.1.1 Instrumentos de Diagnóstico Comúnmente Utilizados:

En la inspección de motores eléctricos, se utilizan herramientas como el multímetro para medir corriente, voltaje y resistencia; el analizador de vibraciones para detectar desalineación o fallos en los rodamientos; y cámaras térmicas para identificar áreas de sobrecalentamiento en el motor (López y García, 2020).

### 3.1.2 Métodos de Diagnóstico en Motores de Corriente Alterna y Continua:

Los motores de corriente alterna (CA) y corriente continua (CC) tienen métodos de diagnóstico específicos. En motores de CA, se evalúa la integridad del aislamiento y el nivel de vibración, mientras que en los motores de CC, el desgaste de las escobillas y la resistencia del conmutador son elementos críticos a revisar. En ambos tipos de motores, la detección de cortocircuitos en el estator o el rotor es fundamental para evitar daños mayores (Pérez y Hernández, 2019).

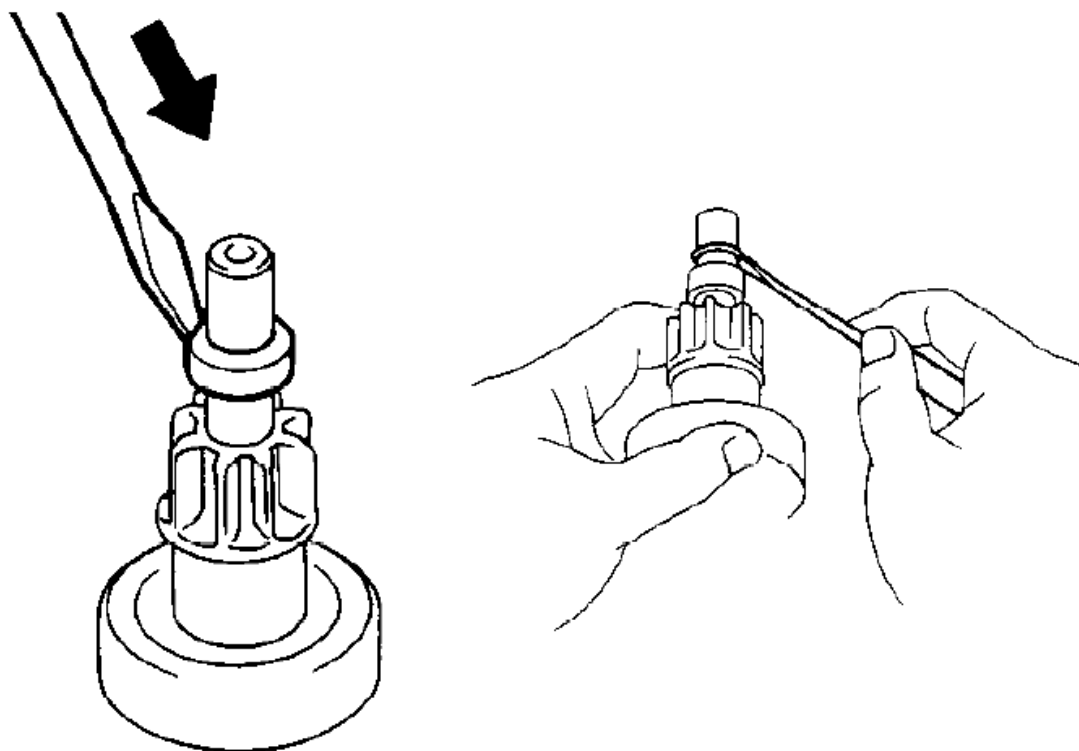


### 3.2 Mantenimiento Preventivo de Motores Eléctricos

El mantenimiento preventivo implica acciones regulares para conservar los motores eléctricos en óptimas condiciones y minimizar la probabilidad de fallos. Este tipo de mantenimiento es esencial para los motores que impulsan sistemas de confort y seguridad en vehículos, como ventanas y asientos eléctricos, así como en motores de tracción en vehículos eléctricos.

#### 3.2.1 Limpieza y Lubricación de Componentes:

La acumulación de suciedad y la falta de lubricación son causas comunes de sobrecalentamiento y desgaste en los motores. Es fundamental limpiar el motor y sus componentes, eliminando el polvo y la grasa acumulados, y aplicar lubricación en los rodamientos cuando sea necesario. Para motores de CC con escobillas, se deben inspeccionar y limpiar las escobillas y el conmutador para evitar la acumulación de residuos que podrían afectar el funcionamiento del motor (González, 2022).



### 3.2.2 Inspección de Aislamiento y Conexiones:

La integridad del aislamiento es esencial para evitar cortocircuitos y fugas de corriente. En motores de CA, se realiza una prueba de aislamiento para asegurarse de que los bobinados están en buenas condiciones. También es importante revisar las conexiones eléctricas para evitar sobrecalentamientos causados por contactos deficientes (Rodríguez, 2021).

### 3.3 Mantenimiento Correctivo de Motores Eléctricos

El mantenimiento correctivo implica la reparación de fallos que ya se han manifestado, y puede incluir el reemplazo de componentes dañados o ajustes específicos. Este tipo de mantenimiento es común en motores de tracción en vehículos eléctricos, donde el desgaste de componentes internos puede afectar directamente la seguridad y desempeño del vehículo.

