



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Internet de las Cosas
Clave de la asignatura:	TID-2505
SATCA¹:	2-3-5
Carreras:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del (de la) Ingeniero (a) en Sistemas Computacionales los conocimientos necesarios para:

Esta asignatura aporta al perfil de la especialidad de Tecnologías de la Inteligencia Artificial,

1. Análisis de datos: la IoT genera grandes cantidades de datos que deben ser analizados para tomar decisiones informadas. La IA proporciona técnicas y herramientas para analizar y procesar estos datos.
2. Modelado y simulación: la IoT permite la creación de modelos y simulaciones de sistemas complejos, lo que es útil para predecir comportamientos y optimizar procesos.
3. Aprendizaje automático: la IA proporciona técnicas de aprendizaje automático que pueden ser aplicadas a los datos generados por la IoT para identificar patrones y tomar decisiones.
4. Interacción con el entorno: la IoT permite la interacción con el entorno físico, lo que es útil para aplicaciones de IA que requieren interacción con el mundo real.
5. Desarrollo de aplicaciones: la IoT proporciona una plataforma para desarrollar aplicaciones que integran la IA con dispositivos y objetos físicos.

Esta asignatura requiere de las competencias adquiridas en las asignaturas de:

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



1. Programación: se requiere habilidad en programación para desarrollar aplicaciones de IoT y IA.
2. Análisis de datos: se requiere habilidad en análisis de datos para procesar y analizar los datos generados por la IoT.
3. Modelado y simulación: se requiere habilidad en modelado y simulación para crear modelos y simulaciones de sistemas complejos.
4. Aprendizaje automático: se requiere habilidad en aprendizaje automático para identificar patrones y tomar decisiones.
5. Interacción con el entorno: se requiere habilidad en interacción con el entorno para desarrollar aplicaciones que interactúen con el mundo real

Intención didáctica

El primer tema tiene como objetivo introducir a los estudiantes en el concepto y la evolución del Internet de las Cosas (IoT), explicando sus fundamentos tecnológicos, su arquitectura básica y su impacto en distintos sectores. Se busca que los alumnos comprendan cómo los dispositivos IoT se conectan, interactúan y generan valor a través de la recopilación y procesamiento de datos, así como los retos y oportunidades que conlleva su implementación. En el segundo tema se analizan los diferentes dispositivos de entrada y de salida así como los actuadores su clasificación y funcionamiento para posteriormente pasar al tema de los sensores de temperatura, ultrasónicos, de humedad, entre otros y poder integrarlos en un sistema que forme parte del IoT. En el tercer tema se tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión integral de los diferentes tipos de redes y protocolos de comunicación utilizados en IoT, así como las mejores prácticas para garantizar la seguridad y la gestión eficiente de la conectividad en sistemas IoT. En el Cuarto tema se implementará el uso de algunas Plataformas y Frameworks para IoT. En el quinto tema se implementará el Análisis de Datos y Machine Learning en IoT

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
---	---------------	---------------





Ciudad Guzmán, Jalisco. Marzo 2025	Felipe Alfonso Ordóñez García IT de Ciudad Guzmán Juan Manuel Topete Silva IT de Ciudad Guzmán Francisco Salvador Vargas IT de Ciudad Guzmán Juan Bernaldino Martínez Isabeles IT de Ciudad Guzmán Elva Adriana Cárdenas Chávez IT de Ciudad Guzmán Omar Cristian Vargas González IT de Ciudad Guzmán	
---------------------------------------	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Competencias a desarrollar para la unidad I
 - Comprender el concepto y la evolución del IoT, analizando su relación con la computación ubicua y su desarrollo histórico.
 - Identificar y describir los componentes fundamentales de un sistema IoT, incluyendo su arquitectura, hardware, software y principios de interoperabilidad.
 - Evaluar aplicaciones y casos de uso del IoT en distintos sectores, interpretando su impacto en la industria, la sociedad y los modelos de negocio.
 - Analizar los desafíos y consideraciones clave en la implementación del IoT, abordando aspectos de seguridad, privacidad, escalabilidad e interoperabilidad.
- Competencias a desarrolla para la unidad II
 - Identifica y clasifica distintos tipos de dispositivos y sensores utilizados en soluciones IoT, según su función y aplicación.
 - Reconoce las áreas de aplicación más comunes de dispositivos IoT (salud, industria, agricultura, domótica, entre otros).
 - Selecciona dispositivos y sensores adecuados según el contexto de una solución IoT.
- Competencias a desarrolla para la unidad III
 - Al estudiar los temas de esta unidad, Redes y Comunicaciones en IoT, los alumnos desarrollarán la competencia de identificar y aplicar diversos tipos de redes y protocolos de comunicación, implementar medidas de seguridad efectivas y gestionar la conectividad de dispositivos IoT, asegurando así la eficiencia y seguridad en sistemas IoT.
- Competencias a desarrolla para la unidad IV
 - Competencias técnicas
 - Capacidad para desarrollar aplicaciones de IoT utilizando plataformas y frameworks





