

Electrónica en Acción: Proyecto Integrador II para Ingenieros Innovadores

Ingeniería | Ingeniería electrónica | Aprendizaje Basado en Casos

Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes de ingeniería electrónica desarrollen competencias clave mediante el Proyecto Integrador II, que consiste en la aplicación práctica y solución de problemas reales del ámbito electrónico. Los estudiantes aprenderán a integrar conocimientos teóricos con habilidades prácticas para diseñar, analizar y optimizar sistemas electrónicos complejos. Este enfoque es relevante ya que fortalece la capacidad de toma de decisiones, trabajo en equipo y manejo de herramientas tecnológicas aplicadas a la ingeniería electrónica, competencias esenciales para su desempeño profesional. Además, al trabajar con casos concretos, los estudiantes experimentan situaciones similares a las que enfrentarán en su vida laboral, facilitando una transición exitosa hacia el mundo profesional.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar casos reales de sistemas electrónicos para identificar problemas y requerimientos específicos.
- Diseñar soluciones integrales aplicando principios de electrónica avanzada y herramientas digitales.
- Evaluar el desempeño y viabilidad de prototipos mediante pruebas y simulaciones.
- Argumentar y justificar decisiones técnicas en base a evidencia y criterios de ingeniería.
- Colaborar eficazmente en equipos multidisciplinarios para la resolución de proyectos complejos.

Recursos Necesarios

- Laboratorio de electrónica equipado con instrumentos: osciloscopios, multímetros, fuentes de alimentación (mínimo 1 por grupo).
- Computadoras con software de simulación electrónica (LTspice, Multisim o equivalente).
- Materiales para prototipos: placas PCB, componentes electrónicos (resistencias, capacitores, microcontroladores, sensores).
- Acceso a plataforma digital para entrega de trabajos y foros de discusión (Moodle, Blackboard o similar).
- Lecturas y casos impresos, incluyendo manuales técnicos y artículos especializados.
- Proyector multimedia y pizarras para exposiciones.

Requisitos Previos

- Conocimientos previos de circuitos electrónicos básicos y analógicos.

- Habilidades en el uso de software de simulación electrónica.
- Experiencia en elaboración de esquemas eléctricos y montaje de prototipos simples.
- Capacidad para trabajar en equipo y comunicar ideas técnicas.

Actividades

Sesión 1: Introducción y Análisis de Caso Inicial

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

30 minutos

Propósito de la sesión:

Conectar a los estudiantes con el objetivo general del proyecto, activar conocimientos previos y motivar el interés a través de un caso real de electrónica aplicada.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Presenta un breve video (5 minutos) sobre un fallo crítico en un sistema electrónico real que afectó una aplicación industrial.
- **Estudiantes:** En parejas, responden la pregunta: "*¿Qué componentes o subsistemas electrónicos podrían haber causado este problema y por qué?*"

Motivación y enganche:

- **Docente:** Expone un dato curioso: "*El 70% de fallos en productos electrónicos se deben a errores en diseño o integración. ¿Cómo podemos evitar ser parte de esta estadística?*"
- **Estudiantes:** Reflexionan y comparten brevemente sus ideas en plenaria.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo Proyecto Integrador II permitirá aplicar conocimientos para evitar estos errores y diseñar soluciones confiables.
- **Estudiantes:** Relacionan esta explicación con sus experiencias previas y expectativas del curso.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

195 minutos

Presentación del contenido:

Se introduce un caso real detallado que involucra el diseño incompleto de un sistema de control electrónico para un dispositivo automatizado. Se proporciona documentación técnica y especificaciones iniciales.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Análisis y diagnóstico del caso**

Objetivo: Analizar el caso y detectar los problemas técnicos principales.

Instrucciones: En grupos de 4, los estudiantes leen el caso, identifican los componentes involucrados y listan posibles fallos.

Organización: Grupos de 4

Producto: Informe escrito con diagnóstico inicial

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Facilita la discusión, formula preguntas guía como: "*¿Qué señales eléctricas son críticas? ¿Qué subsistemas requieren mayor atención?*"

- **Actividad 2: Propuesta preliminar de solución**

Objetivo: Diseñar ideas iniciales para resolver las fallas detectadas.

Instrucciones: Cada grupo elabora un esquema básico y describe las mejoras propuestas.

