

Sistema de Embrague Automotriz: Diagnóstico, Reparación y Mantenimiento Integral

Ingeniería | Ingeniería mecatrónica | Diseño Universal para el Aprendizaje

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica y se centra en el sistema de embrague del automóvil, un componente fundamental para la transmisión y el control del vehículo. A lo largo de dos sesiones de tres horas cada una, los estudiantes aprenderán a diagnosticar fallas, realizar mantenciones preventivas y llevar a cabo reparaciones efectivas del sistema de embrague. Este conocimiento es crucial para formar profesionales capaces de intervenir con precisión y seguridad en sistemas mecánicos complejos, integrando teoría y práctica.

Los estudiantes desarrollarán habilidades técnicas y competencias críticas para la industria automotriz, incluyendo la interpretación de diagramas técnicos, el uso de herramientas especializadas y la aplicación de metodologías sistemáticas de diagnóstico. Además, el plan promueve el aprendizaje activo mediante actividades colaborativas y el uso del Diseño Universal para el Aprendizaje, asegurando que se atiendan diversas formas de acceder, procesar y expresar el conocimiento.

La relevancia de este tema se conecta directamente con la vida cotidiana y profesional de los estudiantes, quienes podrán aplicar estos aprendizajes para mejorar la eficiencia y seguridad de vehículos, contribuyendo a la innovación tecnológica y el mantenimiento responsable en la ingeniería automotriz.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar el funcionamiento y componentes del sistema de embrague del automóvil.
- Diagnosticar fallas comunes en el sistema de embrague mediante técnicas prácticas y teóricas.
- Ejecutar procedimientos de mantención preventiva y correctiva del sistema de embrague.
- Evaluar la efectividad de las soluciones implementadas en la reparación del embrague.
- Comunicar resultados técnicos y recomendaciones de manera clara y estructurada.

Recursos Necesarios

- Automóvil o banco de pruebas con sistema de embrague accesible (1 por grupo de 4 estudiantes).
- Manual técnico del sistema de embrague (impreso y digital).
- Herramientas mecánicas básicas y específicas para embrague (destornilladores, llaves, calibradores, etc.).
- Proyector y computadora con acceso a videos técnicos y simuladores digitales.
- Software de simulación mecánica (p. ej., Autodesk Inventor o similar).
- Plantillas para diagnóstico y checklist de mantención.

- Material audiovisual: videos demostrativos de desmontaje, diagnóstico y reparación.
- Equipo de seguridad personal (guantes, gafas, overoles) para cada estudiante.

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de mecánica automotriz y sistemas de transmisión.
- Comprensión previa de conceptos de fricción, torque y dinámica de vehículos.
- Habilidad para interpretar manuales técnicos y esquemas eléctricos/mecánicos.
- Experiencia previa mínima en uso de herramientas mecánicas básicas.

Actividades

Sesión 1: Introducción y Diagnóstico del Sistema de Embrague

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar conocimientos previos sobre sistemas mecánicos y presentar el objetivo de aprender a diagnosticar el sistema de embrague para mantener su óptimo funcionamiento.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un breve caso real de un vehículo con problemas de embrague que afectó su desempeño.
- **Estudiantes:** En parejas, discuten qué partes del sistema de transmisión podrían estar involucradas y cuáles síntomas podrían indicar un fallo en el embrague.
- **Docente:** Formula la pregunta detonadora: "¿Qué componentes del sistema de embrague creen que son críticos para su correcto funcionamiento y por qué?"

Motivación y enganche:

El docente presenta un video corto (3 minutos) de una carrera automovilística donde un piloto pierde la carrera por un fallo en el embrague, explicando cómo un sistema mal mantenido impacta en el rendimiento y seguridad.

Contextualización:

Se conecta el tema con la futura práctica profesional de los estudiantes y la importancia de dominar el diagnóstico para evitar accidentes y costos elevados en reparaciones.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 150 minutos

Presentación del contenido:

El docente introduce el sistema de embrague mediante una presentación multimedia que incluye diagramas, videos explicativos y esquemas interactivos. Se enfatizan los componentes principales: disco de embrague, plato de presión, collarín, volante de inercia, y sistema hidráulico o mecánico asociado.

