

# Innovando con IoT: Arquitecturas y Herramientas para Soluciones Reales

Ingeniería | Ingeniería electrónica | Aprendizaje Basado en Proyectos

## Descripción

Este plan de clase está diseñado para que los estudiantes universitarios de Ingeniería Electrónica comprendan y apliquen los fundamentos del Internet de las Cosas (IoT) a través de un enfoque práctico y colaborativo. Los estudiantes aprenderán a identificar la arquitectura IoT más adecuada según las características del proceso y la solución que se desea implementar, explorando diversas herramientas tecnológicas mediante prácticas de laboratorio. El propósito es que los estudiantes desarrollen competencias para diseñar soluciones simples basadas en el paradigma IoT, enfrentándose a problemas reales del entorno tecnológico.

La relevancia de este plan radica en la creciente integración del IoT en múltiples sectores, desde la industria hasta el hogar inteligente, por lo que dominar su arquitectura y herramientas facilitará a los estudiantes su inserción profesional y la innovación tecnológica. Además, el aprendizaje basado en proyectos promueve un aprendizaje activo, autónomo y colaborativo, preparando a los estudiantes para resolver retos reales con creatividad y rigor técnico.

## Objetivos de Aprendizaje

- Identificar la arquitectura IoT más adecuada acorde a las características de un proceso y la solución a implementar.
- Distinguir y manejar diversas herramientas tecnológicas y de laboratorio utilizadas en IoT.
- Diseñar y aplicar soluciones basadas en IoT para resolver problemas simples del entorno real.

## Recursos Necesarios

- Placas de desarrollo IoT (ej. Arduino Uno, ESP8266 o Raspberry Pi) – mínimo 1 por grupo
- Sensores y actuadores básicos (temperatura, humedad, movimiento, relés) – kits de laboratorio
- Computadoras portátiles con software de programación (IDE Arduino, Python, Node-RED)
- Conexión a internet estable para prácticas y simulaciones en la nube
- Material impreso con esquemas básicos de arquitecturas IoT y guías de laboratorio
- Proyector y pizarra para presentaciones y explicaciones
- Recursos audiovisuales: videos cortos explicativos sobre arquitecturas y aplicaciones IoT

## Requisitos Previos

- Conocimiento básico de electrónica analógica y digital
- Habilidades básicas de programación en C/C++ o Python

- Familiaridad con redes de comunicación y protocolos básicos (TCP/IP, MQTT)
- Experiencia previa en trabajo colaborativo y manejo básico de herramientas de laboratorio

## Actividades

### Sesión 1: Introducción y fundamentos de arquitecturas IoT

#### Fase de Inicio

##### Tiempo estimado:

30 minutos

##### Propósito de la sesión:

**Docente:** Explica que hoy se iniciará el estudio de las arquitecturas del IoT para entender cómo se estructura esta tecnología y su impacto.

**Estudiantes:** Escuchan, participan activamente y se preparan para el trabajo colaborativo.

##### Activación de conocimientos previos:

**Docente:** Plantea la pregunta inicial: “¿Cuáles tecnologías conoces que se conectan a internet y funcionan automáticamente para facilitar procesos?”

**Estudiantes:** Responden oralmente o escriben ideas breves en una pizarra compartida.

##### Motivación y enganche:

**Docente:** Muestra un video corto (3 min) con ejemplos impactantes de IoT en la vida cotidiana y la industria.

**Estudiantes:** Observan el video y anotan ideas o preguntas.

##### Contextualización:

**Docente:** Relaciona el video con el contexto universitario y profesional de los estudiantes, destacando la importancia de elegir la arquitectura adecuada según el problema.

**Estudiantes:** Reflexionan brevemente y comparten ejemplos propios.

#### Fase de Desarrollo

##### Tiempo estimado:

130 minutos

##### Presentación del contenido:

**Docente:** Introduce conceptos clave de arquitecturas IoT (3 capas: percepción, red y aplicación), tipos de arquitecturas (centralizada, distribuida, en la nube, edge computing) con apoyo visual y ejemplos reales.