Organización: Grupos de 4

Producto: Esquema y memoria descriptiva breve

Tiempo: 60 minutos

Rol docente: Orienta y desafía con preguntas: "*¿Qué alternativas tecnológicas consideran? ¿Cómo garantizan la confiabilidad?*"

- **Actividad 3: Presentación y retroalimentación inicial**

Objetivo: Argumentar la propuesta y recibir comentarios para mejorarla.

Instrucciones: Grupos presentan (5 minutos c/u) su propuesta al resto de la clase.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral con apoyo visual

Tiempo: 65 minutos

Rol docente: Modera, hace preguntas críticas y destaca puntos clave.

Diferenciación:

Estudiantes que terminan antes pueden comenzar a buscar referencias bibliográficas o simular circuitos básicos en software. Quienes requieren más apoyo reciben guías paso a paso y ejemplos adicionales para facilitar el análisis.

Transiciones:

El docente conecta la presentación con la siguiente sesión, señalando que se profundizará en el diseño detallado y simulación.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

15 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada estudiante escriba en una tarjeta las tres ideas más importantes que aprendió hoy.
- **Estudiantes:** Entregan las tarjetas y participan en breve resumen colectivo basado en ellas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aspectos técnicos del caso me resultaron más desafiantes y por qué?
- ¿Cómo puedo aplicar la metodología utilizada hoy en otros proyectos?
- ¿Qué habilidades en equipo fueron esenciales para el análisis del caso?

Retroalimentación:

El docente comenta las tarjetas y da sugerencias para mejorar la comprensión y trabajo en equipo.

Transferencia:

Se anticipa que en la siguiente sesión se trabajará en el diseño y simulación avanzada, vinculando el diagnóstico con soluciones concretas.

Tarea o reto:

Investigar y traer referencias sobre técnicas de simulación electrónica aplicadas a sistemas de control.

Sesión 2: Diseño Detallado y Simulación de Soluciones Electrónicas

Fase de Inicio**Tiempo estimado:**

20 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar avances y objetivos para profundizar en el diseño y simulación electrónica del proyecto integrador.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Abre con preguntas dirigidas: "*¿Qué aprendimos sobre diagnóstico? ¿Qué dificultades prevemos en el diseño detallado?*"
- **Estudiantes:** Exponen sus respuestas y expectativas en plenaria.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra casos de éxito de proyectos electrónicos que mejoraron tras simulaciones rigurosas.

- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia del diseño preciso.

Contextualización:

- **Docente:** Explica cómo las herramientas digitales de simulación optimizan soluciones y previenen fallos en la industria.
- **Estudiantes:** Relacionan con su experiencia y la tarea previa.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

210 minutos

Presentación del contenido:

Se introduce el uso avanzado de software de simulación para validar diseños electrónicos, incluyendo ejemplos prácticos y análisis de resultados.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Modelado y simulación en software**

Objetivo: Diseñar circuitos detallados y simular su comportamiento.

Instrucciones: En grupos, usan el software para crear modelos del circuito propuesto, ejecutan simulaciones y registran resultados.

Organización: Grupos de 4

Producto: Archivo de simulación con reporte de análisis

Tiempo: 100 minutos

Rol docente: Supervisa, responde dudas técnicas y formula preguntas guía: "*¿Qué parámetros afectan más el rendimiento? ¿Cómo interpretan las gráficas?*"

- **Actividad 2: Ajuste y optimización del diseño**

Objetivo: Mejorar el diseño basado en resultados de simulación.

Instrucciones: Realizan modificaciones en el modelo para optimizar desempeño y documentan cambios.

Organización: Grupos de 4

Producto: Versión final del diseño optimizado

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Facilita la reflexión, promueve discusión técnica y evaluación crítica.

- **Actividad 3: Presentación de avances y discusión técnica**

Objetivo: Comunicar resultados y justificar decisiones técnicas.

Instrucciones: Cada grupo realiza una presentación en plenaria (7 minutos) explicando su diseño y optimizaciones.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral y visual

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Modera, retroalimenta y conecta con la siguiente sesión.

Diferenciación:

Estudiantes adelantados pueden explorar simulaciones avanzadas (análisis de frecuencia, ruido). Quienes requieran apoyo reciben tutoriales guiados y acompañamiento individual.

