



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de
Ciencia de la Computación
Sílabo 2027-I

1. CURSO

CS231. Redes y Comunicación (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CS231. Redes y Comunicación
2.2 Semestre	: 6 ^{to} Semestre.
2.3 Créditos	: 3
2.4 Horas	: 1 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CS2S1. Sistemas Operativos. (5 ^{to} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Las redes y la comunicación son fundamentales para los sistemas de cómputo modernos, las aplicaciones distribuidas y la Internet global. Este curso ofrece una introducción completa al cuerpo de conocimiento de Redes y Comunicación del CS2023, abarcando desde la transmisión física y los protocolos de enlace de datos, pasando por el transporte confiable y el enrutamiento, hasta los servicios de aplicación, la seguridad, la movilidad y paradigmas emergentes como SDN y redes cuánticas. Los estudiantes desarrollarán comprensión teórica y habilidades prácticas aplicables al diseño y análisis de sistemas en red modernos.

5. OBJETIVOS

- Comprender la arquitectura en capas de los modelos TCP/IP y OSI, incluyendo el rol y responsabilidades de cada capa.
- Explicar los mecanismos de comunicación de un solo salto, incluyendo protocolos MAC, codificación, Ethernet, WiFi y topologías de red local.
- Dominar los principios de transferencia confiable de datos, control de flujo y control de congestión.
- Analizar paradigmas de enrutamiento, mecanismos de reenvío y escalabilidad de IP en redes locales y de área extensa.
- Comprender los protocolos fundamentales de la capa de aplicación (DNS, HTTP, TCP, UDP) e implementar aplicaciones basadas en sockets.
- Comprender las amenazas de seguridad en redes y las contramedidas para proteger los sistemas en red.
- Describir los principios de las redes móviles, incluyendo redes celulares, LANs inalámbricas y comunicación dispositivo a dispositivo.
- Identificar paradigmas de red emergentes como SDN, virtualización de redes y redes cuánticas.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C03) Trabajo Individual y en Equipo: Se desempeña efectivamente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos. (Usage)

AG-C09) Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña, implementa y evalúa soluciones para problemas complejos de computación. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Fundamentos de Redes y Comunicaciones (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Importancia de las redes en la informática contemporánea, y desafíos asociados. Ver también: Equidad Digital y Accesibilidad, Impacto Social e IA, Libertades Civiles y Expresión, Datos, Vigilancia y Tecnología de Privacidad, Fundamentos Filosóficos y Legislación de Privacidad ■ Organización de Internet (por ejemplo, usuarios, Proveedores de Servicios de Internet, sistemas autónomos, proveedores de contenido, redes de entrega de contenido) ■ Técnicas de conmutación (por ejemplo, circuito y paquete) ■ Capas y sus roles (aplicación, transporte, red, enlace de datos y física) ■ Principios de estratificación (por ejemplo, encapsulación y modelo de reloj de arena). Ver también: Sistemas Digitales y Lógica, Procesamiento Secuencial y Paralelo, Máquinas de Estado ■ Elementos de red (por ejemplo, routers, switches, hubs, puntos de acceso y hosts) ■ Conceptos básicos de colas (por ejemplo, relación con latencia, congestión, niveles de servicio, etc.)	■ Articular la organización de Internet [Articular] ■ Listar y definir la terminología de red apropiada [Listar/Enumerar] ■ Describir la estructura en capas de una arquitectura de red típica [Describir] ■ Identificar los diferentes tipos de complejidad en una red (bordes, núcleo, etc.) [Analizar]
Lecturas : [Kurose2021], [Tanenbaum2021], [PetersonDavie2022]	

Unidad 2: Comunicación de un solo salto (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Introducción a modulación, ancho de banda y medios de comunicación ■ Codificación y Entramado ■ Control de Acceso al Medio (MAC) (por ejemplo, acceso aleatorio y acceso programado) ■ Ethernet y WiFi ■ Conmutación (por ejemplo, árboles de expansión, VLANs). ■ Topologías de Red de área Local (por ejemplo, centro de datos, redes de campus).	■ Describir algunos aspectos básicos de modulación, ancho de banda y medios de comunicación [Describir] ■ Describir en detalle un protocolo MAC [Describir] ■ Demostrar comprensión de las compensaciones (trade-offs) de soluciones de codificación y entramado [Demostrar] ■ Describir detalles de la implementación de Ethernet [Describir] ■ Describir cómo funciona la conmutación [Describir] ■ Describir un tipo de topología de LAN [Describir]
Lecturas : [Tanenbaum2021], [PetersonDavie2022]	

Unidad 3: Aplicaciones en Red (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Esquemas de denominación y direccionamiento (por ejemplo, DNS e Identificadores Uniformes de Recursos) ■ Paradigmas de aplicaciones distribuidas (por ejemplo, cliente/servidor, peer-to-peer, nube, edge y fog). Ver también: Comunicación, Coordinación ■ Diversidad de demandas de aplicaciones en red (por ejemplo, latencia, ancho de banda y tolerancia a pérdidas). Ver también: Comunicación, Diseño Sostenible y Computación Ubicua, Huella Ambiental de los Sistemas Informáticos, Efectos Sistémicos y Contexto Social, Equidad Digital y Accesibilidad, Impacto Social e IA ■ Cobertura de protocolos de capa de aplicación (por ejemplo, HTTP) ■ Interacciones con APIs de TCP, UDP y Socket. Ver también: Programas: Distribución, Programas: Propiedades de Ejecución, Programación GPU, Programas: Mapeos de Implementación, Programas: Paralelismo Declarativo, Programas: Inicio de Actividades	■ Definir los principios de denominación, direccionamiento y localización de recursos [Definir] ■ Analizar las necesidades de demandas específicas de aplicaciones en red [Analizar] ■ Describir los detalles de un protocolo de capa de aplicación [Describir] ■ Implementar una aplicación simple cliente-servidor basada en sockets [Implementar]
Lecturas : [Kurose2021], [PetersonDavie2022]	