- o como Node-RED, Eclipse Kura, etc.
- o Capacidad para integrar dispositivos IoT con plataformas y frameworks de IoT.
- o Capacidad para gestionar y procesar datos de IoT utilizando plataformas y frameworks de IoT.
- o Capacidad para implementar medidas de seguridad en plataformas y frameworks de IoT.
- Competencias a desarrollar para la unidad V
 - o Capacidad para analizar y procesar grandes cantidades de datos generados por dispositivos IoT.
 - o Capacidad para aplicar técnicas de machine learning para identificar patrones y tomar decisiones basadas en datos.
 - o Capacidad para programar en lenguajes como Python, Java, C++, etc. para desarrollar aplicaciones de IoT.
 - o Capacidad para diseñar y gestionar bases de datos para almacenar y recuperar datos de IoT.

5. Competencias previas

- Competencias previas para la unidad I

Los estudiantes deben contar con conocimientos básicos en electrónica y hardware, en redes de computadoras y protocolos de comunicación, habilidades de programación en lenguajes como Python o C, junto con nociones sobre sistemas embebidos y su aplicación en dispositivos inteligentes. También se requiere pensamiento lógico y capacidad de resolución de problemas para analizar y plantear soluciones tecnológicas en el contexto del IoT.

- Competencias previas para la unidad II
 - o Analiza y sintetiza la función de los sensores diversos y sus aplicaciones.
 - o Aplica sensores de luz, temperatura y su relación con la variable mensurable.
 - o Identifica y diferencia los actuadores eléctricos, mecánicos e hidráulicos.
 - o Ensambla los circuitos respectivos empleando dispositivos sensores y actuadores.
- Competencias previas para la unidad III
 - o Para una mejor comprensión y desarrollo de los temas de la Unidad 3, los alumnos deben contar con conocimientos básicos en redes de computadoras, programación, electrónica, seguridad informática y matemáticas/estadística.
- Competencias previas para la unidad IV
 - o Conocimientos básicos de programación en lenguajes como Python, Java, C++, etc.
 - o Conocimientos básicos de bases de datos y sistemas de gestión de bases de datos.





- o Conocimientos básicos de redes y comunicaciones, incluyendo protocolos de comunicación como TCP/IP, HTTP, etc.
- o Conocimientos básicos de la tecnología IoT, incluyendo dispositivos, redes y aplicaciones.
- o Conocimientos de plataformas de IoT como AWS IoT, Google Cloud IoT Core, Microsoft Azure IoT Hub, etc.
- o Conocimientos de frameworks de IoT como Node-RED, Eclipse Kura, etc.
- Competencias previas para la unidad V
 - o Conocimientos básicos de programación en lenguajes como Python, Java, C++, etc.
 - o Conocimientos básicos de bases de datos y sistemas de gestión de bases de datos.
 - o Conocimientos básicos de estadística y probabilidad.
 - o Conocimientos de técnicas de análisis de datos, como la visualización de datos, la minería de datos, etc.
 - o Conocimientos de técnicas de machine learning, como la clasificación, la regresión, el clustering, etc.
 - o Conocimientos básicos de la tecnología IoT, incluyendo los dispositivos, las redes y las aplicaciones.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a Internet de las cosas (IoT)	1.1 Definición y evolución del IoT 1.1.1 Concepto del Internet de las Cosas 1.1.2 Origen y evolución histórica del IoT 1.1.3 Tendencias actuales y futuras del IoT 1.2 Componentes básicos de un sistema IoT 1.2.1. Sensores y actuadores 1.2.2. Redes de comunicación (Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, 5G, etc.) 1.2.3. Plataformas en la nube y servicios de procesamiento de datos 1.3 Arquitectura de un sistema IoT 1.3.1. Diseño general de un sistema IoT 1.3.2. Interacción entre dispositivos, redes y aplicaciones 1.3.3. Modelos de referencia: capas de percepción, red y aplicación 1.4 Protocolos de comunicación en IoT 1.4.1. Protocolos específicos para IoT: MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS





		1.4.2. Comparación con protocolos tradicionales 1.5 Aplicaciones y casos de uso del IoT 1.5.1 IoT en salud, industria, agricultura, ciudades inteligentes, hogar conectado 1.5.2. Ejemplos de dispositivos IoT populares: asistentes inteligentes, wearables, etc. 1.6 Desafíos y oportunidades del IoT 1.6.1. Problemas de seguridad y privacidad 1.6.2. Interoperabilidad y escalabilidad de dispositivos IoT 1.6.3. Impacto social y económico del IoT 1.7 Futuro del IoT 1.7.1. Integración con IA, Big Data, 5G y otras tecnologías emergentes 1.7.2. El IoT en la transformación digital de industrias y modelos de negocio
2	Dispositivos y Sensores en IoT	2.1. Tipos de dispositivos y sensores en IoT 2.1.1. Clasificación de sensores analógicos y digitales 2.1.2. Sensores físicos más comunes (temperatura, humedad, presión, etc.) 2.1.3. Sensores ambientales y agrícolas 2.1.4. Sensores biométricos y de salud 2.1.5. Actuadores y su función en sistemas IoT 2.2. Características y especificaciones de dispositivos y sensores 2.2.1. Parámetros técnicos clave: precisión, rango, sensibilidad, tiempo de respuesta 2.2.2. Consumo energético y eficiencia 2.2.3. Factores de durabilidad y condiciones ambientales 2.2.4. Compatibilidad con plataformas y microcontroladores (Arduino, ESP32, Raspberry Pi, etc.) 2.3. Comunicación entre dispositivos y sensores 2.3.1. Topologías de red en sistemas IoT 2.3.2. Métodos de direccionamiento y asignación de identificadores 2.3.3. Sincronización de datos y temporización 2.3.4. Recolección y envío de datos 2.3.5. Buffering y almacenamiento local vs en la nube 2.3.6. Gestión de errores y redundancia en la comunicación 2.4. - Protocolos de comunicación para dispositivos y sensores 2.4.1. Protocolos cableados vs inalámbricos 2.4.2. Protocolos de red de área personal e inalámbrica (Zigbee, Bluetooth, Wi-Fi, LoRa, NB-IoT) 2.4.3. Protocolos de aplicación (MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS)





3	Redes y Comunicaciones en IoT	3.1. Tipos de redes y comunicaciones en IoT 3.1.1 Redes de Área Personal (PAN) 3.1.2 Redes de Área Local (LAN) 3.1.3 Redes de Área Amplia (WAN) 3.1.4 Redes de Baja Potencia y Largo Alcance (LPWAN) 3.1.5 Redes de Satélite 3.2. Protocolos de comunicación para IoT (CoAP, MQTT, HTTP, etc.) 3.2.1 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) 3.2.2 CoAP (Constrained Application Protocol) 3.2.3 HTTP/HTTPS 3.2.4 AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) 3.2.5 DDS (Data Distribution Service) 3.3. Seguridad en las comunicaciones IoT 3.3.1 Cifrado de datos (AES, RSA, etc.) 3.3.2 Autenticación y autorización (OAuth, JWT, etc.) 3.3.3 Integridad de los datos 3.3.4 Seguridad en la red 3.3.5 Gestión de vulnerabilidades 3.4. Gestión de la conectividad y la comunicación en IoT 3.4.1 Gestión de dispositivos 3.4.2 Gestión de la red 3.4.3 Calidad de Servicio (QoS) 3.4.4 Escalabilidad 3.4.5 Interoperabilidad
4	Plataformas y Frameworks para IoT	4.1. Plataformas y frameworks para IoT (AWS IoT, Google Cloud IoT Core, Microsoft Azure IoT, etc.) 4.2. - Características y ventajas de cada plataforma y framework 4.3. - Desarrollo de aplicaciones IoT utilizando plataformas y frameworks 4.4. - Integración de dispositivos y sensores con plataformas y frameworks
5	Análisis de Datos y Machine Learning en IoT	5.1 Análisis de datos en IoT 5.2 Técnicas de análisis de datos para IoT (procesamiento de señales, análisis de series temporales, etc.)





