

Diseñando Soluciones: Proyecto Integrador en Ingeniería Electrónica

Ingeniería | Ingeniería electrónica | Aprendizaje Basado en Proyectos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para estudiantes universitarios de Ingeniería Electrónica, enfocado en el desarrollo de un Proyecto Integrador mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). A lo largo de seis sesiones intensivas, los estudiantes trabajarán de manera colaborativa para diseñar, planificar, implementar y presentar un prototipo electrónico que responda a un problema real del campo tecnológico. Este enfoque promueve el pensamiento crítico, la resolución creativa de problemas y la aplicación práctica de conocimientos técnicos, fortaleciendo competencias profesionales clave.

La relevancia de este proyecto radica en su conexión directa con situaciones profesionales reales, donde el estudiante debe integrar diversas áreas del conocimiento electrónico para generar un producto tangible y funcional. Además, se fomenta el trabajo en equipo, la gestión de proyectos y la comunicación efectiva, habilidades indispensables en la industria actual. El aprendizaje se centra en la autonomía y responsabilidad del estudiante, incentivando la exploración, experimentación y reflexión continua durante todo el proceso.

Al finalizar este plan, los estudiantes estarán mejor preparados para enfrentar retos tecnológicos complejos, entendiendo la importancia de la interdisciplinariedad y el enfoque integral en el desarrollo de soluciones innovadoras.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar un problema real relacionado con la Ingeniería Electrónica para definir requerimientos técnicos y funcionales.
- Diseñar un prototipo electrónico que integre conocimientos teóricos y prácticos del área.
- Implementar el prototipo utilizando herramientas y técnicas adecuadas de electrónica y programación.
- Evaluar el desempeño del prototipo mediante pruebas y ajustes iterativos.
- Comunicar eficazmente los resultados y el proceso de desarrollo del proyecto en presentaciones y reportes técnicos.

Recursos Necesarios

- Computadoras con software de diseño electrónico (p.ej., KiCad, Proteus, Multisim).
- Microcontroladores (Arduino Uno, ESP32 o similar) – al menos uno por equipo.
- Componentes electrónicos básicos: resistencias, condensadores, LEDs, sensores, motores, cables y protoboards.
- Herramientas de montaje: soldador, estaño, pinzas, destornilladores.
- Acceso a Internet para investigación y consulta de datasheets.

- Material impreso: guías de diseño, ejemplos de proyectos, rúbricas de evaluación.
- Salón con pizarras y proyector para exposiciones.
- Plataforma digital para seguimiento y entrega de avances (p.ej., Moodle, Google Classroom).

Requisitos Previos

- Conocimientos básicos de circuitos electrónicos y teoría de señales.
- Experiencia previa en programación de microcontroladores.
- Habilidades básicas en manejo de software de simulación electrónica.
- Capacidad para trabajar en equipo y gestionar tareas colaborativas.
- Comprensión de principios de diseño y fabricación de prototipos.

Actividades

Sesión 1: Introducción y Definición del Proyecto

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 40 minutos

Propósito de la sesión: Conectar al estudiante con el concepto de Proyecto Integrador, activar conocimientos previos y definir el problema a resolver.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** "Para iniciar, ¿pueden mencionar ejemplos de proyectos electrónicos que hayan realizado o conocido y qué problemas resolvían?"
- **Estudiantes:** Responden oralmente y el docente anota ideas clave en la pizarra.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Presenta un video corto (3 minutos) sobre un dispositivo electrónico innovador que soluciona un problema cotidiano, y plantea el reto: "¿Cómo podríamos diseñar una solución similar en nuestro campo?"
- **Estudiantes:** Observan el video y reflexionan sobre la pregunta.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo el proyecto integrador les permitirá aplicar todos los conocimientos adquiridos y enfrentar retos reales de la ingeniería electrónica.
- **Estudiantes:** Participan con preguntas y comentarios sobre la relevancia del proyecto.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 180 minutos

Presentación del contenido: Introducción al problema real a resolver: diseño de un sistema electrónico para monitoreo ambiental.