Actividad 1: Exploración y análisis del sistema físico

- **Objetivo:** Analizar el funcionamiento y componentes del sistema de embrague.
- **Instrucciones:**
 - Dividir a los estudiantes en grupos de 4.
 - Proporcionar acceso a un automóvil o banco de pruebas con el sistema de embrague visible.
 - Solicitar que identifiquen y describan cada componente del embrague, tomando notas y fotografías.
 - Utilizar el manual técnico para comparar las observaciones.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Informe grupal con identificación y descripción de componentes, incluyendo fotografías y esquema básico.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Circula entre grupos, hace preguntas para profundizar en la comprensión, como "¿Cuál es la función del plato de presión en el sistema?" y orienta en la consulta del manual.

Actividad 2: Diagnóstico preliminar mediante simulación y checklist

- **Objetivo:** Diagnosticar fallas comunes en el sistema de embrague.
- **Instrucciones:**
 - El docente presenta un software de simulación donde se recrean fallas típicas (desgaste del disco, fuga hidráulica, etc.).
 - Los estudiantes, en parejas, deben usar el software para identificar la falla simulada y completar un checklist de diagnóstico con síntomas y posibles causas.
 - Finalmente, discuten en plenaria los resultados y estrategias de diagnóstico.
- **Organización:** Parejas.
- **Producto:** Checklist completado y reporte breve de diagnóstico.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Facilita el uso del software, plantea preguntas guía como "¿Qué síntomas observas y qué falla podrían indicar?" y modera la discusión plenaria.

Actividad 3: Debate técnico sobre el impacto de un diagnóstico erróneo

- **Objetivo:** Evaluar la importancia del diagnóstico correcto para la mantención y reparación.
- **Instrucciones:**
 - Dividir a la clase en dos grupos para un debate: uno argumentando las consecuencias de un diagnóstico erróneo y otro defendiendo la importancia de protocolos rigurosos.
 - Cada grupo prepara argumentos durante 15 minutos y luego expone en plenaria.
- **Organización:** Grupos grandes (mitad de la clase).
- **Producto:** Argumentos presentados y conclusiones compartidas.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Modera el debate, asegura respeto y participación equitativa, y resume puntos clave.

Diferenciación

Para estudiantes que terminan antes: se les propone explorar casos adicionales de fallas complejas en el software de simulación y preparar un breve análisis para compartir con sus pares.

Para estudiantes que requieran más apoyo: el docente ofrece material visual adicional y sesiones breves de acompañamiento individual para reforzar conceptos básicos antes de continuar.

Transición

El docente conecta el diagnóstico aprendido con la necesidad de aplicar técnicas de mantención y reparación que se abordarán en la siguiente sesión, resaltando la continuidad práctica del aprendizaje.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Los estudiantes completan un organizador gráfico en formato digital o papel que resume los principales componentes del sistema de embrague y las fallas diagnosticadas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué componente del sistema de embrague te pareció más complejo y por qué?
- ¿Cómo aplicarías lo aprendido hoy en un diagnóstico real?
- ¿Qué dificultades encontraste al usar el software de simulación y cómo las superaste?

Retroalimentación:

El docente revisa brevemente los organizadores gráficos y reflexiones, haciendo comentarios individuales y generales para reforzar conceptos clave.

Transferencia:

Se adelanta que en la siguiente sesión se trabajará en la mantención y reparación práctica del sistema, aplicando diagnóstico para resolver problemas reales.

Tarea o reto:

Investigar un caso real de fallo en embrague reportado en la industria automotriz y preparar un resumen con diagnóstico, causa y solución, para presentar al inicio de la siguiente sesión.

Sesión 2: Mantención y Reparación Práctica del Sistema de Embrague

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar brevemente el diagnóstico y preparar a los estudiantes para realizar mantención y reparación práctica del sistema de embrague.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Solicita a dos parejas que compartan los casos reales investigados en la tarea.
- **Estudiantes:** Presentan y discuten brevemente en plenaria.
- **Docente:** Formula la pregunta: "¿Qué pasos consideran imprescindibles para realizar una mantención segura y efectiva?"

Motivación y enganche:

Se muestra un video de desmontaje y reparación profesional del embrague, destacando la precisión y cuidado que requiere el proceso.

Contextualización:

Se enfatiza la aplicación práctica y la responsabilidad técnica en la mantención para asegurar la durabilidad y seguridad vehicular.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 155 minutos

Presentación del contenido:

El docente explica paso a paso los procedimientos de mantención preventiva y reparación: desmontaje, inspección, limpieza, ajuste y reemplazo de componentes según diagnóstico. Se utilizan guías visuales y manuales técnicos.