		5.3 Aplicaciones de machine learning en IoT 5.4 Desarrollo de modelos de machine learning para IoT utilizando herramientas como TensorFlow, PyTorch, etc.
--	--	--

1. Introducción a Internet de las cosas (IoT)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de investigación. ● Capacidad de trabajo en equipo. ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita en su propia lengua ● Capacidad de lectura en una segunda lengua ● Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) ● Solución de problemas ● Toma de decisiones	1. Actividad de Exploración: "Descubriendo el IoT en la Vida Cotidiana" Objetivo: Identificar dispositivos IoT en el entorno y analizar su impacto. ◆ Descripción: Los estudiantes investigarán y documentarán dispositivos IoT que usen o conozcan en su vida diaria (ej. asistentes inteligentes, relojes inteligentes, electrodomésticos conectados). ◆ Producto: Informe breve o presentación con imágenes y una explicación sobre su funcionalidad, conectividad y beneficios. 2. Estudio de Caso: "Evolución y Aplicaciones del IoT" Objetivo: Analizar la evolución del IoT y su aplicación en distintos sectores. ◆ Descripción: Se asignarán diferentes sectores (salud, industria, ciudades inteligentes, etc.) a equipos de estudiantes para investigar cómo el IoT ha impactado su desarrollo. ◆ Producto: Exposición grupal con ejemplos concretos y tendencias futuras. 3. Práctica de Análisis: "Arquitectura y Componentes de un Sistema IoT" Objetivo: Identificar y comprender la estructura de un sistema IoT. ◆ Descripción: Se proporcionará un esquema de arquitectura IoT y los estudiantes deberán identificar sus componentes clave (sensores, actuadores, redes, plataformas en la nube, etc.). ◆ Producto: Diagrama comentado o infografía explicativa. 4. Evaluación Diagnóstica: "Cuestionario sobre Conceptos Básicos del IoT" Objetivo: Medir la comprensión de los temas clave de





	la unidad. ◆ Descripción: Cuestionario de opción múltiple o preguntas cortas sobre los temas vistos en clase. ◆ Producto: Respuestas individuales para retroalimentación del docente. 5. Proyecto Exploratorio: "El Futuro del IoT" Objetivo: Imaginar y diseñar soluciones innovadoras basadas en IoT. ◆ Descripción: En equipos, los estudiantes idearán un nuevo producto o servicio basado en IoT que pueda resolver un problema actual en cualquier sector (salud, educación, industria, etc.). Deben presentar un concepto con una descripción técnica y un diagrama de funcionamiento. ◆ Producto: Presentación con propuesta de solución y justificación.
--	--

2. Dispositivos y Sensores en IoT	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Comprende el uso, aplicación y comunicación de los dispositivos y sensores, para los sistemas IoT. <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de investigación. ● Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita en su propia lengua ● Capacidad de lectura en una segunda lengua ● Solución de problemas	● Conocer la estructura de las librerías del lenguaje para programar sensores que se integren a la IoT. ● Conocer la estructura de las librerías del lenguaje para programar dispositivos y actuadores que formen parte de un sistema IoT. ● Desarrollar un sistema minino que controle un proceso.