- **Actividad 1: Análisis y definición del problema**

- **Objetivo:** Analizar el problema y definir requerimientos.
- **Instrucciones:** En grupos de 4, leen un caso de estudio detallado con datos técnicos y contexto ambiental. Identifican las necesidades y limitaciones.
- **Organización:** Grupos de 4 estudiantes.
- **Producto:** Documento con lista de requerimientos y especificaciones preliminares.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Facilita lectura, hace preguntas para profundizar, supervisa discusiones.

- **Actividad 2: Lluvia de ideas para soluciones técnicas**

- **Objetivo:** Generar posibles soluciones de diseño.
- **Instrucciones:** Cada grupo propone al menos tres ideas para abordar el problema, considerando componentes electrónicos y métodos de implementación.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Mapa mental o esquema con ideas principales presentadas en papel o digitalmente.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Modera, orienta hacia soluciones viables, sugiere recursos.

Diferenciación: Para estudiantes que terminan antes, se les invita a investigar tecnologías emergentes relacionadas al tema. Para quienes requieren apoyo, se ofrecen guías escritas y apoyo directo del docente para clarificar conceptos.

Transición: Se concluye con un resumen de las ideas y se anuncia que en la siguiente sesión se seleccionará y planificará la solución a desarrollar.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 20 minutos

- **Síntesis:** Cada grupo comparte brevemente (2 minutos) su definición del problema y las ideas generadas.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué aspectos del problema fueron más desafiantes? ¿Cómo relacionaron sus conocimientos previos con el nuevo reto?
- **Retroalimentación:** El docente ofrece comentarios y orientaciones para mejorar la definición y enfoque.
- **Transferencia:** Se anticipa la importancia de una buena planificación para el éxito del proyecto.
- **Tarea:** Preparar un breve análisis comparativo de posibles tecnologías para la solución.

Sesión 2: Selección y Planificación del Diseño

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión: Revisar avances, conectar con la tarea y definir objetivos claros para el diseño del prototipo.

- **Docente:** Solicita compartir hallazgos de la tarea y guía discusión sobre criterios para seleccionar la mejor solución.
- **Estudiantes:** Presentan y discuten análisis tecnológicos.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 210 minutos

• Actividad 1: Evaluación y selección de la solución

- **Objetivo:** Seleccionar la solución más viable basado en criterios técnicos y prácticos.
- **Instrucciones:** Grupos usan matriz de decisión para evaluar sus opciones considerando costo, factibilidad, impacto y tiempo.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Matriz de decisión completada y justificación escrita de la selección.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Facilita comprensión de criterios, propone preguntas para reflexión.

• Actividad 2: Planificación del proyecto

- **Objetivo:** Definir actividades, roles y cronograma para el desarrollo del prototipo.
- **Instrucciones:** Elaboran un plan de trabajo que incluye fases, responsables, recursos y fechas.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Plan de trabajo detallado en formato digital o papel.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa, da ejemplos de planificación efectiva, corrige desviaciones.

Diferenciación: Estudiantes avanzados pueden incluir presupuestos o diagramas Gantt. Apoyo adicional para quienes necesitan ayuda en organización y uso de herramientas digitales.

Transición: Se enfatiza que un plan sólido es base para la implementación exitosa.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Síntesis:** Cada grupo presenta un resumen del plan y recibe comentarios.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué dificultades encontraron al planificar? ¿Cómo distribuyeron las responsabilidades?
- **Retroalimentación:** Comentarios individuales y grupales para mejorar organización.
- **Transferencia:** Introducción a la próxima sesión enfocada en diseño y simulación.
- **Tarea:** Investigar herramientas de simulación pertinentes para el proyecto.

Sesión 3: Diseño y Simulación del Prototipo

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

- **Docente:** Revisión rápida de tareas y repaso de conceptos clave relacionados con diseño electrónico y simulación.
- **Estudiantes:** Presentan brevemente las herramientas investigadas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 200 minutos

• Actividad 1: Diseño esquemático en software

- **Objetivo:** Crear el diseño esquemático funcional del sistema.
- **Instrucciones:** En grupos, utilizan software para diseñar el circuito electrónico conforme a los requerimientos.
- **Organización:** Grupos de 4, en computadoras.
- **Producto:** Archivo de diseño esquemático digital.
- **Tiempo:** 120 minutos.
- **Rol docente:** Asiste con dudas técnicas, orienta en buenas prácticas de diseño.