Actividad 1: Desmontaje y diagnóstico práctico en vehículo o banco de pruebas

- **Objetivo:** Diagnosticar y preparar el sistema para mantención o reparación.
- **Instrucciones:**
 - Los grupos trabajan en el desmontaje cuidadoso del sistema de embrague siguiendo el manual y las indicaciones del docente.
 - Identifican y documentan signos de desgaste o daño.
 - Registran hallazgos en formato checklist.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Checklist con diagnóstico detallado y fotografías del proceso.
- **Tiempo:** 70 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa seguridad, corrige técnicas, responde dudas y fomenta discusión técnica sobre hallazgos.

Actividad 2: Procedimiento de mantención preventiva y reparación

- **Objetivo:** Ejecutar procedimientos de mantención y reparación del sistema de embrague.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo realiza limpieza, ajuste o reemplazo de componentes según diagnóstico.
 - Utilizan herramientas específicas y respetan normas de seguridad.
 - Documentan cada paso con fotos y notas para reporte final.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Informe técnico con procedimiento, evidencias y recomendaciones.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Asiste en técnica, verifica cumplimiento de protocolos y guía en solución de problemas.

Actividad 3: Presentación y evaluación entre pares

- **Objetivo:** Comunicar resultados técnicos y evaluar el trabajo realizado.
- **Instrucciones:**
 - Cada grupo presenta ante la clase su diagnóstico, procedimiento y resultados.
 - Los demás grupos realizan preguntas y aportan sugerencias.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Presentación grupal y retroalimentación escrita entre pares.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol docente:** Facilita la discusión, asegura clima respetuoso y evalúa presentaciones.

Diferenciación

Estudiantes adelantados pueden investigar y presentar alternativas de sistemas de embrague avanzados (hidráulicos, electrónicos) y su mantención.

Estudiantes con dificultades reciben apoyo directo del docente y asistentes para el manejo de herramientas y comprensión de procedimientos.

Transición

El docente conecta la práctica realizada con la importancia de evaluar la efectividad de la reparación, que se abordará en la fase de cierre.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis:

Se realiza un mapa mental colectivo en pizarra donde se resumen los pasos clave para diagnóstico, mantención y reparación del sistema de embrague.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué procedimiento les pareció más desafiante y cómo lo superaron?
- ¿Cómo garantizan que la reparación realizada sea segura y duradera?
- ¿Qué habilidades técnicas y de trabajo en equipo fortalecieron durante estas sesiones?

Retroalimentación:

El docente entrega retroalimentación inmediata basada en observaciones durante las actividades y presentaciones, destacando fortalezas y áreas de mejora.

Transferencia:

Se invita a los estudiantes a aplicar estos conocimientos en prácticas profesionales y a considerar la innovación tecnológica para optimizar sistemas de embrague.

Tarea o reto:

Elaborar un portafolio técnico individual que incluya diagnóstico, procedimiento de reparación y evaluación de un sistema de embrague, integrando evidencias gráficas y reflexiones personales.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la fase de inicio de la sesión 1, mediante la activación de conocimientos previos y discusión inicial.
- **Formativa:** Durante las actividades prácticas de diagnóstico, mantención y reparación (sesión 1 y 2), con observación directa, retroalimentación y autoevaluación.
- **Sumativa:** Al cierre de la sesión 2, a través de la presentación grupal, el portafolio técnico individual y la evaluación con rúbrica.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para identificar y describir correctamente los componentes del sistema de embrague (Objetivo 1).
- Precisión y sistematicidad en el diagnóstico de fallas (Objetivo 2).
- Habilidad para ejecutar procedimientos de mantención y reparación seguros y efectivos (Objetivo 3).
- Calidad y claridad en la presentación y comunicación técnica de resultados (Objetivo 5).
- Evidencia de reflexión crítica sobre el proceso y resultados (Objetivo 4).

Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para observación directa durante actividades prácticas.
- Rúbrica para evaluar presentaciones y portafolio técnico.
- Autoevaluación y coevaluación entre estudiantes para fomentar la auto-reflexión.
- Informe grupal y checklist completados.

