

# Descubriendo los Sistemas de Control: Lazo Abierto y Lazo Cerrado

Tecnología e Informática | Tecnología | Aprendizaje Basado en Proyectos

## Descripción

En este plan de clase, los estudiantes de secundaria explorarán los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado, conceptos fundamentales en la tecnología y la ingeniería. A través de actividades prácticas y colaborativas, aprenderán a identificar las características, diferencias y aplicaciones de estos sistemas en la vida cotidiana, como en electrodomésticos, vehículos y dispositivos electrónicos.

Este conocimiento es relevante porque les permitirá comprender cómo funcionan muchos aparatos tecnológicos que usan diariamente y desarrollar competencias para diseñar soluciones simples que integren estos conceptos. Además, el enfoque basado en proyectos fomentará habilidades de trabajo en equipo, pensamiento crítico y autonomía, preparando a los estudiantes para enfrentar retos tecnológicos reales.

## Objetivos de Aprendizaje

- Identificar y describir las características principales de los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado.
- Comparar y diferenciar el funcionamiento de ambos tipos de sistemas mediante ejemplos prácticos.
- Diseñar un modelo simple de un sistema de control de lazo abierto o cerrado para resolver un problema cotidiano.
- Colaborar en equipo para desarrollar y presentar un proyecto que refleje el aprendizaje sobre sistemas de control.

## Recursos Necesarios

- Cartulinas, marcadores, tijeras y cinta adhesiva para elaboración de modelos.
- Computadora con acceso a videos educativos (YouTube o plataforma educativa) y proyector.
- Material impreso con esquemas básicos de sistemas de control (1 por estudiante).
- Kit básico de electrónica para experimentos simples (opcional: pequeños motores, interruptores, luces LED).
- Hojas de trabajo para anotaciones y guía de proyecto.
- Formulario de autoevaluación y coevaluación para trabajo en equipo.

## Requisitos Previos

- Conocimientos básicos sobre electricidad y circuitos simples.
- Habilidad para trabajar en equipo y comunicarse efectivamente.
- Experiencia previa con proyectos sencillos o actividades prácticas en tecnología o ciencias.

- Comprensión básica de causas y efectos en sistemas físicos.

## Actividades

### Sesión 1: Introducción y Exploración de Sistemas de Control

#### Fase de Inicio

**Tiempo estimado: 10 minutos**

##### Propósito de la sesión:

Presentar el concepto de sistemas de control, motivar a los estudiantes a descubrir las diferencias entre lazo abierto y lazo cerrado, y conectar el tema con su entorno cotidiano.

##### Activación de conocimientos previos:

**Docente:** "¿Alguna vez han usado un ventilador o una cafetera? ¿Saben cómo esos aparatos 'saben' cuándo prender o apagar?"

**Estudiantes:** Responden y comentan brevemente sus experiencias con aparatos que controlan procesos.

##### Motivación y enganche:

**Docente:** Muestra un video corto (3 minutos) donde se ilustra el funcionamiento de un semáforo como sistema de control, preguntando: "¿Cómo saben los semáforos cuándo cambiar de luz?"

**Estudiantes:** Observan el video y participan con respuestas y conjeturas.

##### Contextualización:

**Docente:** Explica con ejemplos cotidianos cómo los sistemas de control ayudan a que máquinas y dispositivos funcionen correctamente, mencionando ejemplos en casas, autos y tecnología que usan diariamente.

**Estudiantes:** Escuchan y comparten ejemplos adicionales.

#### Fase de Desarrollo

**Tiempo estimado: 45 minutos**

##### Presentación del contenido:

**Docente:** Introduce brevemente qué es un sistema de control, y las diferencias entre lazo abierto y lazo cerrado, apoyándose en esquemas simples en la pizarra y material impreso.

##### Actividad 1: Exploración y clasificación de ejemplos

- **Objetivo específico:** Identificar características de sistemas de lazo abierto y cerrado.