● Toma de decisiones	
3. Redes y Comunicaciones en IoT	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> Comprender los diferentes tipos de redes y protocolos de comunicación utilizados en IoT, así como las mejores prácticas para garantizar la seguridad y la gestión eficiente de la conectividad en sistemas IoT. <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de análisis y síntesis. ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ● Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. ● Capacidad de comunicación oral y escrita. ● Capacidad de organizar y planificar ● Capacidad de lectura en una segunda lengua ● Solución de problemas ● Toma de decisiones	● Realizar prácticas en laboratorio donde los estudiantes configuren y prueben diferentes tipos de redes (Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, etc.) y protocolos de comunicación (MQTT, CoAP, HTTP). ● Analizar estudios de caso de aplicaciones IoT en diferentes industrias (salud, agricultura, ciudades inteligentes) para entender cómo se aplican las redes y protocolos en contextos reales. ● Utilizar herramientas de simulación para modelar redes IoT y evaluar el rendimiento de diferentes configuraciones y protocolos. ● Realizar prácticas donde los estudiantes configuren y gestionen dispositivos IoT, asegurando la conectividad y comunicación eficiente.

4. Plataformas y Frameworks para IoT	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <i>Genérica(s):</i> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la practica ● Capacidad de comunicación oral y escrita	Actividades de aprendizaje para plataformas de IoT ● Desarrolla aplicaciones en plataformas de IoT como AWS IoT, Google Cloud IoT Core, Microsoft Azure IoT Hub, etc. ● Configura y administra dispositivos en plataformas de IoT. ● Integra plataformas de IoT con otros





• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Capacidad de lectura en una segunda lengua • Solución de problemas • Toma de decisiones	servicios como almacenamiento, bases de datos, etc. • Aprende sobre seguridad y privacidad en plataformas de IoT. Actividades de aprendizaje para frameworks de IoT • Desarrolla aplicaciones con frameworks de IoT como Node-RED, Eclipse Kura, etc. • Configura y administra dispositivos con frameworks de IoT. • Integra frameworks de IoT con otros servicios como almacenamiento, bases de datos, etc. • Desarrolla aplicaciones de machine learning con frameworks de IoT. Actividades de aprendizaje para herramientas de desarrollo de IoT • Desarrolla aplicaciones con herramientas de desarrollo de IoT como Arduino, Raspberry Pi, etc. • Configura y administra dispositivos con herramientas de desarrollo de IoT. • Integra herramientas de desarrollo de IoT con otros servicios como almacenamiento, bases de datos, etc. • Desarrolla aplicaciones de machine learning con herramientas de desarrollo de IoT.
5. Análisis de Datos y Machine Learning en IoT	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<i>Específica(s):</i> <i>Genérica(s):</i> • Capacidad de análisis y síntesis	• Actividades de aprendizaje para análisis de datos • Analiza datos de sensores IoT para identificar patrones y tendencias. • Crea visualizaciones de datos para





● Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas ● Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita en su propia lengua ● Capacidad de lectura en una segunda lengua ● Solución de problemas ● Toma de decisiones	comunicar resultados de análisis. ● Analiza datos de series temporales para identificar patrones y tendencias. ● Identifica grupos de datos similares utilizando técnicas de clustering. Actividades de aprendizaje para machine learning ● Entrena modelos de machine learning utilizando datos de IoT. ● Evalúa el rendimiento de modelos de machine learning utilizando métricas de evaluación. ● Optimiza hiperparámetros de modelos de machine learning para mejorar el rendimiento. ● Implementa modelos de machine learning en aplicaciones de IoT. Actividades de aprendizaje para proyectos ● Desarrolla un proyecto de IoT que utilice análisis de datos y machine learning. ● Implementa un sistema de predicción utilizando machine learning y datos de IoT. ● Desarrolla un sistema de detección de anomalías utilizando machine learning y datos de IoT. ● Implementa un sistema de optimización utilizando machine learning y datos de IoT.
---	--

8. Práctica(s)

- Prácticas sugeridas para la unidad I
1. Simulación Virtual: "Conectando Dispositivos IoT"
Objetivo: Experimentar con la comunicación entre dispositivos IoT en un entorno simulado.
 - ◆ Descripción: Los estudiantes utilizarán simuladores en línea (como Cisco Packet Tracer o TinkerCAD) para crear un modelo de red IoT simple, configurando sensores y actuadores virtuales.
 - ◆ Producto: Capturas de pantalla del diseño y reporte técnico con observaciones.





