

Explorando el Mundo de las Máquinas Automotrices:

Diseño y Dinámica en Ingeniería Mecatrónica

Ingeniería | Ingeniería mecatrónica | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica y aborda un tema fundamental y multidisciplinario: las máquinas automotrices. A través de seis sesiones interactivas, los estudiantes explorarán desde las generalidades y clasificación de estas máquinas, hasta la cinemática, dinámica, sistemas de rodaje y transmisión de potencia, finalizando con la evaluación de eficiencia. Este conocimiento es vital para comprender cómo los principios mecánicos, eléctricos y de control se integran en sistemas automotrices reales.

El enfoque del plan está basado en la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos, fomentando el aprendizaje activo y colaborativo. Los estudiantes trabajarán en grupos para diseñar y analizar un vehículo tipo, aplicando cálculos de fuerzas, eficiencia y dinámicas de adherencia, lo que les permitirá conectar la teoría con aplicaciones prácticas y desafíos reales de la industria automotriz. Este enfoque promueve competencias técnicas, analíticas y de trabajo en equipo, esenciales para su desarrollo profesional.

Además, el plan conecta directamente con la vida cotidiana y el contexto tecnológico actual, donde la movilidad y la eficiencia energética son retos globales. Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para entender y evaluar críticamente los sistemas automotrices, facilitando su inserción en proyectos de innovación y desarrollo en el sector.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar las generalidades y clasificación de las máquinas automotrices para identificar sus componentes y funciones principales.
- Aplicar conceptos de cinemática y dinámica de la rueda y sistemas de rodaje para explicar la fuerza de adherencia y características de neumáticos.
- Calcular fuerzas y parámetros dinámicos en el movimiento de un vehículo tipo, incluyendo el balance de fuerzas y eficiencia de transmisión.
- Determinar características tractivas y relaciones de transmisión mediante análisis gráfico y matemático.
- Evaluar los sistemas de transmisión de potencia y su eficiencia, identificando elementos y clasificándolos según su función.

Recursos Necesarios

- Computadoras con software de simulación mecánica (por ejemplo, MATLAB, Simulink o software CAD como SolidWorks)

- Proyector y pantalla para presentaciones multimedia
- Material impreso: esquemas de máquinas automotrices, tablas de neumáticos y fichas técnicas
- Calculadoras científicas o software para cálculos dinámicos
- Acceso a internet para consultas y videos técnicos
- Material para elaboración de gráficas (papel milimetrado, rotuladores, regla)
- Pizarra y marcadores para exposiciones y debates
- Fichas de trabajo para actividades de grupo

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de mecánica clásica y dinámica
- Familiaridad con conceptos de energía, potencia y fuerza
- Habilidades en matemáticas aplicadas, incluyendo cálculo y álgebra
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y manejo básico de software de simulación

Actividades

Sesión 1: Introducción a las Máquinas Automotrices y Clasificación

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Presentar las generalidades y clasificación de las máquinas automotrices para motivar el interés y contextualizar el proyecto.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Inicia preguntando: "¿Qué tipos de máquinas automotrices conocen y cuáles creen que son sus componentes principales?"
- **Estudiantes:** Responden en plenaria compartiendo sus ideas y experiencias previas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un video corto (3 min) mostrando diferentes tipos de vehículos y máquinas automotrices en acción, destacando su complejidad y aplicaciones.
- **Estudiantes:** Observan y toman notas de aspectos que les llamen la atención.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de las máquinas automotrices en la ingeniería mecatrónica y su impacto en la sociedad actual.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre cómo este conocimiento influye en su formación y futuro profesional.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Presentación del contenido: Se introduce el tema mediante un proyecto colaborativo donde los estudiantes deberán clasificar y describir diferentes máquinas automotrices.

Actividades de aprendizaje activo:

• **Actividad 1: Clasificación y Componentes de Máquinas Automotrices**

Objetivo: Analizar la clasificación y componentes principales.

Instrucciones:

- Formar grupos de 3-4 estudiantes.
- Cada grupo recibe fichas con imágenes y descripciones de distintas máquinas automotrices.
- Clasifican las máquinas según criterios dados (por ejemplo, tipo de energía, función, movilidad).
- Identifican componentes clave y elaboran un esquema en papel o digital.
- Preparan una breve presentación (5 min) para compartir con el grupo.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Esquema clasificador y presentación breve

Tiempo: 35 minutos

Rol del docente: Circular entre grupos, formular preguntas como "¿Por qué clasifican así esta máquina?", "¿Qué ventajas tiene este tipo de máquina?" y guiar aclaraciones.