## Actividades de aprendizaje activo:

### • Actividad 1: Mapeo colaborativo de arquitecturas IoT

Objetivo: Identificar elementos clave de diferentes arquitecturas IoT.

Instrucciones:

- Organizarse en grupos de 4.
- Cada grupo recibe un caso de uso (por ejemplo: agricultura inteligente, casa inteligente, monitoreo industrial).
- Discutir y mapear en una hoja grande los componentes de la arquitectura IoT que usarían, justificando su elección.
- Preparar una breve presentación (5 minutos) para compartir con el resto.

Organización: Grupos de 4.

Producto: Mapa esquemático y presentación grupal.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Rol docente: Circular entre grupos, formular preguntas para profundizar (¿Por qué esta arquitectura? ¿Qué ventajas ofrece?), apoyar en dudas técnicas.

### • Actividad 2: Análisis crítico de arquitecturas IoT

Objetivo: Comparar diferentes arquitecturas y seleccionar la mejor para casos específicos.

Instrucciones:

- El docente entrega dos descripciones breves de proyectos IoT con diferentes requisitos.
- En parejas, los estudiantes analizan y discuten cuál arquitectura es más adecuada y por qué.
- Redactan un breve informe con su elección y argumentos.

Organización: Parejas.

Producto: Informe escrito.

Tiempo estimado: 40 minutos.

Rol docente: Facilita materiales, revisa avances, orienta con preguntas (¿Qué factores tomaste en cuenta?).

### • Actividad 3: Debate guiado

Objetivo: Reflexionar sobre las implicaciones de elegir una arquitectura IoT.

Instrucciones:

- En plenaria, el docente plantea la pregunta: “¿Es mejor una arquitectura IoT centralizada o distribuida para aplicaciones en tiempo real?”
- Los estudiantes expresan y defienden sus opiniones basándose en lo aprendido.
- Se sintetizan pros y contras en la pizarra.

Organización: Plenaria.

Producto: Registro en pizarra y aportes orales.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Rol docente: Modera, fomenta participación y sintetiza ideas clave.

### **Diferenciación:**

**Estudiantes avanzados:** Se les invita a investigar una arquitectura emergente (fog computing) y presentar brevemente.

**Estudiantes con dificultades:** Reciben guías visuales con esquemas y apoyos para la elaboración del mapa y análisis.

### **Transiciones:**

El docente conecta el debate con la siguiente sesión, señalando que explorarán las herramientas y tecnologías para implementar estas arquitecturas.

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado:**

20 minutos

### **Síntesis:**

**Docente:** Solicita que cada estudiante escriba en una tarjeta las 3 ideas clave que aprendió hoy sobre arquitecturas IoT.

**Estudiantes:** Escriben y comparten voluntariamente con el grupo.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo identificarías la arquitectura más adecuada para un proyecto real de IoT?
- ¿Qué ventajas y desventajas encontraste en las arquitecturas discutidas?
- ¿De qué manera lo aprendido hoy puede ayudarte en tu desarrollo profesional?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Comenta las respuestas, destaca aciertos y orienta para reforzar conceptos erróneos.

### **Transferencia:**

Avanza explicando que en la siguiente sesión se trabajará con herramientas y prácticas de laboratorio para conocer los dispositivos IoT.

### **Tarea o reto:**

Investigar un caso real de aplicación IoT en su entorno y traer una breve descripción para discutir.

## **Sesión 2: Herramientas y dispositivos IoT - Prácticas de laboratorio**

### **Fase de Inicio**

### **Tiempo estimado:**

20 minutos

### **Propósito de la sesión:**

**Docente:** Explica que se conocerán y probarán herramientas y dispositivos IoT, fundamentales para la implementación práctica.

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

**Docente:** Pregunta: “¿Qué dispositivos o sensores conocen que puedan recolectar datos para un sistema IoT?”

**Estudiantes:** Responden y comparten ejemplos.

### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Presenta un prototipo básico funcional de sensor IoT (por ejemplo, sensor de temperatura conectado a una placa) y muestra la lectura en tiempo real.