#### 3.3.1 Reemplazo de Componentes Desgastados:

En motores de CC, es frecuente la necesidad de reemplazar las escobillas y limpiar o cambiar el conmutador debido al desgaste mecánico. En motores de CA, el reemplazo de rodamientos es necesario cuando se detectan ruidos anormales o vibraciones excesivas que pueden indicar un fallo inminente (Hernández y López, 2020).

#### 3.3.2 Reparación de Cortocircuitos y Sobrecargas:

Las sobrecargas pueden provocar daños en los bobinados del motor, especialmente en motores de CA. En estos casos, es necesario rebobinar el motor o reemplazar los componentes afectados. Los

cortocircuitos suelen detectarse mediante pruebas de resistencia y continuidad, y su reparación implica la sustitución de cables o componentes quemados (Pérez, 2019).

### **3.4 Importancia de los Programas de Mantenimiento en la Automoción Eléctrica**

Un programa de mantenimiento bien estructurado en motores eléctricos garantiza el funcionamiento seguro y eficiente de los vehículos, especialmente en aquellos que utilizan motores eléctricos de tracción. La implementación de cronogramas de diagnóstico y mantenimiento preventivo permite que los motores mantengan su rendimiento y evita paradas imprevistas, además de extender la vida útil del sistema eléctrico del vehículo.

El diagnóstico y el mantenimiento de motores eléctricos son aspectos cruciales para el funcionamiento seguro y eficiente de los vehículos, especialmente en el caso de los vehículos eléctricos. Un mantenimiento adecuado, basado en un diagnóstico temprano y el seguimiento de programas de mantenimiento preventivo y correctivo, reduce el riesgo de fallos inesperados, lo que a su vez incrementa la vida útil y eficiencia de los motores eléctricos en aplicaciones automotrices.

## **4. Rendimiento y Eficiencia de Motores Eléctricos en el Sector Automotriz**

El rendimiento y la eficiencia de los motores eléctricos son aspectos cruciales en el diseño y operación de vehículos eléctricos (EVs), ya que determinan tanto el consumo energético como la autonomía del vehículo. La búsqueda de mejoras en la eficiencia de los motores es una prioridad en la industria automotriz moderna, impulsada por la necesidad de minimizar el impacto ambiental y reducir costos operativos. Este artículo explora los factores que afectan la eficiencia de los motores eléctricos en aplicaciones automotrices, sus métodos de evaluación y las innovaciones recientes en este ámbito.

### **4.1 Conceptos de Rendimiento y Eficiencia en Motores Eléctricos**

La eficiencia de un motor eléctrico se refiere a la proporción de energía eléctrica que se convierte efectivamente en energía mecánica para el movimiento, y se mide mediante el cociente entre la potencia de salida y la potencia de entrada (Gómez y Martínez, 2021). El rendimiento, por otro lado, abarca la capacidad del motor para funcionar bajo diversas condiciones de carga y velocidad sin perder eficiencia.

#### **4.1.1 Pérdidas en Motores Eléctricos:**

Las pérdidas de energía en motores eléctricos pueden clasificarse en pérdidas resistivas (en el bobinado), pérdidas magnéticas (en el núcleo) y pérdidas mecánicas (en rodamientos y fricción). Estas pérdidas influyen directamente en la eficiencia total del motor, especialmente a altas velocidades, donde las pérdidas mecánicas pueden ser más significativas (López et al., 2020).

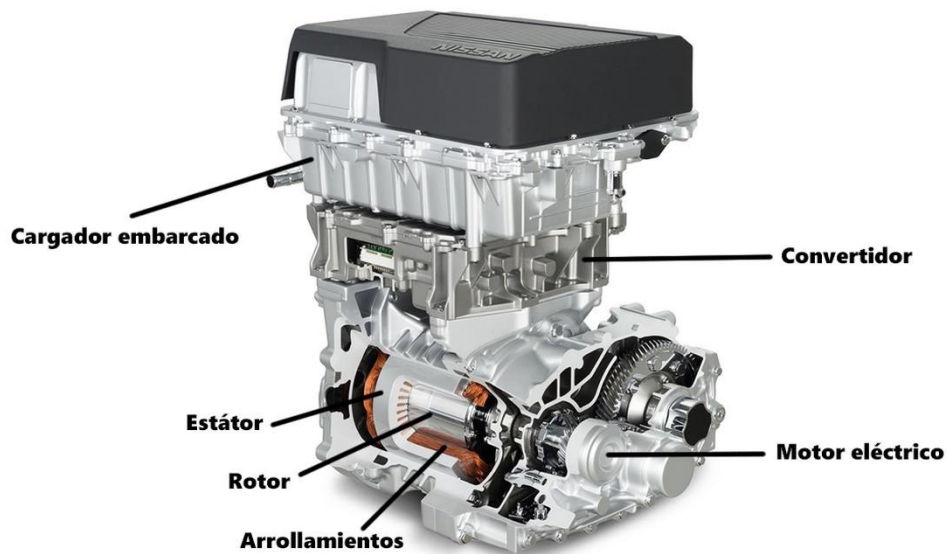
### **4.2 Factores que Afectan la Eficiencia de los Motores Eléctricos en Automoción**



La eficiencia de un motor eléctrico en automoción depende de diversos factores que van desde el diseño del motor hasta las condiciones operativas. En vehículos eléctricos, la eficiencia es esencial para optimizar la autonomía y reducir el consumo energético.