• **Actividad 2: Puesta en común y Debate**

Objetivo: Consolidar conceptos y promover reflexión crítica.

Instrucciones:

- Cada grupo expone su clasificación y esquema.
- El resto del grupo hace preguntas y comentarios.
- Docente modera y complementa con información clave.

Organización: Plenaria

Producto: Mapa conceptual colectivo en pizarra

Tiempo: 10 minutos

Rol del docente: Facilitar diálogo y sintetizar conceptos.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** El docente pide a cada estudiante escribir en una tarjeta "La idea más importante que aprendí hoy".
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Cómo se relaciona la clasificación de máquinas con su uso práctico? ¿Qué componentes consideran más críticos en una máquina automotriz? ¿Cómo impacta esta clasificación en el diseño?
- **Retroalimentación:** El docente recoge tarjetas y comenta algunas respuestas destacadas.

- **Transferencia:** Anuncia que en la siguiente sesión abordarán el sistema de rodaje y la dinámica de la rueda, esencial para el diseño mecánico.
- **Tarea:** Investigar y traer un ejemplo real de máquina automotriz no vista en clase, con breve descripción.

Sesión 2: Sistema de Rodaje, Cinemática y Dinámica de la Rueda

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir la cinemática y dinámica de la rueda y la fuerza de adherencia, conectando con el conocimiento previo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué factores creen que influyen en la tracción y estabilidad de un vehículo?”
- **Estudiantes:** Comparten ideas y relacionan con la tarea asignada.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta una demostración sencilla con un neumático y una superficie para mostrar la fuerza de adherencia.
- **Estudiantes:** Observan y discuten lo que sucede.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona la demostración con la importancia de los sistemas de rodaje en la seguridad y eficiencia del vehículo.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre aplicaciones reales.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

Actividad 1: Análisis de la Dinámica de la Rueda

Objetivo: Aplicar conceptos de cinemática y dinámica para entender la fuerza de adherencia.

Instrucciones:

- En grupos, analizar un caso práctico donde se calcula la fuerza máxima de adherencia de un neumático sobre diferentes superficies.
- Utilizar fórmulas y tablas de coeficientes de fricción.
- Resolver ejercicios numéricos y presentar resultados.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Informe corto con cálculos y conclusiones

Tiempo: 30 minutos

Rol del docente: Supervisar, aclarar dudas, incentivar razonamiento crítico.

• **Actividad 2: Presentación y Discusión de Resultados**

Objetivo: Evaluar comprensión y fomentar la comunicación técnica.

Instrucciones:

- Cada grupo expone su análisis y resultados.
- Discusión sobre variaciones y factores que afectan la adherencia.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación verbal y debate

Tiempo: 15 minutos

Rol del docente: Modera, conecta con teoría y aplicaciones.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Elaborar un resumen grupal en pizarra con los factores clave que afectan la fuerza de adherencia.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Cómo afecta la fuerza de adherencia al diseño de neumáticos? ¿Qué implicaciones tiene esta fuerza en el rendimiento del vehículo?
- **Retroalimentación:** Comentarios del docente sobre los análisis y claridad en la exposición.
- **Transferencia:** Introducción al siguiente tema sobre fuerzas en el movimiento y eficiencia.
- **Tarea:** Investigar tipos de neumáticos y sus características constructivas para la próxima sesión.

Sesión 3: Fuerzas que Actúan en el Movimiento y Eficiencia de Transmisión

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Revisar fuerzas involucradas en el movimiento de vehículos y preparar para cálculos de eficiencia y balance de fuerzas.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Cuáles son las fuerzas que creen que afectan el movimiento de un auto en diferentes condiciones?”
- **Estudiantes:** Listan fuerzas y discuten ejemplos.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un video interactivo con simulación de movimiento y fuerzas en un vehículo.
- **Estudiantes:** Observan y anotan fuerzas identificadas.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona las fuerzas con la eficiencia energética y el rendimiento del vehículo.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia del cálculo de estas fuerzas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Cálculo de Indicadores y Balance de Fuerzas

Objetivo: Aplicar ecuaciones generales de movimiento y calcular parámetros de eficiencia.