**Estudiantes:** Observan con interés y comentan.

### **Contextualización:**

**Docente:** Relaciona el prototipo con los conceptos de arquitectura vistos y la importancia de conocer las herramientas.

## **Fase de Desarrollo**

### **Tiempo estimado:**

140 minutos

### **Presentación del contenido:**

**Docente:** Introduce las principales herramientas y dispositivos IoT: microcontroladores, sensores, actuadores, plataformas de desarrollo, lenguajes de programación y protocolos de comunicación.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

#### **• Actividad 1: Montaje y prueba de sensor básico**

Objetivo: Familiarizarse con la instalación física y programación básica de un sensor IoT.

Instrucciones:

- En grupos de 3-4, reciben kit con placa Arduino y sensor de temperatura.
- Siguen guía paso a paso para conectar y programar el sensor para leer datos.
- Verifican que el sensor envíe datos correctamente a la computadora.

Organización: Grupos de 3-4.

Producto: Registro de datos visible y código fuente.

Tiempo estimado: 60 minutos.

Rol docente: Supervisa, responde dudas y verifica conexiones correctas.

## • Actividad 2: Exploración de plataformas IoT

Objetivo: Identificar funcionalidades de plataformas como Node-RED, Blynk o Thingspeak.

Instrucciones:

- Cada grupo elige una plataforma para explorar.
- Realizan tutorial guiado para crear un dashboard simple que muestre datos de sensores.
- Documentan proceso y resultados.

Organización: Grupos de 3-4.

Producto: Dashboard funcional y documentación.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Rol docente: Facilita recursos, apoya en configuración y resolución de problemas.

## • Actividad 3: Diagnóstico y resolución de fallas básicas

Objetivo: Desarrollar habilidades para identificar y corregir errores comunes en implementaciones IoT.

Instrucciones:

- El docente presenta escenarios de fallas comunes (ej. sensor desconectado, error de código).
- Los grupos analizan y proponen soluciones basadas en diagnóstico.
- Comparten la solución con la clase.

Organización: Grupos de 3-4.

Producto: Informe corto con diagnóstico y solución.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Rol docente: Guía el análisis y fomenta discusión crítica.

## Diferenciación:

**Estudiantes avanzados:** Exploran integración de varios sensores y programación más avanzada.

**Estudiantes con dificultades:** Reciben soporte individual y materiales simplificados.

## Transiciones:

El docente conecta esta experiencia práctica con el diseño de soluciones en la siguiente sesión.

## Fase de Cierre

### Tiempo estimado:

20 minutos

### Síntesis:

**Docente:** Solicita que los estudiantes elaboren un esquema o diagrama que relacione los dispositivos y plataformas utilizadas y su función en IoT.

### Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué dificultades encontraste al montar y programar el sensor?
- ¿Cómo contribuyen las plataformas IoT a facilitar la gestión de datos?
- ¿Qué mejorarías en tu proceso de trabajo para próximas prácticas?

#### **Retroalimentación:**

**Docente:** Realiza observaciones puntuales a cada grupo, resaltando aciertos y proponiendo mejoras.

#### **Transferencia:**

Se anuncia que en la próxima sesión se abordarán casos prácticos para aplicar los conocimientos adquiridos en problemas concretos.

#### **Tarea o reto:**

Preparar una propuesta de proyecto IoT simple que incluya la arquitectura y herramientas que usarán.

### **Sesión 3: Diseño de soluciones simples basadas en IoT**

#### **Fase de Inicio**

##### **Tiempo estimado:**

20 minutos

##### **Propósito de la sesión:**

**Docente:** Presenta que el enfoque será diseñar soluciones IoT para problemas reales, aplicando lo aprendido.

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

**Docente:** Revisa las propuestas de proyecto entregadas y plantea la pregunta: “¿Qué problema quisieras resolver y cómo el IoT puede ayudar?”