Evidencias de aprendizaje:

- Informe grupal de identificación de componentes y diagnóstico.
- Checklist de diagnóstico y mantención completados.
- Informe técnico con procedimiento de reparación y evidencias gráficas.
- Presentación grupal de resultados y portafolio individual final.

Enriquecimientos

Desarrollo - Ejemplos

Ejemplos Prácticos y Casos de Estudio para el Plan de Clase

Para facilitar el aprendizaje significativo y alineado con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), se proponen los siguientes ejemplos prácticos y casos de estudio que consideran diversas formas de representación, expresión y compromiso, asegurando accesibilidad y pertinencia para estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica.

Sesión 1: Diagnóstico y Mantenimiento del Sistema de Embrague (3 horas)

• Ejemplo Práctico 1: Diagnóstico de Fallas mediante Análisis Sensorial y Pruebas Funcionales

- *Contexto:* Un vehículo presenta dificultad para cambiar de marcha y ruidos extraños al pisar el pedal del embrague.
- *Actividad:* Los estudiantes, organizados en grupos de 3-4, deberán realizar inspección visual, pruebas de pedal y mediciones con instrumentos (manómetro, tacómetro) para detectar posibles fallas en el sistema de embrague.
- *Materiales y herramientas:* Vehículo de práctica, instrumentos de medición, manual técnico, checklist para diagnóstico.
- *Propósito:* Aplicar técnicas de diagnóstico mediante observación y uso de instrumentos, desarrollando el análisis crítico de síntomas y causas.

- *Variación DUA:* Se proporcionará un video demostrativo y un manual digital de diagnóstico para quienes prefieran apoyos visuales y textuales, además de un resumen gráfico del procedimiento.

• **Caso de Estudio 1: Mantenimiento Preventivo en Flota de Vehículos Industriales**

- *Contexto:* Una empresa con una flota de 10 vehículos presenta desgaste acelerado en los embragues debido a condiciones de trabajo severas (carga pesada, tráfico intenso).
- *Actividad:* Los estudiantes analizarán datos registrados de mantenimiento y propondrán un plan integral de mantención preventiva, considerando intervalos, métodos y componentes críticos.
- *Materiales:* Historial de mantenimiento, manuales técnicos, tablas de desgaste de componentes.
- *Propósito:* Desarrollar habilidades para planificar mantenimiento con base en datos reales, optimizando vida útil y costos.
- *Variación DUA:* Se facilitará un esquema visual interactivo del plan de mantenimiento y una plantilla editable para que cada grupo adapte la propuesta según criterios técnicos.

Sesión 2: Reparación Integral del Sistema de Embrague (3 horas)

• **Ejemplo Práctico 2: Desmontaje, Diagnóstico y Reemplazo de Componentes del Embrague**

- *Contexto:* Un embrague presenta fallas confirmadas en el disco y el plato de presión, afectando la transmisión de potencia.
- *Actividad:* En grupos, los estudiantes realizarán el desmontaje, diagnóstico detallado de componentes, y reemplazo guiado bajo supervisión, siguiendo protocolos de seguridad y calidad.
- *Materiales y herramientas:* Vehículo o bancada didáctica, herramientas manuales, repuestos, manual de procedimientos.
- *Propósito:* Fortalecer competencias técnicas en reparación integral, seguridad y manejo de herramientas.
- *Variación DUA:* Se ofrecerá material audiovisual paso a paso y un checklist interactivo para que cada estudiante pueda autoevaluar su progreso.

• **Caso de Estudio 2: Análisis de Fallas Crónicas y Propuesta de Mejora en Diseño del Sistema de Embrague**

- *Contexto:* Un modelo específico de vehículo presenta fallas recurrentes en el sistema de embrague, con costos elevados de reparación.
- *Actividad:* Los estudiantes investigarán causas técnicas y operativas, propondrán modificaciones o mejoras en diseño o materiales para aumentar la durabilidad y rendimiento.
- *Materiales:* Informes técnicos, fichas de materiales, diagramas del sistema.
- *Propósito:* Estimular pensamiento crítico, innovación y aplicación de conocimientos técnicos en ingeniería mecatrónica.
- *Variación DUA:* Se brindará la opción de presentar la propuesta mediante esquema gráfico, informe escrito o presentación oral, para adaptarse a diferentes estilos de expresión.

Consideraciones Finales

Estos ejemplos y casos de estudio se pueden adaptar en complejidad y profundidad según el avance de los estudiantes y recursos disponibles. La combinación de trabajo grupal, materiales diversos y modalidades de expresión fortalece la inclusión y el aprendizaje efectivo, en consonancia con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.

