

# Explorando Sistemas y Señales: Desafíos para Ingenieros Mecatrónicos

Ingeniería | Ingeniería mecatrónica | Aprendizaje Basado en Problemas

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para que estudiantes universitarios de Ingeniería Mecatrónica comprendan y apliquen conceptos fundamentales de sistemas y señales a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Los estudiantes analizarán problemas reales relacionados con el procesamiento de señales y el comportamiento de sistemas, desarrollando habilidades críticas para diseñar soluciones efectivas en contextos industriales y tecnológicos.

La relevancia del tema radica en que sistemas y señales constituyen la base para el control, automatización y monitoreo de dispositivos mecatrónicos, impactando directamente en la eficiencia y precisión de los procesos. A través de casos prácticos, los estudiantes relacionarán teoría y práctica, fortaleciendo su pensamiento crítico y capacidad para resolver problemas complejos, habilidades indispensables para su futuro profesional.

Este enfoque activo conecta con su experiencia cotidiana, pues los sistemas y señales están presentes en tecnologías que usan a diario, como sensores de smartphones, sistemas de audio, y maquinaria automatizada, facilitando una comprensión profunda y contextualizada.

## Objetivos de Aprendizaje

- Analizar el comportamiento de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI) aplicando conceptos de respuesta a señales.
- Identificar y clasificar diferentes tipos de señales y sus propiedades en contextos reales de ingeniería mecatrónica.
- Resolver problemas prácticos relacionados con el procesamiento de señales utilizando herramientas matemáticas y software especializado.
- Argumentar soluciones fundamentadas para el diseño y optimización de sistemas basados en señales en aplicaciones mecatrónicas.

## Recursos Necesarios

- Computadora con software MATLAB o Python con librerías de procesamiento de señales (una por cada pareja o grupo).
- Proyector y pantalla para presentaciones.
- Material impreso: resumen de conceptos clave de sistemas y señales (1 por estudiante).
- Calculadora científica.
- Pizarra blanca y marcadores.

- Conexión a internet para acceso a videos y recursos digitales.

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de matemáticas avanzadas: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral.
- Familiaridad con conceptos previos de señales simples y sistemas elementales estudiados en cursos anteriores.
- Habilidades básicas de programación o manejo de software para procesamiento de datos.
- Capacidad para trabajar colaborativamente en equipo.

## Actividades

### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 10 minutos**

#### Propósito de la sesión:

**Docente:** "Hoy vamos a explorar cómo los sistemas y señales se comportan y se utilizan en ingeniería mecatrónica, aplicando estos conocimientos para resolver problemas reales. Esto es fundamental para diseñar dispositivos y sistemas eficientes en nuestra área."

#### Activación de conocimientos previos:

**Docente:** "Para iniciar, respondan rápidamente: ¿Qué entienden por señal y sistema? ¿Pueden nombrar ejemplos de señales que hayan visto en dispositivos electrónicos?"

- **Estudiantes:** Responden oralmente y discuten brevemente en parejas durante 3 minutos.
- **Docente:** Anota en la pizarra respuestas clave, destacando diversidad y conceptos correctos para conectar con el tema.

#### Motivación y enganche:

**Docente:** "¿Sabían que una señal tan simple como la que usa un sensor de temperatura en un robot puede afectar todo su rendimiento? Vamos a ver un breve video donde se muestra cómo señales mal interpretadas causaron fallos en un brazo robótico industrial."

- **Estudiantes:** Observan video de 3 minutos.
- **Docente:** Realiza preguntas rápidas para reflexionar sobre la importancia de entender señales y sistemas.

#### Contextualización:

**Docente:** "Como futuros ingenieros mecatrónicos, entender cómo las señales se procesan y cómo los sistemas responden es vital para diseñar desde drones hasta sistemas automatizados en fábricas. Lo que aprenderemos hoy les permitirá diagnosticar y mejorar estos sistemas en su vida profesional."

## Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 40 minutos**

### Presentación del contenido:

**Docente:** "Vamos a trabajar en un problema real: Un sensor de presión en una máquina industrial emite una señal con ruido y debemos procesarla para que el sistema responda correctamente. Para esto, aplicaremos conceptos de sistemas LTI y filtrado de señales."

### Actividad 1: Análisis de señales y sistemas

- **Objetivo:** Analizar el comportamiento de sistemas LTI ante señales específicas.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Divide a los estudiantes en grupos de 3-4.
  - Entrega un conjunto de señales (funciones matemáticas y grabaciones digitales) y un modelo simple de sistema LTI.
  - Los estudiantes deben graficar y describir la respuesta del sistema a cada señal usando MATLAB o Python.
  - Preguntas guías: ¿Cómo varía la salida según la entrada? ¿Qué características del sistema influyen en la respuesta?
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Gráficos de señales y respuestas, breve descripción escrita.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Circula entre grupos, formula preguntas para profundizar comprensión y clarifica dudas.

### Actividad 2: Identificación y clasificación de señales

- **Objetivo:** Identificar tipos de señales y sus propiedades en ejemplos reales.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Proporciona a cada grupo muestras de señales reales (audio, presión, temperatura) y tablas con características (continuidad, periodicidad, energía).
  - Los estudiantes deben clasificar las señales y justificar su clasificación.
  - Preguntas guías: ¿Es la señal periódica o aperiódica? ¿Es determinista o aleatoria? ¿Cuál es su rango de frecuencias?
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Tabla de clasificación con justificación.
- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Rol docente:** Facilita discusión, ayuda a corregir conceptos erróneos y motiva a argumentar respuestas.