#### 4.2.1 Diseño del Motor:

Los motores diseñados para vehículos eléctricos suelen ser de corriente alterna (CA), como los motores de inducción o síncronos de imanes permanentes, debido a su alta eficiencia y capacidad de operación en rangos amplios de velocidad. En estos motores, la configuración de los bobinados y el material del núcleo tienen un impacto significativo en la eficiencia general (Hernández, 2022).



#### 4.2.2 Control y Modulación de Potencia:

La eficiencia en motores eléctricos también está influenciada por el sistema de control que regula la entrada de energía y ajusta la velocidad del motor. La modulación por ancho de pulso (PWM) y el control vectorial son técnicas comunes para mejorar la eficiencia bajo distintas condiciones de carga (Rodríguez y Pérez, 2021).

#### 4.2.3 Temperatura y Sistema de Refrigeración:

La temperatura afecta la resistencia de los materiales y puede provocar pérdidas de eficiencia si el motor se sobrecalienta. En aplicaciones automotrices, es común utilizar sistemas de refrigeración activa, que regulan la temperatura del motor y minimizan las pérdidas resistivas (García et al., 2020).

#### 4.3 Métodos de Evaluación del Rendimiento y Eficiencia

Para evaluar la eficiencia de los motores eléctricos en vehículos, se emplean pruebas tanto en laboratorio como en campo. La medición de la eficiencia permite a los fabricantes ajustar los diseños y optimizar los motores para obtener la mayor eficiencia posible en condiciones de uso

real.

#### **4.3.1 Pruebas de Dinamómetro:**

El dinamómetro es una herramienta común para evaluar la eficiencia de un motor, ya que permite medir la potencia de salida bajo diversas condiciones de carga y velocidad. Este tipo de prueba es fundamental para obtener datos precisos sobre la eficiencia en distintos puntos de operación (López et al., 2021).

#### **4.3.2 Análisis de Ciclos de Conducción:**

Los ciclos de conducción simulan condiciones de uso real para evaluar la eficiencia del motor en situaciones cotidianas, como aceleración, frenado y mantenimiento de velocidad. Los ciclos como el WLTP (Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure) se emplean para estandarizar las pruebas de eficiencia y permitir comparaciones precisas entre diferentes motores y configuraciones de vehículos (Pérez y Torres, 2020).

### **4.4 Innovaciones en la Eficiencia de Motores Eléctricos en Automoción**

La eficiencia de los motores eléctricos ha mejorado considerablemente en las últimas décadas gracias a innovaciones tecnológicas en materiales y diseño. Las investigaciones actuales están enfocadas en reducir las pérdidas energéticas y optimizar la gestión térmica.

#### **4.4.1 Motores de Imanes Permanentes y Materiales Avanzados:**

Los motores de imanes permanentes utilizan materiales como el neodimio para reducir las pérdidas en el núcleo y mejorar la eficiencia. Estos motores tienen una alta densidad de potencia, lo que significa que pueden producir más energía en menos espacio, mejorando el rendimiento general del vehículo (Hernández, 2022).

#### **4.4.2 Algoritmos de Optimización de Energía:**

Los sistemas de control basados en inteligencia artificial y algoritmos de optimización de energía permiten ajustar dinámicamente la potencia del motor según las condiciones de carga, reduciendo el consumo energético y mejorando la eficiencia. Estos sistemas son cada vez más comunes en los vehículos eléctricos modernos y están diseñados para maximizar la autonomía de la batería (Gómez y Martínez, 2021).

El rendimiento y la eficiencia de los motores eléctricos son factores críticos para el desarrollo de vehículos eléctricos y la reducción del impacto ambiental. La optimización de estos motores mediante mejoras en el diseño, control y gestión térmica contribuye a extender la autonomía y reducir el consumo energético, haciendo que los vehículos eléctricos sean una opción cada vez

más viable y competitiva en el mercado automotriz.



**Lecturas**

- **Vehículos eléctricos**

**Leer tema:** EV battery enclosures are a hotbed of subsystem design, materials innovation, and vehicle integration.

Enlace: <https://www.sae.org/news/2023/03/electric-vehicle-battery-enclosures>

- **GENERADORES ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES**

**Leer el tema:** EL ALTERNADOR

Enlace:

<https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRineExXby1ZUWdFQ0k/edit?resourcekey=0-w6eGzwfgscNuPE6aSxxiCQ>



<b>Responda verdadero o falso según el enunciado</b>	<b>Verdadero</b>	<b>Falso</b>
El diagnóstico de un motor eléctrico incluye la revisión del sistema de control y los circuitos eléctricos.		
En el mantenimiento de motores eléctricos, la limpieza interna del motor no es necesaria, ya que el polvo y la suciedad no afectan su funcionamiento		
La medición de la resistencia de aislamiento en un motor eléctrico es un paso esencial para prevenir cortocircuitos.		
La lubricación de los cojinetes de un motor eléctrico automotriz es opcional y solo se realiza en casos de emergencia.		
Durante el diagnóstico, una baja eficiencia en el motor eléctrico podría indicar un problema en el sistema de refrigeración o en la gestión térmica del motor.		