• Actividad 2: Simulación y ajuste del diseño

- **Objetivo:** Validar funcionalidad mediante simulación y corregir errores.
- **Instrucciones:** Ejecutan simulaciones, identifican fallas o mejoras, y ajustan el diseño.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Informe breve con resultados de simulación y cambios realizados.
- **Tiempo:** 80 minutos.
- **Rol docente:** Observa resultados, plantea preguntas para análisis crítico.

Diferenciación: Para estudiantes que avanza rápido, se propone explorar simulación avanzada o integración con microcontrolador. Para quienes requieren apoyo, se ofrecen tutoriales guiados y asesoría personalizada.

Transición: Se presenta la importancia de la implementación física para la próxima sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 20 minutos

- **Síntesis:** Discusión grupal sobre los aprendizajes y desafíos del diseño y simulación.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Cómo contribuyó la simulación a mejorar el diseño? ¿Qué aprendieron sobre el trabajo colaborativo?
- **Retroalimentación:** Comentarios del docente y sugerencias para la implementación.
- **Transferencia:** Preparación para la construcción física en la siguiente sesión.
- **Tarea:** Preparar lista de materiales para construcción.

Sesión 4: Construcción del Prototipo

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Docente:** Revisión rápida del plan de materiales y organización del taller de construcción.
- **Estudiantes:** Aseguran disponibilidad de materiales y distribución de tareas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 210 minutos

• Actividad 1: Montaje del circuito en protoboard

- **Objetivo:** Construir físicamente el circuito diseñado.
- **Instrucciones:** Con base en el esquemático, ensamblan el circuito con los componentes y protoboard.
- **Organización:** Grupos de 4 en el laboratorio.
- **Producto:** Prototipo funcional en protoboard.
- **Tiempo:** 150 minutos.
- **Rol docente:** Supervisa seguridad, ayuda en conexiones y resolución de problemas.

• Actividad 2: Programación y configuración

- **Objetivo:** Programar el microcontrolador para controlar el sistema.
- **Instrucciones:** Cargan el código desarrollado previamente y ajustan parámetros para correcto funcionamiento.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Prototipo con software funcional.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Apoya en depuración de código y pruebas.

Diferenciación: Se asignan tareas adicionales a estudiantes avanzados, como integración de módulos extras. Se brinda ayuda focalizada a quienes tienen dificultades técnicas.

Transición: Enfatiza la importancia de pruebas para validar el prototipo en la sesión siguiente.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Síntesis:** Revisión grupal del prototipo construido y discusión de problemas encontrados.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué fue lo más complejo en el montaje? ¿Cómo resolvieron los obstáculos?
- **Retroalimentación:** Observaciones inmediatas del docente sobre montaje y programación.
- **Transferencia:** Preparación para pruebas y ajustes en la próxima sesión.
- **Tarea:** Documentar el proceso de construcción con fotos y notas.

Sesión 5: Pruebas y Ajustes del Prototipo

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Docente:** Revisión breve de las documentaciones y preparación del plan de pruebas.
- **Estudiantes:** Organizan materiales y roles para pruebas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 210 minutos

• Actividad 1: Ejecución de pruebas funcionales

- **Objetivo:** Evaluar el desempeño del prototipo bajo diferentes escenarios.
- **Instrucciones:** Aplican el plan de pruebas, miden resultados y registran comportamientos.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Registro detallado de pruebas y resultados.
- **Tiempo:** 120 minutos.
- **Rol docente:** Observa, formula preguntas para análisis, sugiere mejoras.

• Actividad 2: Ajustes y mejoras del prototipo

- **Objetivo:** Realizar modificaciones para optimizar el funcionamiento.
- **Instrucciones:** Basados en resultados, implementan ajustes en hardware y software.
- **Organización:** Grupos de 4.
- **Producto:** Prototipo ajustado y mejorado.
- **Tiempo:** 90 minutos.
- **Rol docente:** Apoya con retroalimentación técnica y validación.