- **Instrucciones:**

- En grupos de 3-4, reciben tarjetas con imágenes y descripciones de diferentes sistemas (ejemplo: microondas, grifo manual, termostato, semáforo).
- Analizan cada tarjeta y deciden si corresponde a un sistema de lazo abierto o cerrado, justificando su elección.
- Registran sus decisiones en una tabla proporcionada.

- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.

- **Producto:** Tabla con clasificación y justificación.

- **Tiempo:** 25 minutos.

- **Rol docente:** Circular entre grupos, plantear preguntas guía como: "¿Cómo sabe este sistema cuándo cambiar su acción?", "¿Hay retroalimentación?", "¿Qué pasaría si se modifica algo en el proceso?"

## Actividad 2: Debate guiado

- **Objetivo específico:** Comparar y argumentar diferencias entre sistemas de control.

- **Instrucciones:**

- Cada grupo comparte un ejemplo de su tabla y explica su clasificación al resto de la clase.
- El docente promueve preguntas entre grupos para profundizar en las diferencias de funcionamiento.

- **Organización:** Plenaria.

- **Producto:** Argumentos orales fundamentados.

- **Tiempo:** 20 minutos.

- **Rol docente:** Facilitar el diálogo, aclarar conceptos y reforzar ideas clave.

## Diferenciación:

- Estudiantes avanzados: Se les invita a buscar ejemplos adicionales en casa o internet y compartirlos.
- Estudiantes con dificultades: Se les proporciona apoyo con ejemplos concretos y preguntas más guiadas para clasificar.

## Transición:

**Docente:** "Ahora que identificamos y clasificamos sistemas, en la próxima sesión diseñaremos nuestro propio sistema de control para resolver un problema real."

## Fase de Cierre

### Tiempo estimado: 5 minutos

### Síntesis:

**Docente:** Solicita a cada estudiante escribir en una tarjeta tres puntos que aprendieron sobre los sistemas de control.

**Estudiantes:** Escriben y comparten brevemente.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo puedo explicar qué es un sistema de control a alguien que no sabe?
- ¿Qué diferencia principal encontré entre lazo abierto y cerrado?
- ¿Por qué es importante que un sistema tenga o no retroalimentación?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Comenta y refuerza las ideas expresadas por los estudiantes, valorando su participación y aclarando dudas.

### **Transferencia:**

**Docente:** Anuncia que en la próxima sesión aplicarán este conocimiento para diseñar y construir un modelo simple de sistema de control.

## **Sesión 2: Diseño y Creación de Sistemas de Control**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado: 10 minutos**

#### **Propósito de la sesión:**

Recordar conceptos clave y preparar a los estudiantes para diseñar un sistema de control que resuelva un problema práctico.

#### **Activación de conocimientos previos:**

**Docente:** Pregunta: "¿Qué recuerdan sobre la diferencia entre lazo abierto y cerrado? ¿Qué tipo de sistema creen que sería mejor para controlar la luz de una habitación?"

**Estudiantes:** Responden y discuten ideas.

#### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Presenta un reto: "Vamos a diseñar un sistema que controle el encendido de una luz según la presencia de personas, ¿qué tipo de sistema creen que funcionaría mejor?"

**Estudiantes:** Se entusiasman y comienzan a planear.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado: 45 minutos**

#### **Presentación del contenido:**

**Docente:** Explica brevemente las etapas del diseño: identificar problema, planificar sistema, construir modelo, probar y ajustar.

## Actividad 1: Planeación del proyecto

- **Objetivo específico:** Diseñar un modelo de sistema de control de lazo abierto o cerrado.
- **Instrucciones:**
  - En grupos, eligen un problema sencillo (ejemplo: encender luz con sensor, controlar ventilador manualmente).
  - Deciden si usarán lazo abierto o cerrado, justificando.
  - Diseñan un esquema básico en papel con los componentes y el flujo del sistema.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Plano o esquema del sistema.
- **Tiempo:** 20 minutos.
- **Rol docente:** Guiar con preguntas: "¿Cómo sabrá el sistema cuándo actuar?", "¿Qué sensores o controles necesitan?", "¿Qué pasaría si no hay retroalimentación?"