Transiciones:

El docente introduce que la próxima sesión abordará la construcción y pruebas físicas del prototipo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

10 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada grupo sintetice en un mapa conceptual digital las fases y aprendizajes del diseño y simulación.
- **Estudiantes:** Elaboran y comparten el mapa en la plataforma.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo la simulación cambió nuestra percepción del diseño inicial?
- ¿Qué dificultades técnicas enfrentamos y cómo las resolvimos?
- ¿Qué habilidades digitales fueron necesarias para el éxito?

Retroalimentación:

El docente comenta los mapas conceptuales y enfatiza aspectos clave.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para montar y probar prototipos en la siguiente sesión.

Tarea o reto:

Preparar lista de materiales y procedimientos para construcción del prototipo.

Sesión 3: Montaje y Pruebas de Prototipos Electrónicos

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

15 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar conceptos y preparar el laboratorio para el montaje físico del prototipo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Recuerda procedimientos básicos de seguridad y manejo de equipos de laboratorio.
- **Estudiantes:** Participan con ejemplos de buenas prácticas y experiencias previas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra un prototipo funcional y plantea el reto de replicar y mejorar el diseño.
- **Estudiantes:** Expresan expectativas y planifican el trabajo.

Contextualización:

- **Docente:** Relaciona la importancia del montaje preciso con la confiabilidad del producto final.
- **Estudiantes:** Se preparan con listas de materiales y roles asignados.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

210 minutos

Presentación del contenido:

Se explica paso a paso el protocolo para montaje, pruebas iniciales y calibración del prototipo.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Montaje del prototipo electrónico**

Objetivo: Construir físicamente el circuito diseñado.

Instrucciones: En grupos, montan el prototipo siguiendo el esquema y especificaciones.

Organización: Grupos de 4

Producto: Prototipo armado

Tiempo: 120 minutos

Rol docente: Supervisa, asegura cumplimiento de normas de seguridad y ofrece soporte técnico.

- **Actividad 2: Pruebas funcionales y ajuste**

Objetivo: Verificar el funcionamiento y realizar ajustes necesarios.

Instrucciones: Ejecutan pruebas con instrumentos, registran resultados y corrigen fallos.

Organización: Grupos de 4

Producto: Informe de pruebas y ajustes realizados

Tiempo: 70 minutos

Rol docente: Guía análisis, formula preguntas: "¿Qué parámetros se deben medir? ¿Qué tolerancias son

aceptables?"

- **Actividad 3: Registro y discusión de resultados**

Objetivo: Documentar y analizar el desempeño.

Instrucciones: Preparan reporte técnico y comparten hallazgos con otros grupos.

Organización: Plenaria

Producto: Reporte y discusión grupal

Tiempo: 20 minutos

Rol docente: Facilita intercambio de aprendizajes y resalta buenas prácticas.

Diferenciación:

Para estudiantes con mayor rapidez, se plantea la mejora de un parámetro crítico. Para quienes requieren apoyo, el docente ofrece supervisión más cercana y materiales de referencia visual.

Transiciones:

Se anticipa que en la siguiente sesión se realizará la evaluación comparativa y optimización del prototipo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

15 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Solicita que cada grupo prepare un resumen con los principales retos enfrentados y soluciones implementadas.
- **Estudiantes:** Presentan estos resúmenes brevemente.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué aprendimos sobre la relación entre diseño virtual y montaje físico?
- ¿Qué errores detectamos y cómo los corregimos?
- ¿Cómo contribuyó el trabajo en equipo a resolver problemas?

Retroalimentación:

Retroalimentación inmediata sobre técnicas y documentación.

Transferencia:

Se conecta con la importancia de la evaluación continua en ingeniería electrónica.

Tarea o reto:

Preparar preguntas y dudas para la sesión de evaluación y optimización.

Sesión 4: Evaluación y Optimización del Proyecto Electrónico

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

20 minutos

Propósito de la sesión:

Revisar criterios de evaluación y preparar la optimización del prototipo.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Plantea preguntas: "*¿Qué indicadores de desempeño hemos medido? ¿Cómo podemos mejorarlos?*"
- **Estudiantes:** En plenaria, discuten sus respuestas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Expone ejemplos de optimización exitosa en proyectos electrónicos.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre la importancia de la mejora continua.

Contextualización:

- **Docente:** Señala cómo la evaluación rigurosa es clave en la industria para garantizar calidad y seguridad.
- **Estudiantes:** Preparan su estrategia de optimización.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

200 minutos

Presentación del contenido:

Se presentan métodos para evaluar parámetros clave y técnicas para optimizar circuitos electrónicos.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Evaluación comparativa**

Objetivo: Medir y comparar parámetros del prototipo con especificaciones iniciales.