Diferenciación: Para quienes terminan rápido, se propone optimización avanzada o documentación técnica detallada. Se brinda apoyo para interpretaciones de resultados a quienes lo requieran.

Transición: Se destaca la importancia de comunicar resultados para la última sesión.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Síntesis:** Discusión grupal sobre las mejoras realizadas y aprendizajes obtenidos.
- **Reflexión metacognitiva:** ¿Qué ajustes fueron más efectivos? ¿Cómo influyó el trabajo colaborativo en esta fase?
- **Retroalimentación:** Comentarios del docente sobre el proceso y resultados.
- **Transferencia:** Preparación para la presentación final del proyecto.
- **Tarea:** Preparar presentación y reporte técnico final.

Sesión 6: Presentación y Evaluación del Proyecto Integrador

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

- **Docente:** Explica criterios y formato para presentaciones y entrega de reportes.
- **Estudiantes:** Organizan materiales y ensayan su exposición.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 195 minutos

• Actividad 1: Presentación oral del proyecto

- **Objetivo:** Comunicar claramente el proceso, resultados y aprendizajes.
- **Instrucciones:** Cada grupo presenta durante 15 minutos usando apoyo visual (diapositivas, prototipo).
- **Organización:** Plenaria.
- **Producto:** Presentación oral y prototipo funcional.
- **Tiempo:** 120 minutos (4 grupos aprox.).
- **Rol docente:** Evalúa según rúbrica, hace preguntas críticas.

• Actividad 2: Entrega y revisión del reporte técnico

- **Objetivo:** Documentar formalmente el proyecto.
- **Instrucciones:** Entregan y revisan en conjunto aspectos formales y técnicos del reporte.
- **Organización:** Grupos y docente.
- **Producto:** Reporte técnico completo.
- **Tiempo:** 75 minutos.
- **Rol docente:** Proporciona retroalimentación inmediata y recomendaciones.

Diferenciación: Se permite formato digital o impreso para reportes. Se ofrece asesoría para mejoras en comunicación para quienes lo requieran.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 30 minutos

- **Síntesis:** Reflexión grupal sobre aprendizajes y desafíos enfrentados.
- **Reflexión metacognitiva:**
 - ¿Cómo contribuyó este proyecto a su formación como ingenieros electrónicos?
 - ¿Qué habilidades desarrollaron durante el proceso?
 - ¿Qué mejorarían en futuros proyectos?
- **Retroalimentación:** Retroalimentación general del docente sobre desempeño global y sugerencias para crecimiento.
- **Transferencia:** Invitación a aplicar lo aprendido en proyectos profesionales o de investigación.
- **Tarea final:** Autoevaluación y coevaluación en plataforma digital.

Evaluación

Tipo de evaluación: Diagnóstica al inicio (Sesión 1, activación de conocimientos), formativa durante el desarrollo (Sesiones 2 a 5), y sumativa en cierre (Sesión 6, presentaciones y reporte).

Criterios de evaluación:

- Claridad y precisión en el análisis y definición del problema (Sesión 1).
- Calidad y viabilidad del diseño y planificación del proyecto (Sesión 2 y 3).
- Implementación técnica y funcionalidad del prototipo (Sesiones 4 y 5).
- Capacidad para identificar, analizar y corregir errores mediante pruebas (Sesión 5).
- Eficacia en la comunicación oral y escrita del proyecto y resultados (Sesión 6).

Instrumentos sugeridos: Rúbrica detallada para evaluación de presentaciones y reporte técnico, lista de cotejo para actividades prácticas, observación directa durante sesiones, portafolio digital del proyecto, autoevaluación y coevaluación mediante formularios en plataforma digital.

Evidencias de aprendizaje: Documentos de requerimientos, matriz de decisión, plan de trabajo, diseños esquemáticos, registros de simulación, prototipo físico, registros de pruebas, presentaciones orales y reporte técnico final.