Inicio - Diagnostico

Evaluación Diagnóstica Inicial: Sistema de Embrague Automotriz

Duración: 5-10 minutos

Objetivo: Identificar conocimientos previos de los estudiantes sobre el sistema de embrague automotriz para orientar la enseñanza en diagnóstico, reparación y mantención.

Instrucciones para el docente:

- Solicite a los estudiantes responder individualmente las preguntas breves al inicio de la primera sesión.
- Puede realizarse en formato papel o digital (formulario rápido).
- No es una evaluación calificativa, sino un diagnóstico para adaptar el desarrollo del curso.

Preguntas de la Evaluación Diagnóstica

N°	Pregunta	Tipo	Competencia Evaluada
1	¿Cuál es la función principal del sistema de embrague en un vehículo?	Respuesta corta	Comprensión básica del propósito del embrague
2	Mencione al menos tres componentes principales del sistema de embrague.	Lista breve	Reconocimiento de componentes clave
3	Explique brevemente qué síntomas indicaría una falla en el embrague.	Respuesta corta	Identificación de problemas comunes (diagnóstico inicial)
4	¿Ha tenido alguna experiencia previa realizando mantención o reparación en sistemas automotrices? Si es así, describa brevemente.	Respuesta abierta	Experiencia práctica previa
5	Seleccione la opción correcta: ¿Cuál de las siguientes acciones NO es parte del mantenimiento del embrague? a) Ajustar el pedal b) Cambiar el aceite del motor c) Revisar el disco de embrague d) Inspeccionar el sistema hidráulico	Selección múltiple	Aplicación de conocimiento básico sobre mantención

Interpretación de resultados para el docente:

- Identificar áreas de desconocimiento para reforzar conceptos básicos.

- Detectar experiencia práctica para fomentar participación activa o actividades colaborativas.
- Planificar actividades personalizadas según el nivel general del grupo.

Cierre - Sintetizar

Actividad de Síntesis para la Fase de Cierre: "Simulación Integral de Diagnóstico y Reparación del Sistema de Embrague"

Duración: 45 minutos

Objetivo: Consolidar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre diagnóstico, reparación y mantenimiento del sistema de embrague automotriz, verificando el logro de los objetivos del plan de clase.

Descripción de la actividad

Los estudiantes, en grupos de 3 a 4 personas, realizarán una simulación práctica que integra las tres competencias clave del plan: diagnóstico, reparación y mantenimiento del sistema de embrague. Utilizando un caso práctico simulado (puede ser un vehículo real, un modelo didáctico o un software de simulación técnica), deberán identificar fallas, proponer un plan de reparación y diseñar un programa de mantenimiento preventiva.

Pasos a seguir

- **Diagnóstico (15 minutos):** Los grupos investigarán y diagnosticarán fallas específicas presentadas en el sistema de embrague del modelo o caso entregado, aplicando técnicas y herramientas vistas en las sesiones.
- **Reparación (15 minutos):** Propondrán un plan de reparación detallado, seleccionando las acciones correctivas necesarias y justificando cada una desde el punto de vista técnico.
- **Mantenimiento (10 minutos):** Diseñarán un programa de mantenimiento preventiva que asegure la durabilidad y correcto funcionamiento del sistema, incluyendo actividades, frecuencia y herramientas recomendadas.
- **Presentación y retroalimentación (5 minutos):** Cada grupo realizará una breve exposición (3-4 minutos) explicando sus conclusiones y responderá preguntas del docente y compañeros.

Elementos de apoyo

- Guía con checklist para diagnóstico y reparación.
- Acceso a manuales técnicos o recursos digitales con especificaciones del sistema de embrague.
- Rúbrica clara para evaluación de diagnóstico, plan de reparación y propuesta de mantenimiento.

Evaluación y verificación de logro

La actividad permitirá evidenciar la capacidad de los estudiantes para:

- Identificar correctamente fallas en el sistema de embrague.
- Aplicar procedimientos adecuados para el diagnóstico y reparación.
- Desarrollar un plan de mantenimiento integral y preventivo.

- Comunicar técnicamente sus conclusiones.

La rúbrica evaluará precisión técnica, coherencia en la propuesta, trabajo colaborativo y claridad en la presentación.