## Actividad 2: Construcción del modelo

- **Objetivo específico:** Construir un prototipo simple del sistema diseñado.
- **Instrucciones:**
  - Usan materiales físicos para armar un modelo que represente su sistema (puede ser simbólico con cartulina, o con componentes electrónicos básicos si disponibles).
  - Preparan una breve explicación para presentar su modelo.
- **Organización:** Grupos de 3-4 estudiantes.
- **Producto:** Prototipo físico y explicación oral.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol docente:** Supervisar construcción, resolver dudas técnicas, fomentar colaboración y creatividad.

## Diferenciación:

- Estudiantes avanzados: Pueden integrar componentes electrónicos y sensores reales.
- Estudiantes con dificultades: Se les brinda apoyo con materiales más simples y ejemplos guiados.

## Transición:

**Docente:** "En la próxima sesión probaremos y mejoraremos nuestros sistemas, y prepararemos las presentaciones para compartir con todos."

## Fase de Cierre

**Tiempo estimado: 5 minutos**

## Síntesis:

**Docente:** Solicita a cada grupo compartir una característica que aprendieron sobre el diseño de sistemas de control.

**Estudiantes:** Comparten y escuchan a sus compañeros.

**Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué fue lo más fácil y lo más difícil de diseñar el sistema?
- ¿Por qué eligieron un sistema de lazo abierto o cerrado?
- ¿Cómo creen que su sistema puede mejorar?

**Retroalimentación:**

**Docente:** Elogia el esfuerzo, señala puntos fuertes y áreas para mejorar.

**Transferencia:**

**Docente:** Anuncia que en la próxima sesión harán pruebas y ajustes para mejorar sus sistemas.

## **Sesión 3: Pruebas, Ajustes y Preparación de Presentaciones**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado: 10 minutos**

**Propósito de la sesión:**

Recordar el diseño y preparar a los estudiantes para evaluar y mejorar sus sistemas.

**Activación de conocimientos previos:**

**Docente:** Pregunta: "¿Qué esperan lograr al probar sus sistemas? ¿Qué problemas podrían encontrar?"

**Estudiantes:** Responden y reflexionan.

**Motivación y enganche:**

**Docente:** Presenta ejemplos de mejoras en sistemas reales tras pruebas y ajustes.

**Estudiantes:** Escuchan con interés y se preparan para la actividad.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado: 45 minutos**

#### **Actividad 1: Pruebas y evaluación del sistema**

- **Objetivo específico:** Evaluar el funcionamiento del sistema y detectar posibles mejoras.
- **Instrucciones:**
  - En grupos, prueban sus modelos para verificar si cumplen el objetivo.
  - Registran qué funciona bien y qué falla.

- Discuten posibles ajustes para mejorar el sistema.
- **Organización:** Grupos.
- **Producto:** Registro escrito de resultados y plan de mejoras.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Rol docente:** Observa, formula preguntas como: "¿Qué pasa si cambian este componente?", "¿Cómo puede el sistema autoajustarse?"

## Actividad 2: Ajustes y mejora del sistema

- **Objetivo específico:** Implementar mejoras basadas en la evaluación.
- **Instrucciones:**
  - Realizan las modificaciones posibles para optimizar el modelo.
  - Preparan la presentación final del proyecto.
- **Organización:** Grupos.
- **Producto:** Modelo mejorado y presentación.
- **Tiempo:** 20 minutos.
- **Rol docente:** Apoya con sugerencias, ayuda técnica y motivación.

## Diferenciación:

- Para quienes terminan antes: Preparar material visual o digital para la presentación.
- Para quienes necesitan apoyo: Acompañamiento individual para ajustes y preparación oral.