**Estudiantes:** Comparten ideas y reflexionan.

##### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Muestra un caso exitoso breve de solución IoT en ciudad inteligente.

##### **Contextualización:**

**Docente:** Relaciona el caso con la importancia del diseño correcto para la efectividad de la solución.

#### **Fase de Desarrollo**

##### **Tiempo estimado:**

140 minutos

##### **Presentación del contenido:**

**Docente:** Explica metodologías para diseñar soluciones IoT: definición del problema, selección de arquitectura, elección de herramientas, planificación de implementación.

### **Actividades de aprendizaje activo:**

#### • **Actividad 1: Taller de diseño de solución IoT**

Objetivo: Aplicar el paradigma IoT para resolver un problema simple.

Instrucciones:

- En grupos, identifican un problema real o propuesto.
- Definen la arquitectura IoT adecuada.
- Seleccionan sensores, actuadores y plataformas a usar.
- Elaboran un plan de trabajo para el desarrollo de la solución.

Organización: Grupos de 3-4.

Producto: Documento de diseño y presentación preliminar.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Rol docente: Facilita recursos, guía diseño con preguntas (¿Por qué esta arquitectura? ¿Qué sensores usas?).

#### • **Actividad 2: Revisión cruzada y feedback**

Objetivo: Mejorar el diseño a partir de la retroalimentación.

Instrucciones:

- Cada grupo presenta su diseño a otro grupo.
- Los observadores hacen preguntas y sugerencias constructivas.
- Se ajustan los diseños con base en el feedback recibido.

Organización: Grupos de 3-4 en parejas.

Producto: Diseño ajustado.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Rol docente: Modera, orienta para que el feedback sea efectivo y respetuoso.

### **Diferenciación:**

**Estudiantes avanzados:** Proponen integraciones con sistemas en la nube y analítica básica.

**Estudiantes con dificultades:** Reciben apoyo en estructuración de ideas y selección de componentes.

### **Transiciones:**

El docente prepara a los estudiantes para la próxima sesión donde comenzarán la implementación práctica de sus diseños.

### **Fase de Cierre**

#### **Tiempo estimado:**

20 minutos

### **Síntesis:**

**Docente:** Solicita que cada estudiante escriba en una frase cuál fue el mayor aprendizaje del diseño de soluciones IoT.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Cómo elegiste la arquitectura para tu solución?
- ¿Qué desafíos anticipas en la implementación?
- ¿Qué aprendiste del feedback recibido?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Comenta las respuestas y destaca la importancia del diseño previo.

### **Transferencia:**

Adelanta que en la próxima sesión iniciarán el prototipado y pruebas de sus soluciones.

### **Tarea o reto:**

Revisar tutoriales sobre programación y montaje para fortalecer habilidades prácticas.

## **Sesión 4: Prototipado y programación de soluciones IoT**

### **Fase de Inicio**

#### **Tiempo estimado:**

20 minutos

#### **Propósito de la sesión:**

**Docente:** Introduce la etapa de prototipado como paso clave para validar diseños.

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

**Docente:** Pregunta: “¿Qué aspectos consideras más importantes al montar y programar un prototipo IoT?”

**Estudiantes:** Responden y comparten experiencias previas.

#### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Presenta un prototipo avanzado con funcionalidades combinadas para inspirar.

#### **Contextualización:**

**Docente:** Vincula la importancia del prototipado con la solución de problemas reales.

### **Fase de Desarrollo**

**Tiempo estimado:**

140 minutos

**Presentación del contenido:**

**Docente:** Explica técnicas básicas de programación y montaje de prototipos, gestión de errores y pruebas.

**Actividades de aprendizaje activo:****• Actividad 1: Montaje y programación del prototipo**

Objetivo: Implementar el diseño IoT mediante un prototipo funcional.

Instrucciones:

- En grupos, montan el circuito y programan el microcontrolador según el diseño.
- Ejecutan pruebas iniciales para validar funcionamiento básico.

Organización: Grupos.