2. Taller Práctico: "Primeros Pasos con Hardware IoT"

Objetivo: Explorar dispositivos y plataformas básicas de IoT.

◆ **Descripción:** Si es posible, se proporcionará acceso a kits de desarrollo (ej. Arduino, Raspberry Pi) para que los estudiantes realicen una prueba sencilla de lectura de sensores y transmisión de datos. Si no hay hardware disponible, se puede realizar con simuladores en línea.

◆ **Producto:** Pequeña demostración o reporte técnico sobre la actividad.

- Prácticas sugeridas para la unidad II

Conexión Bluetooth

Objetivo: Establece la comunicación inalámbrica vía bluetooth entre el sistema IoT y un dispositivo móvil.

Descripción: Los estudiantes utilizarán una plataforma de hardware y software para interactuar con un dispositivo móvil.

Página Web y plataforma de hardware y software

Objetivo: Establece la comunicación con una plataforma de hardware y software a través de una página web.

Descripción: Los estudiantes desarrollan una aplicación web que les permita interactuar con sensores, actuadores y dispositivos periféricos interconectados a través de una plataforma de hardware y software.

Plataforma de hardware y software y base de datos en Mysql

Objetivo: Establece la comunicación con una plataforma de hardware y software a través de una página web y almacena los datos recabados por un sensor de temperatura, en una base de datos de Mysql.

Descripción: Los estudiantes registran los datos recopilados por los sensores, en una base de datos para posteriormente ser procesados.

- Prácticas sugeridas para la unidad III

1.- Configuración de una Red IoT con MQTT

Objetivo: Aprender a configurar y utilizar el protocolo MQTT para la comunicación entre dispositivos IoT.

Descripción: Configurar un broker MQTT y conectar varios dispositivos IoT para enviar y recibir mensajes.

Resultado: Los estudiantes podrán configurar un broker MQTT, conectar dispositivos y





enviar/recibir mensajes usando MQTT.

2.- Implementación de Seguridad en Comunicaciones IoT

Objetivo: Implementar medidas de seguridad para proteger las comunicaciones en una red IoT.

Descripción: Configurar una red IoT segura, aplicar cifrado de datos y autenticación de dispositivos, y configurar un firewall y una VPN.

Resultado: Los estudiantes podrán configurar una red IoT segura, implementar cifrado y autenticación, y proteger la red con firewall y VPN.

- Prácticas sugeridas para la unidad IV

Prácticas para plataformas de IoT

Desarrolla una aplicación de IoT que utilice AWS IoT para conectar dispositivos y procesar datos.

Configura un dispositivo IoT para que se conecte a Google Cloud IoT Core y envíe datos.

Integra Microsoft Azure IoT Hub con otros servicios como almacenamiento y bases de datos.

Desarrolla una aplicación de seguridad que utilice IBM Watson IoT para detectar y responder a amenazas.

Prácticas para frameworks de IoT

Desarrolla una aplicación de IoT que utilice Node-RED para conectar dispositivos y procesar datos.

Configura un dispositivo IoT para que se conecte a Eclipse Kura y envíe datos.

Integra frameworks de IoT con otros servicios como almacenamiento y bases de datos.

Desarrolla una aplicación de machine learning que utilice frameworks de IoT para procesar datos y tomar decisiones.

Prácticas para herramientas de desarrollo de IoT

Desarrolla una aplicación de IoT que utilice Arduino para conectar dispositivos y procesar datos.





Configura un dispositivo IoT para que se conecte a Raspberry Pi y envíe datos.

Integra herramientas de desarrollo de IoT con otros servicios como almacenamiento y bases de datos.

Desarrolla una aplicación de machine learning que utilice herramientas de desarrollo de IoT para procesar datos y tomar decisiones.

- Prácticas sugeridas para la unidad V

Prácticas de análisis de datos en IoT

Analiza datos de sensores IoT para identificar patrones y tendencias.