Instrucciones: En grupos, realizan pruebas adicionales y registran diferencias.

Organización: Grupos de 4

Producto: Reporte comparativo

Tiempo: 90 minutos

Rol docente: Apoya en interpretación de datos y fomenta análisis crítico.

- **Actividad 2: Implementación de mejoras**

Objetivo: Aplicar modificaciones para optimizar el prototipo.

Instrucciones: Ajustan componentes o parámetros y vuelven a probar.

Organización: Grupos de 4

Producto: Prototipo optimizado y registro de cambios

Tiempo: 80 minutos

Rol docente: Supervisa, sugiere alternativas y promueve experimentación.

- **Actividad 3: Presentación de resultados optimizados**

Objetivo: Comunicar mejoras y resultados.

Instrucciones: Presentan en plenaria y responden preguntas.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación final

Tiempo: 30 minutos

Rol docente: Facilita discusión y sintetiza aprendizajes clave.

Diferenciación:

Quienes finalizan antes pueden investigar optimizaciones avanzadas (uso de componentes alternativos). Quienes requieren apoyo reciben asesorías personalizadas.

Transiciones:

Se introduce que la siguiente sesión abordará documentación técnica y preparación para presentación profesional.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

20 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Organiza un resumen colectivo sobre los criterios de evaluación y mejora.
- **Estudiantes:** Participan activamente y comparten aprendizajes.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué criterios fueron más relevantes para evaluar nuestro prototipo?
- ¿Cómo la optimización mejoró el desempeño?
- ¿Qué aprendí sobre el análisis crítico en ingeniería?

Retroalimentación:

Comentarios personalizados y recomendaciones para documentación final.

Transferencia:

Se prepara a los estudiantes para elaborar informes técnicos y presentaciones profesionales.

Tarea o reto:

Iniciar elaboración del informe técnico final.

Sesión 5: Elaboración de Informe Técnico y Preparación de Presentación

Fase de Inicio

Tiempo estimado:

15 minutos

Propósito de la sesión:

Orientar sobre estructura y contenidos del informe técnico y presentación oral.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Revisa ejemplos previos y solicita identificar elementos clave.
- **Estudiantes:** Analizan y comentan en parejas.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Muestra videos de presentaciones técnicas exitosas.
- **Estudiantes:** Detectan buenas prácticas comunicativas.

Contextualización:

- **Docente:** Explica la importancia de comunicar eficazmente resultados para impacto profesional.
- **Estudiantes:** Reflexionan sobre sus habilidades comunicativas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado:

205 minutos

Presentación del contenido:

Se aborda la estructura del informe técnico, normas de citación y pautas para presentaciones orales efectivas.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Redacción del informe técnico**

Objetivo: Elaborar el informe con contenido técnico y análisis.

Instrucciones: En grupos, redactan secciones asignadas, integrando gráficos y resultados.

Organización: Grupos de 4

Producto: Borrador parcial del informe

Tiempo: 120 minutos

Rol docente: Revisa avances, ofrece retroalimentación y corrige errores técnicos y formales.

- **Actividad 2: Diseño de presentación visual**

Objetivo: Crear diapositivas claras y atractivas.

Instrucciones: Elaboran presentación PowerPoint o similar siguiendo pautas.

Organización: Grupos de 4

Producto: Presentación visual completa

Tiempo: 60 minutos

Rol docente: Sugiere mejoras y fomenta coherencia visual.

- **Actividad 3: Ensayo de presentación oral**

Objetivo: Practicar y mejorar habilidades comunicativas.

Instrucciones: Simulan la presentación frente al grupo y reciben retroalimentación.

Organización: Grupos de 4

Producto: Retroalimentación entre pares y docente

Tiempo: 25 minutos

Rol docente: Modera, proporciona críticas constructivas y recomendaciones.

Diferenciación:

Estudiantes avanzados pueden incorporar herramientas multimedia adicionales. Quienes requieran apoyo reciben guías de redacción y ejemplos de diapositivas.