DESARROLLO DE  
**ACTIVIDADES**

**Aprendizaje en contacto con el docente (ACD)**

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE EN CONTACTO CON EL DOCENTE	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.
<b>Contenidos:</b>	Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores. Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos. Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción.
<b>Objetivo:</b>	Comprender el funcionamiento de motores de corriente alterna y continua
<b>Tipo de Actividad</b>	Taller participativo 4
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual asíncrona
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 15 <b>Fecha:</b> 11 de agosto 2024 <b>Fin:</b> Semana 17 <b>Fecha:</b> 05 de septiembre 2024
<b>Tema:</b>	Motores de Corriente Alterna y Continua
<b>Procedimiento:</b>	<b>Prerrequisitos:</b> <b>Leer el tema:</b> EL ALTERNADOR Enlace: <a href="https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRineExXby1ZUWdFQ0k/edit?resourcekey=0-w6eGzwfgscNuPE6aSxxiCQ">https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRineExXby1ZUWdFQ0k/edit?resourcekey=0-w6eGzwfgscNuPE6aSxxiCQ</a> <b>PROCESO:</b> Sobre la revisión y estudio teórico del texto base subido en el entorno Virtual EVA, participe en el desarrollo del taller propuesto.
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Taller participativo adjunta.
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará a través del Entorno Virtual de Aprendizaje, en función de las necesidades del tema en discusión.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto complementario, Entorno Virtual de Aprendizaje -EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



Rúbrica de evaluación de Actividad en contacto con el docente				
Criterios	Indicadores			
<b>Análisis</b>	Su aporte mantiene relación y pertinencia sobre la materia, argumenta su respuesta con exploración de otros autores y/o con su experiencia personal. Utiliza parafraseo con normas APA.	Su contribución conserva coherencia y pertinencia sobre el tema, argumenta su respuesta con investigación de otros autores.	Su aportación mantiene relación con la temática.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Debate</b>	Debate opiniones o disputa con fundamento e interactúa analíticamente al menos con dos compañeros, promoviendo la respetuosa interacción y construcción del conocimiento. Utiliza parafraseo con normas APA.	Interactúa analíticamente al menos con un compañero, promoviendo el respeto en la construcción del conocimiento.	Interactúa al menos con un compañero, promoviendo el respeto en su aporte.	No participa en el debate en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Síntesis</b>	Aporta con nuevas ideas y contribuye a la construcción del conocimiento con su criterio personal.	Aporta con ideas y contribuye a la construcción del Conocimiento con criterio personal.	Su aporte no contribuye a la construcción del conocimiento.	No realiza su aporte en el plazo establecido.  El plagio como aporte.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 punto</b>	<b>0 puntos</b>



**Aprendizaje de trabajo autónomo (AA)**

APRENDIZAJE AUTÓNOMO 4	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.
<b>Contenidos:</b>	Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores. Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos. Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción.
<b>Objetivo:</b>	Comprender el funcionamiento de motores de corriente alterna y continua
<b>Tipo de Actividad</b>	Investigación bibliográfica – Infografía
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 15 <b>Fecha:</b> 12 de agosto de 2024 <b>Fin:</b> Semana 16 <b>Fecha:</b> 23 de agosto de 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	Virtual síncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual síncrona
<b>Tema:</b>	Motores de Corriente Alterna y Continua
<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b></p> <p><b>Leer el tema:</b> EL ALTERNADOR Enlace:  <a href="https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRineExXby1ZUWdFQ0k/edit?resourcekey=0-w6eGzwfgscNuPE6aSxxiCQ">https://drive.google.com/file/d/0B4uwxwKUzRineExXby1ZUWdFQ0k/edit?resourcekey=0-w6eGzwfgscNuPE6aSxxiCQ</a></p> <p><b>Fases:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Busca fuentes bibliográficas de información (libros, normativa, artículos científicos, etc.). Seleccionar la bibliografía que contenga información relacionada con el tema central.</li> <li>● Esquematiza la estructura de la infografía y define las secciones clave, crea un boceto inicial que organiza los elementos visuales y textuales, Como recursos para la actividad pueden utilizar: Infogram, Canva, Pixlr, Visme, Genially</li> <li>● Con la información seleccionada, proceda a construir la infografía, con la siguiente estructura: título, tipos de normativas, conclusiones, referencias bibliográficas</li> <li>● Subir la tarea en formato pdf, en caso de no poder subir el archivo subir el enlace de la tarea en un documento en Word con la plantilla institucional a la plataforma EVA</li> <li>● Evaluación y acreditación del trabajo por parte del docente.</li> </ul>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Tarea de Aprendizaje Autónomo adjunta.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto complementario, EVA
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



RÚBRICA DE  
**EVALUACIÓN**

Rúbrica de evaluación de Tarea de Trabajo autónomo			
Crterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia, parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