Instrucciones:

- En grupos, se entrega un caso con datos de un vehículo tipo.
- Calcular la Potencia Requerida (PR) y Velocidad Angular (VA).
- Construir gráfica de PR vs VA.
- Realizar un balance de fuerzas considerando resistencia del aire, rodadura y fuerzas de tracción.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Informe con cálculos, gráfica y conclusiones

Tiempo: 35 minutos

Rol del docente: Guiar en formulación, validar cálculos, promover discusión técnica.

• Actividad 2: Presentación de Resultados y Análisis

Objetivo: Interpretar resultados y evaluar la eficiencia.

Instrucciones:

- Exponer las gráficas y resultados.
- Debatar sobre eficiencia de transmisión y posibles mejoras.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación verbal y discusión

Tiempo: 10 minutos

Rol del docente: Facilitar análisis crítico y relacionar con la teoría.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Elaborar mapa mental en pizarra con fuerzas y parámetros calculados.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué fuerzas son más determinantes en el movimiento? ¿Cómo impacta la eficiencia en el diseño de sistemas automotrices?
- **Retroalimentación:** Comentarios sobre precisión y claridad en cálculos.
- **Transferencia:** Preparar para análisis de características tractivas y transmisión.
- **Tarea:** Leer sobre características tractivas y preparar preguntas para la siguiente sesión.

Sesión 4: Características Tractivas y Relación de Transmisión

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir conceptos de tracción y relación de transmisión para comprender el comportamiento dinámico.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué entienden por relación de transmisión y por qué es importante?”
- **Estudiantes:** Responden y analizan ejemplos simples.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta gráficos de relaciones de transmisión y su efecto en rendimiento.
- **Estudiantes:** Observan y anotan observaciones.

Contextualización:

- **Docente:** Conecta con diseño de vehículos y optimización de potencia.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre aplicaciones prácticas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• **Actividad 1: Determinación de Parámetros y Evaluación de Gráficos**

Objetivo: Calcular y analizar relaciones de transmisión y parámetros dinámicos.

Instrucciones:

- En grupos, reciben datos de un vehículo tipo.
- Determinan condiciones generales y particulares para cálculo de relación de transmisión.
- Elaboran gráficos de comportamiento dinámico y tracción.
- Interpretan resultados y discuten implicaciones.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Gráficos y análisis escritos

Tiempo: 35 minutos

Rol del docente: Apoyar en interpretación y resolución.

• **Actividad 2: Puesta en común**

Objetivo: Compartir y comparar resultados.

Instrucciones:

- Presentan gráficos y conclusiones.
- Discuten diferencias y casos particulares.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación y debate

Tiempo: 10 minutos

Rol del docente: Modera y sintetiza aprendizajes.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Resumen en pizarra de conceptos clave sobre tracción y transmisión.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Cómo afecta la relación de transmisión al rendimiento? ¿Qué parámetros son críticos para el diseño?
- **Retroalimentación:** Observaciones y aclaraciones por parte del docente.
- **Transferencia:** Introducción al sistema de transmisión de potencia.
- **Tarea:** Investigar componentes del sistema de transmisión para la próxima sesión.

Sesión 5: Sistema de Transmisión de Potencia: Elementos y Clasificación

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Revisar los elementos del sistema de transmisión y su clasificación.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Dinámica rápida: pedir que nombren elementos del sistema de transmisión en vehículos.
- **Estudiantes:** Responden y discuten brevemente.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta piezas reales o imágenes detalladas y explica su función.
- **Estudiantes:** Observan y anotan.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia del sistema para la eficiencia y durabilidad.
- **Estudiantes:** Conectan con experiencias previas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• Actividad 1: Identificación y Clasificación de Elementos

Objetivo: Reconocer y clasificar elementos del sistema de transmisión.

Instrucciones:

- En grupos, reciben conjuntos de imágenes y descripciones de componentes.
- Clasifican elementos según tipo (mecánico, hidráulico, eléctrico).
- Relacionan funciones y características.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Tabla clasificatoria y breve explicación

Tiempo: 30 minutos

Rol del docente: Asesorar y corregir clasificaciones.