Producto: Prototipo funcional.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Rol docente: Asiste con programación, verifica conexiones y sugiere mejoras.

**• Actividad 2: Registro y análisis de datos**

Objetivo: Configurar la recolección y visualización de datos en la plataforma elegida.

Instrucciones:

- Configuran la transmisión de datos al dashboard.
- Observen y analicen tendencias o comportamientos.

Organización: Grupos.

Producto: Dashboard con datos en tiempo real.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Rol docente: Supervisa y apoya en configuración y análisis.

**Diferenciación:**

**Estudiantes avanzados:** Añaden funcionalidades extras o algoritmos básicos.

**Estudiantes con dificultades:** Trabajan con componentes y códigos preconfigurados, reciben apoyo intensivo.

**Transiciones:**

Docente prepara para la sesión siguiente donde se enfocarán en optimización y documentación.

**Fase de Cierre****Tiempo estimado:**

20 minutos

**Síntesis:**

**Docente:** Solicita que cada grupo realice una demostración breve del prototipo y explique su funcionamiento.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué dificultades técnicas enfrentaste en el montaje y programación?
- ¿Cómo aseguraste la confiabilidad de los datos?
- ¿Qué mejorarías para la siguiente iteración?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Da retroalimentación directa y constructiva.

### **Transferencia:**

Se invita a preparar documentación y optimización para la siguiente sesión.

### **Tarea o reto:**

Documentar el código y esquema del prototipo.

## **Sesión 5: Optimización y documentación de soluciones IoT**

### **Fase de Inicio**

#### **Tiempo estimado:**

20 minutos

#### **Propósito de la sesión:**

**Docente:** Explica la importancia de optimizar y documentar para facilitar mantenimiento y escalabilidad.

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

**Docente:** Solicita a estudiantes que compartan experiencias previas documentando proyectos.

**Estudiantes:** Participan y reflexionan.

#### **Motivación y enganche:**

**Docente:** Muestra ejemplos de documentación técnica clara y mala documentación para comparar.

#### **Contextualización:**

**Docente:** Vincula la documentación con la profesionalización y trabajo en equipo.

### **Fase de Desarrollo**

#### **Tiempo estimado:**

140 minutos

## **Presentación del contenido:**

**Docente:** Explica técnicas para optimizar código y hardware, y estructura de documentación técnica.

## **Actividades de aprendizaje activo:**

### **• Actividad 1: Optimización práctica**

Objetivo: Mejorar eficiencia y confiabilidad del prototipo.

Instrucciones:

- Analizan el código y hardware para identificar oportunidades de mejora.
- Implementan cambios para optimizar consumo, velocidad o precisión.

Organización: Grupos.

Producto: Código optimizado y prototipo mejorado.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Rol docente: Acompaña, sugiere técnicas y verifica resultados.

### **• Actividad 2: Elaboración de documentación técnica**

Objetivo: Crear documentos que describan diseño, montaje y funcionamiento.

Instrucciones:

- Preparan un manual o informe técnico con esquema, código comentado y guía de uso.
- Revisan y corrigen entre pares.

Organización: Grupos.

Producto: Documento técnico.

Tiempo estimado: 50 minutos.

Rol docente: Revisa avances y orienta formato y contenido.

## **Diferenciación:**

**Estudiantes avanzados:** Añaden diagramas UML o flujo de datos.

**Estudiantes con dificultades:** Reciben plantillas y apoyo en redacción técnica.

## **Transiciones:**

Docente vincula esta sesión con la presentación final del proyecto en la siguiente sesión.

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado:**

20 minutos

### **Síntesis:**

**Docente:** Solicita que cada grupo comparta un aspecto que mejoró y uno que documentó con mayor detalle.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué ganaste al optimizar tu prototipo?
- ¿Cómo la documentación facilita el trabajo en equipo?
- ¿Qué dificultades encontraste en esta etapa?

**Retroalimentación:**

**Docente:** Da comentarios específicos.

**Transferencia:**

Invita a preparar la presentación final para la próxima sesión.