**Aprendizaje práctico experimental (APE)**

TRABAJO PRÁCTICO EXPERIMENTAL 4	
<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.
<b>Contenidos:</b>	Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores. Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos. Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción.
<b>Objetivo:</b>	Comprender el funcionamiento de motores de corriente alterna y continua
<b>Tipo de Actividad</b>	Práctica de taller
<b>Acompañamiento docente:</b>	Presencial, virtual, síncrona y asíncrona
<b>Participación del estudiante:</b>	Grupal síncrona y asíncrona.
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Inicio:</b> Semana 16 <b>Fecha:</b> 19 de agosto 2024 <b>Fin:</b> Semana 17 <b>Fecha:</b> 01 de septiembre de 2024
<b>Tema:</b>	Motores de Corriente Alterna y Continua

<b>Procedimiento:</b>	<p><b>Prerrequisitos:</b>  <b>Leer el tema:</b> Manual de mediciones eléctricas automotrices                  Enlace: <a href="https://www.academia.edu/25113743/03_Manual_de_Mediciones_El%C3%A9ctricas">https://www.academia.edu/25113743/03 Manual de Mediciones Eléctricas</a></p> <p><b>Fases:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar fuentes bibliográficas de información (libros, artículos científicos, etc.). Seleccionar la bibliografía que contenga información relacionada con el tema central</li> <li>• Con la información seleccionada, proceda a construir un informe grupal, con la siguiente estructura: caratula, título, introducción, objetivo/s, desarrollo del tema (incluir cuadros sinópticos que describan los temas investigados, conclusiones, referencias bibliográficas, anexos.</li> <li>• Subir el informe completo (según la estructura señalada en la Fase 2) a la plataforma EVA, en formato PDF, adjuntar los enlaces de la presentación y video grabado. Subir el video al EVA.</li> <li>• Evaluación y acreditación del trabajo práctico por parte del docente.</li> </ul>
<b>Evaluación:</b>	Ver Rúbrica de evaluación de Trabajo Práctico Experimental adjunta.
<b>Retroalimentación :</b>	Se realizará durante el desarrollo de la tutoría presencial, a través de un ejercicio práctico experimental.
<b>Recursos materiales:</b>	Texto básico, Fuentes bibliográficas, biblioteca virtual, EVA.
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



**RÚBRICA DE  
EVALUACIÓN**

Rúbrica de evaluación de Tarea práctico experimental			
Criterios	Indicadores		
<b>Contextualización</b>	Mantiene coherencia y pertinencia	Mantiene coherencia o pertinencia parcialmente	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Profundización</b>	Fundamentación teórica basada en una bibliografía con rigor científico.	Fundamentación teórica basada en una bibliografía.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>4 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Complementación</b>	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas, soluciones a los problemas que aportan significativamente a la construcción del conocimiento	Plantea ideas nuevas, propuestas alternativas.	No presenta tarea. El plagio en la tarea.
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1.50 puntos</b>	<b>0 puntos</b>



### Evaluación formativa

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.
<b>Contenidos</b>	Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores. Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos. Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción.
<b>Objetivo</b>	Comprender el funcionamiento de motores de corriente alterna y continua
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación de unidad 4
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Fin:</b> Semana 18 <b>Fecha:</b> 09 y 10 de septiembre 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Procedimiento:</b>	<b>Preparación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Elaboración de los reactivos</li> <li>b. Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario)</li> <li>c. Elaboración de la escala de valoración.</li> </ul> <b>Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación <b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación:</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.



**Evaluación sumativa-Segundo  
 bimestre**

<b>Resultado de aprendizaje de la unidad:</b>	Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil. Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico. Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.
<b>Contenidos</b>	Componentes del sistema eléctrico del automóvil. Funcionamiento de cada componente. Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos. Sistemas de seguridad y confort eléctricos. Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores. Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos. Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción
<b>Tipo de Actividad</b>	Evaluación bimestral
<b>Duración de la actividad:</b>	<b>Fin:</b> Semana 19 <b>Fecha:</b> 11 al 15 de septiembre de 2024
<b>Acompañamiento docente:</b>	In situ/virtual síncrono
<b>Participación del estudiante:</b>	Individual - presencial /virtual (síncrono)
<b>Procedimiento:</b>	<b>Preparación:</b> a. Elaboración de los reactivos b. Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario) c. Elaboración de la escala de valoración. <b>Ejecución:</b> aplicación del instrumento de evaluación <b>Retroalimentación:</b> Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.
<b>Evaluación:</b>	Aciertos en las preguntas valoradas en el cuestionario (10 puntos).
<b>Retroalimentación</b>	Se realizará de forma individual, con base en las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación
<b>Recursos materiales:</b>	Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom
<b>Bibliografía:</b>	Jones, L., & Lee, M. (2021). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. McGraw-Hill.