Transiciones:

Se anticipa que la próxima sesión será la entrega final y presentación profesional del proyecto.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

20 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Facilita un resumen de buenas prácticas en documentación y presentación.
- **Estudiantes:** Comparten aprendizajes y compromisos para la entrega final.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo estructurar un informe para que sea claro y convincente?
- ¿Qué técnicas de presentación me ayudan a comunicar mejor?
- ¿Qué aspectos debo mejorar personalmente?

Retroalimentación:

Retroalimentación orientativa para el trabajo final.

Transferencia:

Se invita a aplicar estas competencias en futuros proyectos y entornos profesionales.

Tarea o reto:

Completar y entregar informe técnico final.

Sesión 6: Presentación Final y Evaluación Integral del Proyecto**Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

15 minutos

Propósito de la sesión:

Preparar ambiente para presentaciones finales y evaluación integral.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Recuerda criterios de evaluación y formato de presentación.
- **Estudiantes:** Organizan materiales y roles para presentación.

Motivación y enganche:

- **Docente:** Enfatiza la importancia profesional de presentar resultados con claridad y confianza.
- **Estudiantes:** Se preparan emocional y técnicamente.

Contextualización:

- **Docente:** Conecta esta experiencia con futuras presentaciones profesionales y desarrollo de carrera.
- **Estudiantes:** Se visualizan en escenarios laborales reales.

Fase de Desarrollo**Tiempo estimado:**

200 minutos

Presentación del contenido:

No aplica contenido nuevo; se realiza la actividad práctica de presentación y evaluación.

Actividades de aprendizaje activo:

- **Actividad 1: Presentación final del proyecto**

Objetivo: Exponer los resultados y defender la solución técnica.

Instrucciones: Cada grupo presenta durante 20 minutos y responde preguntas.

Organización: Plenaria

Producto: Presentación oral y visual

Tiempo: 160 minutos (aprox. 8 grupos)

Rol docente: Evalúa desempeño, promueve preguntas críticas y registra observaciones.

- **Actividad 2: Evaluación entre pares**

Objetivo: Valorar el trabajo de otros grupos con criterio objetivo.

Instrucciones: Completar rúbrica y proporcionar retroalimentación constructiva.

Organización: Individual y plenaria

Producto: Rúbricas y comentarios

Tiempo: 40 minutos

Rol docente: Supervisa proceso y modera discusión final.

Diferenciación:

Se ofrece apoyo para estudiantes con ansiedad en presentaciones mediante práctica adicional y consejos personalizados.

Transiciones:

Se enlaza con la reflexión final y clausura del módulo.

Fase de Cierre

Tiempo estimado:

25 minutos

Síntesis:

- **Docente:** Facilita un debate guiado para sintetizar aprendizajes y experiencias.
- **Estudiantes:** Participan activamente y expresan conclusiones.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué competencias desarrollé durante el proyecto?
- ¿Cómo puedo aplicar este aprendizaje en mi desarrollo profesional?
- ¿Qué aspectos mejoraría en futuros proyectos?

Retroalimentación:

Entregas de calificaciones, comentarios individuales y recomendaciones para crecimiento.

Transferencia:

Invitación a continuar aplicando metodología ABP y aprendizaje activo en su formación continua.

Tarea o reto:

Reflexionar por escrito sobre el proceso y planificar metas personales de mejora.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, fase de inicio mediante análisis del caso problemático.
- **Formativa:** A lo largo de todas las sesiones en actividades prácticas, presentaciones, simulaciones, y elaboración de informes.
- **Sumativa:** Sesión 6, presentación final y evaluación integral del proyecto.

Criterios de evaluación:

- Capacidad de análisis y diagnóstico de problemas electrónicos (objetivo 1).
- Calidad y viabilidad del diseño y soluciones propuestas (objetivo 2).
- Precisión en la simulación y pruebas del prototipo (objetivo 3).
- Claridad y coherencia en la argumentación técnica (objetivo 4).
- Trabajo colaborativo y comunicación efectiva en equipo (objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica detallada para evaluación de presentaciones y reportes técnicos.
- Lista de cotejo para seguimiento de actividades prácticas y simulaciones.
- Observación directa durante trabajo en laboratorio.
- Autoevaluación y coevaluación entre pares para competencias interpersonales.
- Portafolio digital con entregas parciales y producto final.

Evidencias de aprendizaje:

- Informes de diagnóstico y propuestas.
- Modelos y archivos de simulación.
- Prototipos electrónicos montados y probados.
- Presentaciones orales y visuales.
- Reportes técnicos finales y reflexiones personales.