**Tarea o reto:**

Practicar exposición oral del proyecto.

**Sesión 6: Presentación final y reflexión integral****Fase de Inicio****Tiempo estimado:**

20 minutos

**Propósito de la sesión:**

**Docente:** Explica que será el momento para presentar los proyectos y reflexionar sobre el proceso de aprendizaje.

**Activación de conocimientos previos:**

**Docente:** Pide a los estudiantes compartir cómo se sienten con respecto a sus proyectos.

**Estudiantes:** Expresan expectativas y emociones.

**Motivación y enganche:**

**Docente:** Recuerda logros destacados de sesiones anteriores.

**Contextualización:**

**Docente:** Enfatiza la continuidad del aprendizaje más allá del aula.

**Fase de Desarrollo****Tiempo estimado:**

130 minutos

**Actividades de aprendizaje activo:**

### • **Actividad 1: Presentación formal de proyectos**

Objetivo: Comunicar efectivamente el diseño, implementación y resultados.

Instrucciones:

- Cada grupo dispone de 15 minutos para exponer su proyecto y responder preguntas.
- El resto escucha y toma notas para la evaluación y retroalimentación.

Organización: Plenaria.

Producto: Presentación oral y prototipo.

Tiempo estimado: 90 minutos.

Rol docente: Modera, evalúa y fomenta preguntas constructivas.

### • **Actividad 2: Evaluación y retroalimentación grupal**

Objetivo: Reflexionar sobre fortalezas y áreas de mejora.

Instrucciones:

- En plenaria, se discuten aspectos destacados y oportunidades de mejora.
- Se reconoce trabajo colaborativo y aprendizajes.

Organización: Plenaria.

Producto: Informe oral y conclusiones.

Tiempo estimado: 40 minutos.

Rol docente: Facilita discusión y sintetiza aprendizajes.

## **Fase de Cierre**

### **Tiempo estimado:**

30 minutos

### **Síntesis:**

**Docente:** Realiza un mapa mental colectivo que sintetice aprendizajes clave de todo el curso.

### **Reflexión metacognitiva:**

- ¿Qué habilidades nuevas desarrollaste durante este curso?
- ¿Cómo aplicarás el conocimiento de IoT en tu futuro profesional?
- ¿Qué parte del proceso fue la más desafiante y por qué?

### **Retroalimentación:**

**Docente:** Proporciona retroalimentación final individual y grupal, destacando logros y áreas para profundizar.

### **Transferencia:**

Invita a los estudiantes a continuar explorando IoT mediante proyectos personales o profesionales.

### **Tarea o reto:**

Reflexión escrita sobre el aprendizaje integral y propuesta de mejora personal para futuros proyectos.

## Evaluación

### Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1 – Preguntas iniciales para activar conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante todas las sesiones, mediante observación en actividades prácticas, revisión de informes, retroalimentación en talleres y debates.
- **Sumativa:** Sesión 6 – Evaluación de la presentación final y documentación del proyecto.

### Criterios de evaluación:

- Capacidad para identificar y justificar la elección de arquitecturas IoT (Objetivo 1).
- Habilidad para utilizar herramientas y dispositivos IoT en prácticas de laboratorio (Objetivo 2).
- Competencia para diseñar y aplicar soluciones IoT simples para problemas reales (Objetivo 3).
- Calidad y claridad en la documentación técnica y presentación oral del proyecto.

### Instrumentos sugeridos:

- Lista de cotejo para la evaluación de prototipos y documentación.
- Rúbrica para presentaciones orales y defensa del proyecto.
- Observación directa durante actividades prácticas.
- Autoevaluación y coevaluación al final del curso.

### Evidencias de aprendizaje:

- Mapas y esquemas de arquitecturas IoT elaborados en grupo.
- Informes escritos de análisis y diseño.
- Prototipos funcionales y código fuente documentado.
- Dashboards y plataformas configuradas.
- Presentación oral y documentación técnica final.