### Evaluación de Recuperación

<p><b>Resultados de aprendizaje de las unidades:</b></p>	<p>Identificar y describir las propiedades de los materiales conductores y semiconductores.                      Aplicar conocimientos en situaciones prácticas relacionadas con la automoción.</p> <p>Comprender y aplicar la ley de Ohm en circuitos automotrices.                      Medir y analizar parámetros eléctricos en sistemas reales.</p> <p>Identificar y describir los componentes del sistema eléctrico del automóvil.                      Diagnosticar y reparar fallos comunes en el sistema eléctrico.</p> <p>Los estudiantes podrán diagnosticar y realizar mantenimiento a motores eléctricos.</p>
<p><b>Contenidos:</b></p>	<p>Propiedades de los materiales conductores.                      Propiedades de los materiales semiconductores.                      Aplicaciones de conductores y semiconductores en la industria automotriz.                      Técnicas de análisis y medición de conductores y semiconductores.                      Conceptos básicos de corriente eléctrica, voltaje y resistencia.                      Factores que afectan la corriente, voltaje y resistencia.                      Ley de Ohm y su aplicación en sistemas automotrices.                      Medición y análisis de corriente, voltaje y resistencia.                      Componentes del sistema eléctrico del automóvil.                      Funcionamiento de cada componente.                      Diagnóstico y reparación de fallos eléctricos.                      Sistemas de seguridad y confort eléctricos.                      Principios de funcionamiento de motores de corriente alterna y continua                      Diferencias y aplicaciones de ambos tipos de motores.                      Diagnóstico y mantenimiento de motores eléctricos.                      Rendimiento y eficiencia de motores eléctricos en automoción</p>
<p><b>Objetivo:</b></p>	<p>Permitir a los estudiantes que no hayan alcanzado la calificación mínima 7/10 para la aprobación de la asignatura, rindan la evaluación de recuperación por una sola vez durante cada período académico ordinario y logren aprobar la asignatura.</p>
<p><b>Tipo de Actividad</b></p>	<p>Evaluación de recuperación</p>
<p><b>Duración de la actividad</b></p>	<p><b>Inicio:</b> 18 de septiembre de 2024  <b>Fin:</b> 22 de septiembre de 2024  <b>Duración de la evaluación:</b> 20 minutos</p>
<p><b>Acompañamiento docente</b></p>	<p>Síncrono</p>
<p><b>Participación del estudiante</b></p>	<p>Individual - síncrono</p>
<p><b>Procedimiento</b></p>	<p><b>Consideraciones:</b></p> <p>1.- Se aplicará la evaluación de recuperación a los estudiantes que hayan reprobado cualquier asignatura dentro de un período académico ordinario.</p> <p>2.- El estudiante tendrá derecho a la evaluación de recuperación, siempre y cuando cumpla por lo menos con el <b>70% de asistencia al total de</b> clases en la asignatura, curso o equivalente.</p> <p>3.- No tendrán derecho a rendir el examen de recuperación los estudiantes que tengan una calificación menor a 2,50 en el promedio de las unidades de la asignatura.</p>



	<p><b>4.-</b> El estudiante que no ha logrado la calificación mínima de aprobación en una o algunas de las asignaturas, cursos o equivalentes del período académico ordinario, presentará al director/a de carrera, la solicitud de autorización para rendir la evaluación de recuperación, dentro de los dos (2) días</p> <p><b>Preparación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de los reactivos</li> <li>- Elaboración del instrumento de evaluación (cuestionario con mínimo 20 preguntas de un banco de 60)</li> <li>- Elaboración de la escala de valoración.</li> </ul> <p><b>Proceso:</b></p> <p>Ejecución de la evaluación: aplicación del instrumento de evaluación. Para lo cual debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes y docente, antes del inicio a la evaluación, deberán conectarse a la plataforma Zoom con ID de clases virtuales, encender su cámara y rendir la evaluación en el EVA en tiempo real (de acuerdo con el horario asignado). El docente monitoreará que los estudiantes se encuentren rindiendo la evaluación y tengan encendidas sus cámaras, además podrá en algún momento solicitar que compartan pantalla, para verificar la correcta ejecución de la misma.</li> <li>- El cuestionario se habilitará en el día y horario establecido.</li> <li>- En caso de no asistir, el estudiante no podrá recuperar la actividad.</li> </ul>
<p><b>Retroalimentación</b></p>	<p>Se realizará de forma individual mediante el sistema en el EVA, que permite opción de revisión y retroalimentación en base a las respuestas emitidas por el estudiante, al finalizar la evaluación.</p>
<p><b>Recursos materiales:</b></p>	<p>Entorno virtual de aprendizaje, plataforma Zoom</p>

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias

- Brown, J., & Davis, R. (2021). *Fundamentals of Electric Circuits*. McGraw-Hill.
- Fernández, P. (2021). *Sensores y actuadores en sistemas automotrices*. Editorial Técnica Automotriz.
- Fernández, P., & Ruiz, M. (2020). *Transmisión y distribución de energía eléctrica*. Editorial Técnica.
- García, A., & López, M. (2020). *Electricidad básica: Teoría y aplicaciones*. Ediciones Técnicas.
- García, J. (2019). “Diagnóstico de sistemas de iluminación en vehículos: un enfoque práctico”. *Revista de Ingeniería Automotriz*, 16(3), 25-34.
- García, J. (2019). “Evaluación de fuentes de voltaje en circuitos de baja potencia”. *Revista de Ingeniería Eléctrica*, 18(3), 45-58.
- García, J. (2019). *Motores de Inducción y su Aplicación en la Industria Automotriz*. Editorial Técnica Automotriz.
- García, J. (2022). *Electricidad en automóviles modernos: Teoría y práctica*. Editorial Automotriz.
- García, J., & Rodríguez, M. (2020). *Aplicaciones de Motores de CC en Automoción*. Ingeniería Automotriz.
- García, R., López, J., & Martínez, A. (2020). *Factores que Afectan la Eficiencia de los Motores Eléctricos*. Tecnología en Automoción.
- Gómez, P., & Martínez, C. (2021). *Control de Potencia en Motores de Vehículos Eléctricos*. Innovaciones en Ingeniería Automotriz.
- González, A. (2022). *Mantenimiento Preventivo en Motores Eléctricos*. Tecnología en Automoción.
- González, J., & Martínez, F. (2022). *Tecnología de sistemas de frenado y control de estabilidad en vehículos modernos*. Editorial Automotriz.
- González, L. (2020). *Climatización y confort en vehículos eléctricos e híbridos*. Editorial Técnica Automotriz.
- González, M., & Pérez, R. (2022). *Tecnologías de Motores de CC sin Escobillas: Un Enfoque en la Automoción*. Publicaciones Automotrices Modernas.
- González, P. (2020). *Manual de electricidad automotriz*. Editorial Técnica.
- Hernández, L. (2020). *Eficiencia en Motores de Tracción para Vehículos Eléctricos*. Energía y Transporte Automotriz.
- Hernández, L. (2022). *Motores de Imanes Permanentes en la Automoción Eléctrica*. *Revista de Ingeniería Eléctrica*.
- Hernández, L., & López, J. (2020). *Guía de Mantenimiento Correctivo para Motores*