• Actividad 2: Análisis de Casos Prácticos

Objetivo: Aplicar la clasificación a sistemas reales.

Instrucciones:

- Analizan casos reales de transmisión.
- Discuten ventajas y desventajas de cada sistema.

Organización: Plenaria

Producto: Debate y conclusiones

Tiempo: 15 minutos

Rol del docente: Guiar discusión y conectar con teoría.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Elaborar mapa conceptual de sistemas de transmisión en pizarra.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué sistemas de transmisión consideran más eficientes y por qué? ¿Cómo influye la clasificación en el mantenimiento?
- **Retroalimentación:** Comentarios y aclaraciones del docente.
- **Transferencia:** Preparación para la sesión final sobre eficiencia de máquinas automotrices.
- **Tarea:** Leer material sobre eficiencia y preparar dudas.

Sesión 6: Eficiencia de Máquinas Automotrices y Parámetros Fundamentales

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Introducir y contextualizar la eficiencia en máquinas automotrices.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Pregunta: “¿Qué entienden por eficiencia en máquinas? ¿Por qué es importante medirla?”
- **Estudiantes:** Responden y comparten ideas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta datos estadísticos actuales sobre eficiencia energética en vehículos.
- **Estudiantes:** Analizan y comentan datos.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona con retos energéticos y tecnológicos actuales.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre impacto social y ambiental.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 45 minutos

• **Actividad 1: Cálculo y Evaluación de Eficiencia**

Objetivo: Calcular parámetros y evaluar eficiencia de máquinas automotrices.

Instrucciones:

- En grupos, reciben datos para calcular eficiencia global y parcial.
- Analizan pérdidas energéticas y proponen mejoras.
- Elaboran breve reporte con resultados.

Organización: Grupos pequeños

Producto: Informe con cálculos y propuestas

Tiempo: 35 minutos

Rol del docente: Apoyar cálculos, promover discusión crítica.

• **Actividad 2: Presentación y Feedback**

Objetivo: Comunicar resultados y recibir retroalimentación.

Instrucciones:

- Presentan informes.
- Reciben comentarios del docente y compañeros.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación y discusión

Tiempo: 10 minutos

Rol del docente: Facilitar feedback constructivo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 5 minutos

- **Síntesis:** Elaboración colectiva de conclusiones sobre eficiencia y su importancia.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Cómo aplica la eficiencia en el diseño real de máquinas? ¿Qué parámetros consideran prioritarios para mejorar?
- **Retroalimentación:** Resumen y conclusiones del docente, enfatizando aprendizajes clave.
- **Transferencia:** Invitación a aplicar estos conceptos en proyectos futuros de ingeniería mecatrónica.
- **Tarea final:** Preparar un resumen personal sobre el proyecto desarrollado durante las sesiones, destacando aprendizajes y aplicaciones.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** En la sesión 1, mediante preguntas iniciales para conocer conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante las sesiones 2 a 6, a través de observación, análisis de productos parciales (informes, esquemas, gráficos) y presentaciones grupales.

- Sumativa: Al final de la sesión 6, evaluación del informe final y presentación global del proyecto, así como la reflexión individual.

Criterios de evaluación:

- Capacidad para clasificar y describir máquinas automotrices (relacionado con objetivo 1).
- Aplicación correcta de conceptos de dinámica y cinemática en análisis de sistemas de rodaje (objetivo 2).
- Precisión en cálculos de fuerzas, eficiencia y balance dinámico (objetivo 3).
- Interpretación adecuada de características tractivas y relaciones de transmisión (objetivo 4).
- Identificación y clasificación correcta de elementos del sistema de transmisión y evaluación de eficiencia (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluar informes técnicos y presentaciones.
- Lista de cotejo para observar participación y trabajo colaborativo.
- Autoevaluación y coevaluación para fomentar reflexión y retroalimentación entre pares.
- Portafolio digital con evidencias generadas en actividades.

Evidencias de aprendizaje:

- Esquemas y clasificaciones de máquinas automotrices.
- Informes con cálculos de dinámica y adherencia.
- Gráficos de potencia, velocidad angular y relaciones de transmisión.
- Análisis y tablas clasificatorias de elementos de transmisión.
- Reportes finales sobre eficiencia y propuestas de mejora.
- Participación activa en debates y presentaciones.