Crea visualizaciones de datos para comunicar resultados de análisis.

Analiza datos de series temporales para identificar patrones y tendencias.

Identifica grupos de datos similares utilizando técnicas de clustering.

Prácticas de machine learning en IoT

Entrena modelos de machine learning utilizando datos de IoT.

Evalúa el rendimiento de modelos de machine learning utilizando métricas de evaluación.

Optimiza hiperparámetros de modelos de machine learning para mejorar el rendimiento.

Implementa modelos de machine learning en aplicaciones de IoT.

Prácticas de proyectos de IoT

Desarrolla un proyecto de IoT que utilice análisis de datos y machine learning.

Implementa un sistema de predicción utilizando machine learning y datos de IoT.

Desarrolla un sistema de detección de anomalías utilizando machine learning y datos de IoT.





Implementa un sistema de optimización utilizando machine learning y datos de IoT.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes..

10. Evaluación por competencias

El (la) docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, así como conocer su origen y desarrollo histórico, esto con el fin de aplicar el conocimiento al abordar los temas. Además de desarrollar la capacidad para coordinar y promover en el (la) estudiante a trabajar en equipo y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los y las estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los y de las estudiantes como punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos. Así como:

- Propiciar actividades de metacognición.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado





de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los y las estudiantes.

- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar la utilización de diferentes herramientas computacionales para llevar a cabo actividades prácticas, que contribuyan a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen a el (la) estudiante hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja electrónica de cálculo, base de datos, software especializado de diseño de aplicaciones gráficas, IDE's, simuladores, Internet, entre otros).

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Al inicio de cada unidad deberá llevarse a cabo un examen de diagnóstico que permita al (la) docente evaluar los conocimientos previos sobre el tema a tratar por parte de el (la) estudiante, y de ahí plantear de una manera más efectiva los alcances de las actividades a tratar en el tema.
- Considerar que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales), así como la coevaluación y la evaluación grupal.
- El contenido de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas deberá estar plasmada en los reportes de investigación.
- Exámenes teórico-prácticos para comprobar la efectividad de el (la) estudiante en la comprensión de aspectos teóricos y su aplicación a la solución de casos prácticos.
- Que la evaluación contemple la recopilación de evidencias de aprendizaje suficientes para que el (la) estudiante tenga la certeza de que ha adquirido o desarrollado sus competencias.

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de investigación, estudios de casos, exposiciones en clase, reportes de visitas, portafolio de evidencias, tablas comparativas, glosarios, entre otros.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de





cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, rúbricas, entre otros, mediante la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.

En esta asignatura se requerirá la revisión del portafolio de evidencias, de las soluciones computarizadas y la aplicación de los comandos, instalación de sistema operativo y el funcionamiento de la configuración y actualizaciones. En el contexto de:

Utilizar una rúbrica que contenga los niveles de alcance del estudiante:

- **Completo:** Que cubra todos los requisitos y que posea innovación y añadiduras de investigación
- **Original:** Que sea una solución no copiada ni existente en internet u otras fuentes de conocimiento.
- **Funcional:** Que tenga las capacidades operativas mínimas
- **Comprendido:** Que el estudiante conozca de fondo el proyecto y sea capaz de identificar todo lo realizado.

11. Fuentes de información

1. Formato APA

- Bibliografía sugerida para la unidad I

Libros:

- Carrasco, D. (2019). Internet de las Cosas: Fundamentos y Aplicaciones. Alfaomega.
- García, A., & Reyes, J. (2018). Introducción al Internet de las Cosas y sus Aplicaciones. Marcombo.
- Zanabria, G. (2021). Fundamentos del Internet de las Cosas (IoT): Conceptos, Arquitectura y Aplicaciones. Ediciones ENI.
- Bahga, A., & Madisetti, V. (2015). Internet of Things: A Hands-On Approach. Universities Press.
- Evans, D. (2011). The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. Cisco.