Eléctricos. Editorial Automotriz.

- Hernández, M. (2021). Componentes eléctricos básicos en automóviles. Pearson.
- Hernández, S., & Taylor, M. (2020). "Análisis de resistencia en sistemas de iluminación automotriz". *Automotive Electronics Review*, 28(2), 52-59.
- Johnson, A., et al. (2023). "Properties of Superconductors and Their Applications in Electrical Engineering". *Journal of Applied Physics*, 67(2), 97-108.
- Johnson, K. (2023). "Understanding Voltage: A Key Concept in Electrical Engineering". *Journal of Electrical Sciences*, 12(2), 55-67.
- Johnson, T. (2021). *Medición y diagnóstico en sistemas eléctricos del automóvil*. McGraw-Hill.
- Jones, L. (2021). *Conceptos avanzados de electricidad y sus aplicaciones prácticas*. Cambridge University Press.
- Jones, L., & Lee, M. (2021). *Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil*. McGraw-Hill.
- Jones, P. (2018). "Resistance and Heat in Electrical Systems". *Engineering Physics*, 45(6), 73-80.
- López, A. (2018). *Principios de Funcionamiento de Motores Eléctricos en Sistemas de Vehículos*. Editorial Eléctrica del Automóvil.
- López, A., et al. (2022). *Motores de Corriente Continua sin Escobillas en Sistemas Automotrices*. *Revista de Innovación Automotriz*.
- López, C., & García, F. (2020). *Herramientas de Diagnóstico para Motores de Corriente Alterna y Continua*. *Ingeniería de Motores*.
- López, C., Pérez, M., & Torres, F. (2021). *Pruebas de Rendimiento en Motores Eléctricos*. *Evaluación y Diagnóstico en Automotriz*.
- López, J., & Martínez, S. (2022). "Avances en sistemas de encendido automotriz". *Revista Automotriz Contemporánea*, 34(1), 22-30.
- López, R., & Taylor, L. (2023). "Medición de corriente y sus aplicaciones en vehículos eléctricos". *Automotive Technology Journal*, 12(3), 34-46.
- Martínez, A., & López, C. (2021). "Evolución de los sistemas de seguridad pasiva en la industria automotriz". *Revista de Ingeniería Automotriz*, 12(3), 55-68.
- Martínez, C. (2021). "Corriente y sus implicaciones en el rendimiento del sistema eléctrico automotriz". *Journal of Automotive Engineering*, 15(1), 17-25.
- Martínez, F., et al. (2019). *Durabilidad y Eficiencia en Motores de Corriente Alterna para Automóviles*. *Ingeniería Mecánica Aplicada*.
- Martínez, F., et al. (2020). *Aplicaciones de Motores Síncronos en Tecnología Automotriz*. *Investigación en Ingeniería Automotriz*.
- Martínez, L. (2022). *Sistemas de carga y distribución de energía en vehículos*



modernos. Editorial Automotriz.