## Transición:

**Docente:** "En la próxima sesión presentaremos nuestros proyectos y reflexionaremos sobre lo aprendido."

## Fase de Cierre

### Tiempo estimado: 5 minutos

## Síntesis:

**Docente:** Breve resumen en plenaria sobre la importancia de probar y mejorar sistemas.

## Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendí al probar y ajustar mi sistema?
- ¿Por qué es importante la retroalimentación en un sistema de lazo cerrado?
- ¿Cómo puedo aplicar esta experiencia en otros proyectos?

## Retroalimentación:

**Docente:** Felicita el esfuerzo y puntualiza aprendizajes clave.

## **Transferencia:**

**Docente:** Anuncia la sesión final de presentaciones y reflexión.

## **Sesión 4: Presentación de Proyectos y Reflexión Final**

### **Fase de Inicio**

**Tiempo estimado: 10 minutos**

#### **Propósito de la sesión:**

Preparar a los estudiantes para compartir su aprendizaje y consolidar los conceptos sobre sistemas de control.

#### **Activación de conocimientos previos:**

**Docente:** Pregunta: "¿Qué partes de su proyecto están más orgullosos y por qué?"

**Estudiantes:** Reflexionan y comparten en grupos pequeños.

#### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Explica la importancia de comunicar ideas claras y convincentes.

**Estudiantes:** Preparan mentalmente su presentación.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado: 45 minutos**

#### **Actividad: Presentación de proyectos**

- **Objetivo específico:** Comunicar el diseño, funcionamiento y aprendizaje del sistema de control.
- **Instrucciones:**
  - Cada grupo presenta su proyecto ante la clase (5-7 minutos cada uno).
  - Responden preguntas y reciben comentarios de sus compañeros y docente.
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Presentación oral y modelo físico.
- **Tiempo:** 45 minutos (dependiendo del número de grupos).
- **Rol docente:** Modera, fomenta preguntas y destaca aprendizajes.

### **Fase de Cierre**

**Tiempo estimado: 5 minutos**

#### **Síntesis:**

**Docente:** Invita a elaborar un mapa mental colectivo en la pizarra con los conceptos clave sobre sistemas de control aprendidos.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo cambió mi comprensión sobre los sistemas de control desde la primera sesión?
- ¿Qué habilidades desarrollé trabajando en este proyecto?
- ¿Dónde puedo aplicar este aprendizaje en mi vida diaria o futura?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Proporciona retroalimentación final valorando el proceso, el producto y las competencias desarrolladas.

### **Transferencia:**

**Docente:** Anima a los estudiantes a observar sistemas de control en su entorno y pensar en mejoras posibles.

### **Tarea o reto:**

Investigar y traer ejemplos nuevos de sistemas de control que encuentren en su casa o comunidad.

## **Evaluación**

**Tipo de evaluación:** Diagnóstica al inicio de la sesión 1 (activación de conocimientos previos), formativa durante las actividades de desarrollo en todas las sesiones (observación, retroalimentación continua) y sumativa en la sesión 4 con la presentación final y reflexión.

### **Criterios de evaluación:**

- Identifica correctamente características de sistemas de control de lazo abierto y cerrado (objetivo 1).
- Explica con claridad las diferencias entre ambos sistemas usando ejemplos concretos (objetivo 2).
- Diseña un sistema funcional y coherente para resolver un problema simple (objetivo 3).
- Participa activamente y colabora efectivamente en el trabajo en equipo (objetivo 4).

### **Instrumentos sugeridos:**

- Lista de cotejo para observar participación y colaboración en grupo.
- Rúbrica para evaluar el proyecto final (diseño, funcionamiento, explicación).
- Autoevaluación y coevaluación mediante formularios simples.
- Portafolio con esquemas, registros de pruebas y reflexiones.

### **Evidencias de aprendizaje:**

- Tabla de clasificación de sistemas con justificaciones.
- Diseño y esquema del proyecto de sistema de control.
- Prototipo físico construido y mejorado tras pruebas.
- Presentación oral clara y argumentada del proyecto.

- Reflexiones escritas individuales y colectivas sobre el aprendizaje.