Artículos Académicos y Conferencias:

- Aguilar, M., & Pérez, R. (2019). La evolución del Internet de las Cosas y su impacto en la sociedad. Revista de Tecnología e Innovación, 6(2), 45-60. <https://doi.org/10.xxxx/xxxx>
- Rodríguez, P., & Sánchez, L. (2020). Retos y oportunidades del Internet de las Cosas en América Latina. Revista Iberoamericana de Computación, 8(3), 25-39.

Reportes y Documentos Técnicos:

- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). (2016). La Internet de las Cosas: Informe sobre tendencias y estándares globales. UIT. <https://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>





- Cisco Systems. (2018). *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022*. Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/executive-perspectives/annual-internet-report.html>
- CEPAL. (2021). Internet de las Cosas en América Latina: Potencial y desafíos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/xxxxx>

Sitios Web y Recursos Online

- IBM. (2020). What is the Internet of Things (IoT)?. <https://www.ibm.com/cloud/internet-of-things>
- IEEE Internet of Things Journal. (n.d.). Latest Research in IoT. <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6488907>
- Red.es. (2021). El impacto del IoT en la transformación digital. <https://www.red.es/es/noticias/internet-de-las-cosas>
- Telefónica. (2022). Guía básica sobre el Internet de las Cosas y su importancia en la industria 4.0. <https://www.telefonica.com/es/iot/>
- IEEE Latinoamérica. (n.d.). Revista IEEE sobre tendencias en IoT. <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6488907>

Bibliografía sugerida para la unidad II (Juanito)

- Corona Ramírez, L. G. Abarca Jiménez, G. S. & Mares Carreño, J. (2016). *Sensores y actuadores: aplicaciones con Arduino: (ed.)*. Grupo Editorial Patria.
- Corona Ramírez, L. G. & Abarca Jiménez, G. S. (2019). *Sensores y actuadores: aplicaciones con Arduino: (2 ed.)*. Grupo Editorial Patria.
- Domínguez Mínguez, T. (2020). *Desarrollo de aplicaciones IoT en la nube para Arduino y ESP8266: (1 ed.)*. Marcombo.
- Domínguez Mínguez, T. (2021). *Alexa. Desarrollo de aplicaciones IoT para Arduino y ESP8266: (1 ed.)*.
- Domínguez Mínguez, T. (2021). *Google Assistant: desarrollo de aplicaciones IoT para Arduino y ESP8266: (1 ed.)*. Marcombo.
- Bibliografía sugerida para la unidad III
- Camacho Escoto, J. J. (2022). *Aplicación del Internet de las Cosas en Telecomunicaciones en Instituciones de Educación Superior*. UNAM.
- Banafa, A. (2016). *Fundamentos de redes globales que unen objetos físicos y virtuales en una exploración de obtener datos y capacidades de comunicación*. Universidad Politécnica Salesiana.
- García, J., & López, M. (2019). *Internet de las Cosas: Principios y Aplicaciones*. Editorial Alfaomega.





- Pérez, F. A. F., & Russell, I. (2018). El Internet de las Cosas en la Educación Universitaria de Ciencias de la Computación e Información: Explorando Currículos y Pedagogía. ACM.
- Szydło, T., Brzoza-Woch, R., & Konieczny, M. (2018). La Plataforma Copernicus IoT: Enseñanza del IoT en un Estudio de Caso de Ciencias de la Computación. IFAC-PapersOnLine, 51(6), 144-149.
- Bibliografía sugerida para la unidad IV
- Hanes, D., Salgueiro, G., & Grossetete, P. (2017). IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the Internet of Things. Cisco Press.
- Jha, N. (2020). Machine learning for the Internet of Things. Apress.
- Sharma, R. (2020). Data analytics for IoT. Wiley.
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2019). IoT data analytics. Arshdeep Bahga.
- Bibliografía sugerida para la unidad V
- Hanes, D., Salgueiro, G., & Grossetete, P. (2017). IoT fundamentals: Networking technologies, protocols, and use cases for the Internet of Things. Cisco Press.
- Jha, N. (2020). Machine learning for the Internet of Things. Apress.
- Sharma, R. (2020). Data analytics for IoT. Wiley.
- Bahga, A., & Madiseti, V. (2019). IoT data analytics. Arshdeep Bahga.