- Martínez, L., González, R., & Fernández, S. (2019). Aplicaciones prácticas de la ley de Ohm en circuitos eléctricos. Editorial Alfa.
- Martínez, P. (2021). Diagnóstico Temprano en Motores Eléctricos Automotrices. Revista Técnica Automotriz.
- Martínez, R., & Torres, E. (2021). “Electricidad y resistencia: Aplicaciones en sistemas industriales”. Industrial Engineering Journal, 43(5), 66-78.
- Martínez, R., & Torres, E. (2022). “Motores eléctricos en vehículos: principios y aplicaciones”. Automotive Technology Journal, 48(2), 89-103.
- Martínez, S., & Pérez, L. (2022). Fundamentos de ingeniería eléctrica. Ediciones Técnicas.
- Miller, D. (2020). Electrical Properties and System Design. McGraw-Hill.
- Miller, D. (2020). Introduction to Electronics. Prentice Hall.
- Miller, D., & Brown, H. (2022). Fundamentos de electricidad aplicada al automóvil. Pearson.
- Miller, T., & Brown, H. (2019). Análisis de circuitos eléctricos en aplicaciones industriales. Prentice Hall.
- O’Connell, B. (2019). “Potential Difference and Electric Fields in Modern Circuits”. Electronics World, 34(3), 13-25.
- O’Connell, B. (2022). “Ohm’s Law and Circuit Behavior under Varying Resistance”. Electronics World, 12(5), 28-37.
- O’Connell, B. (2021). “Aplicaciones de la Ley de Ohm en circuitos de baja tensión”. Journal of Electrical Engineering, 19(1), 44-53.
- Olsen, J., & Brown, K. (2022). Principios eléctricos aplicados a sistemas automotrices. Pearson.
- Pérez, G., & Gómez, R. (2021). *Sistemas de Tracción Avanzados en Vehículos Eléctricos*. Innovación en Ingeniería Automotriz.
- Pérez, R., & Hernández, M. (2019). Métodos de Diagnóstico de Motores Eléctricos en el Sector Automotriz. Ingeniería Automotriz Avanzada.
- Pérez, R., & Torres, M. (2020). Evaluación de Ciclos de Conducción para Vehículos Eléctricos. Ingeniería y Energía Renovable.
- Peterson, A., & Lee, H. (2020). Sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil. Editorial Técnica Automotriz.
- Peterson, D. (2022). Avances en sistemas de confort en vehículos eléctricos. Editorial Global Automotriz.
- Peterson, T. (2021). Iluminación y seguridad en vehículos modernos. Editorial Automotriz Global.

- Reyes, D., & López, M. (2023). "El sistema de control electrónico y su importancia en la eficiencia del motor". *Journal of Automotive Engineering*, 18(2), 15-29.
- Reyes, P. (2021). *Técnicas de diagnóstico en baterías y sistemas de encendido automotriz*. Prentice Hall.
- Rodríguez, S. (2021). *Pruebas de Aislamiento y Conexiones en Motores Eléctricos*. Electricidad y Mecánica.
- Rodríguez, S. (2021). *Sistemas automáticos de iluminación y limpieza en vehículos modernos*. Editorial Innovación.
- Rodríguez, S., & Pérez, G. (2021). *Optimización en el Control de Motores Eléctricos para Automoción*. Electricidad y Mecánica Aplicada.
- Smith, A. (2023). *Fundamentos de motores de arranque y su mantenimiento*. McGraw-Hill.
- Smith, D. (2021). *Fundamentals of AC Motors for Automotive Applications*. Auto Engineering Press.
- Smith, D., & Robinson, E. (2021). *Principios de Control y Funcionamiento de Motores de Corriente Alterna*. Auto Engineering Press.
- Smith, J. (2020). *Principios de electricidad automotriz*. Prentice Hall.
- Smith, J. (2022). *Electrodynamics for Beginners*. Cambridge University Press.
- Smith, J., et al. (2021). "Effect of Conductor Length on Resistance in Electrical Systems". *IEEE Transactions on Electrical Engineering*, 14(4), 91-101.
- Smith, T., & Wang, H. (2023). "Sistemas avanzados de asistencia al conductor en vehículos autónomos". *Journal of Automotive Engineering*, 23(2), 102-115.
- Stevens, T. (2018). "Voltage, Current, and Resistance: The Basics of Ohm's Law". *Physics Education*, 53(4), 22-30.
- Taylor, M., & Smith, R. (2023). *Infotainment y conectividad en la industria automotriz moderna*. McGraw-Hill.
- Taylor, R., & Greene, H. (2020). *El alternador y el sistema de carga en vehículos modernos*. Editorial Técnica Automotriz.
- Torres, L. (2021). *Control de estabilidad y seguridad activa en la conducción*. Pearson.
- Wang, Y., Lee, K., & Chen, P. (2020). "Temperature and its Influence on Current in Conductive Materials". *Physics Letters*, 21(6), 122-131.
- Wang, Y., Lee, K., & Chen, P. (2021). "Materials and Electrical Resistance in Industrial Applications". *Journal of Applied Physics*, 19(7), 149-163.

# SOLUZIONINNOVATIVE S.A.S. EDITORIAL



SOLUZIONINNOVATIVE  
S.A.S.

[editorialsoluzioninnovative@gmail.com](mailto:editorialsoluzioninnovative@gmail.com)

<https://soluzioninnovativegroup.com/repositorio/>

## **Gabriel Córdova**

Soy Ingeniero Automotriz, graduado en la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), con un Máster en Planificación y Gestión Estratégica y un Diplomado en Autotrónica Automotriz de la misma institución. Cuento con más de 15 años de experiencia tanto en el ámbito profesional como en la docencia en instituciones de educación superior, públicas y privadas, en niveles de pregrado y posgrado. Mi trayectoria práctica incluye una amplia experiencia en el sector asegurador y en mantenimiento automotriz. De igual manera, en el ámbito académico, he ocupado cargos de coordinación en programas como Mecánica Industrial, Automotriz y Electrónica, destacándome en la gestión de talleres automotrices y en procesos administrativos. En investigación, he tenido el honor de coordinar mesas temáticas en eventos como la red Santo Domingo Investiga y COTEC, así como de dirigir trabajos de titulación y proyectos de investigación en institutos tecnológicos.

ISBN: 978-9942-7339-6-2