### Actividad 3: Resolución de problema de filtrado de señal con ruido

- **Objetivo:** Resolver un problema práctico de procesamiento de señales usando herramientas de software.
- **Instrucciones:**
  - **Docente:** Presenta un reto: mejorar la señal de presión afectada por ruido para que el sistema responda adecuadamente.
  - Los estudiantes, en los mismos grupos, diseñan y aplican un filtro digital básico (pasabajos) usando MATLAB o Python.
  - Analizan resultados y preparan una breve explicación de su solución.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Código, gráficos antes y después del filtrado, explicación breve oral o escrita.
- **Tiempo:** 15 minutos.
- **Rol docente:** Supervisar, orientar el uso correcto del software y preguntar sobre decisiones de diseño.

### Diferenciación:

- **Estudiantes que terminan antes:** Se les invita a explorar variaciones en parámetros del filtro y analizar efectos en la señal.
- **Estudiantes con dificultades:** Se ofrece apoyo adicional con ejemplos guiados y se les asigna tareas parciales para facilitar comprensión.

### Transiciones:

Al finalizar cada actividad, el docente conecta los resultados con la siguiente actividad destacando la continuidad lógica: de analizar señales a clasificarlas para finalmente aplicar soluciones prácticas de filtrado.

### Fase de Cierre

#### Tiempo estimado: 10 minutos

#### Síntesis:

**Docente:** "Vamos a consolidar lo aprendido con un resumen colectivo. Cada grupo menciona una idea clave sobre sistemas y señales y cómo aplicaron ese conocimiento en el problema de filtrado."

- **Estudiantes:** Participan en ronda rápida compartiendo ideas y conclusiones.
- **Docente:** Anota en pizarra las ideas y crea un mapa conceptual breve.

#### Reflexión metacognitiva:

**Docente plantea las siguientes preguntas para responder individualmente y discutir en plenaria:**

- ¿Cómo relacionaron los conceptos teóricos con el problema práctico planteado?
- ¿Qué dificultades encontraron al aplicar herramientas digitales para procesar señales?
- ¿De qué manera este aprendizaje les será útil en su formación profesional como ingenieros mecatrónicos?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Proporciona comentarios inmediatos sobre la calidad de las soluciones presentadas, enfatizando fortalezas y áreas de mejora, y responde dudas finales.

### **Transferencia:**

**Docente:** "En futuras sesiones profundizaremos en sistemas de control, donde estos fundamentos de señales serán clave para diseñar respuestas óptimas en sistemas mecatrónicos complejos."

### **Tarea o reto:**

**Docente:** "Para la próxima clase, investiguen y documenten un ejemplo concreto de sistema mecatrónico que utilice procesamiento de señales, describiendo qué tipo de señales se procesan y para qué."

## **Evaluación**

### **Tipo de evaluación:**

- Diagnóstica: durante la fase de inicio mediante la activación de conocimientos previos para conocer el nivel base.
- Formativa: durante la fase de desarrollo, observando participación, análisis en actividades y aplicación de herramientas.
- Sumativa: en la fase de cierre, a través de la síntesis grupal, reflexión y entrega de productos de las actividades.

### **Criterios de evaluación:**

- Capacidad para analizar y describir respuestas de sistemas LTI ante señales (objetivo 1).
- Precisión en la identificación y clasificación de señales (objetivo 2).
- Habilidad para diseñar y aplicar filtros digitales básicos para resolver problemas prácticos (objetivo 3).
- Claridad y fundamentación en la argumentación de soluciones propuestas (objetivo 4).

### **Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para seguimiento de participación y cumplimiento de actividades en grupos.
- Rúbrica para evaluar productos escritos y gráficos generados en actividades.
- Observación directa y registro anecdótico durante trabajo en clase.
- Autoevaluación y coevaluación al final de la sesión mediante la reflexión metacognitiva.

### **Evidencias de aprendizaje:**

- Gráficos y descripciones de respuestas de sistemas y señales.
- Tablas de clasificación de señales con justificación.
- Código y resultados del filtrado digital aplicado.
- Participación en síntesis grupal y respuestas a preguntas de reflexión.

## **Enriquecimientos**

Inicio - Diagnostico

Evaluación Diagnóstica Inicial

Duración: 5-10 minutos

Objetivo: Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre conceptos básicos de sistemas y señales para orientar la sesión de Aprendizaje Basado en Problemas.

- **Instrucciones para el docente:** Solicite a los estudiantes responder individualmente las preguntas que se presentan a continuación de forma escrita o verbal, según el tiempo disponible.

| Pregunta                                                                                          | Propósito                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ¿Qué es una señal en el contexto de ingeniería y cuáles son los tipos más comunes que conoces? | Evaluar comprensión básica sobre la definición y clasificación de señales.           |
| 2. Describe brevemente qué es un sistema en ingeniería y da un ejemplo aplicado a la mecatrónica. | Verificar conocimiento previo sobre sistemas y su aplicación práctica en la carrera. |
| 3. ¿Qué entiendes por la respuesta de un sistema a una señal de entrada?                          | Identificar comprensión sobre interacción entre señales y sistemas.                  |
| 4. Menciona alguna herramienta o método que conozcas para analizar señales o sistemas.            | Explorar la familiaridad con técnicas de análisis relevantes.                        |
| 5. En tu opinión, ¿por qué es importante estudiar sistemas y señales en ingeniería mecatrónica?   | Detectar la percepción del estudiante sobre la relevancia del tema.                  |

Con esta evaluación, el docente podrá adaptar la sesión para abordar vacíos conceptuales o avanzar hacia problemas más complejos según el nivel detectado.