Unidad 4: Soporte de Fiabilidad (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Entrega no fiable (por ejemplo, UDP) ■ Principios de fiabilidad (por ejemplo, entrega sin pérdidas, duplicación o fuera de orden). Ver también: Confiabilidad del Sistema ■ Control de errores (por ejemplo, retransmisión, corrección de errores) ■ Control de flujo (por ejemplo, parar y esperar, basado en ventana) ■ Control de congestión (por ejemplo, notificación implícita y explícita de congestión) ■ TCP y problemas de rendimiento (por ejemplo, Tahoe, Reno, Vegas, Cubic)	■ Describir el funcionamiento de protocolos de entrega fiable [Describir] ■ Listar los factores que afectan el rendimiento de los protocolos de entrega fiable [Listar/Enumerar] ■ Describir algunos problemas de diseño de fiabilidad de TCP [Describir] ■ Diseñar e implementar un protocolo fiable simple [Diseñar]
Lecturas : [Kurose2021], [Tanenbaum2021]	

Unidad 5: Enrutamiento y Reenvío (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Paradigmas y jerarquía de enrutamiento (por ejemplo, intra/inter dominio, centralizado y descentralizado, enrutamiento de origen, circuitos virtuales, QoS) ▪ Métodos de reenvío (por ejemplo, tablas de reenvío y algoritmos de coincidencia) ▪ IP y problemas de escalabilidad (por ejemplo, NAT, CIDR, BGP, diferentes versiones de IP)	▪ Describir varios paradigmas y jerarquías de enrutamiento [Describir] ▪ Describir cómo se reenvían los paquetes en una red IP [Describir] ▪ Describir cómo Internet aborda los desafíos de escalabilidad [Describir]
Lecturas : [Kurose2021], [Tanenbaum2021], [PetersonDavie2022]	

Unidad 6: Seguridad de Red (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Introducción general sobre seguridad (Amenazas, vulnerabilidades y contramedidas). Ver también: Delitos y Ataques Informáticos, Leyes, Políticas y Responsabilidad en Seguridad, Seguridad en IA y Hardware, Control de Acceso y Aplicaciones, Principios y Mentalidad de Seguridad, Diseño e Ingeniería de Controles de Seguridad, Análisis de Amenazas e Ingeniería de Seguridad, Computación Confiable e Ingeniería de Privacidad ▪ Amenazas específicas de red y tipos de ataque (por ejemplo, denegación de servicio, suplantación, rastreo y redireccionamiento de tráfico, atacante en el medio, ataques de integridad de mensajes, ataques de enrutamiento, ransomware y análisis de tráfico). Ver también: Seguridad en IA y Hardware, Control de Acceso y Aplicaciones, Principios y Mentalidad de Seguridad, Diseño e Ingeniería de Controles de Seguridad, Análisis de Amenazas e Ingeniería de Seguridad, Computación Confiable e Ingeniería de Privacidad ▪ Contramedidas: • Criptografía (por ejemplo, SSL, TLS, simétrica/asimétrica) • Arquitecturas para redes seguras (por ejemplo, canales seguros, protocolos de enrutamiento seguro, DNS seguro, VPNs, DMZ, Zero Trust Network Access, hiper seguridad de red, protocolos de comunicación anónima, aislamiento) • Monitoreo de red, detección de intrusiones, firewalls, protección contra suplantación y DoS, honeypots, trazabilidad, BGP Sec, RPKI	▪ Describir algunos de los modelos de amenaza de seguridad de red [Describir] ▪ Describir contramedidas específicas basadas en red [Describir] ▪ Analizar varios aspectos de seguridad de red a partir de un estudio de caso [Analizar]
Lecturas : [Stallings2022], [Kurose2021]	

Unidad 7: Soporte de Movilidad (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Principios de comunicación celular (por ejemplo, 4G, 5G) ■ Principios de LANs inalámbricas (principalmente 802.11) ■ Comunicación dispositivo a dispositivo (por ejemplo, comunicación IoT) ■ Redes inalámbricas multiescalón (por ejemplo, redes ad hoc, oportunistas, tolerantes a retrasos)	■ Describir algunos aspectos de comunicación celular como el registro [Describir] ■ Describir cómo 802.11 soporta usuarios móviles [Describir] ■ Describir usos prácticos de comunicación dispositivo a dispositivo, así como multiescalón [Describir] ■ Describir un tipo de red móvil como ad hoc [Describir]
Lecturas : [Tanenbaum2021], [PetersonDavie2022]	

Unidad 8: Temas Emergentes (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Middleboxes (por ejemplo, avances en el uso de IA, redes basadas en intención, filtrado, inspección profunda de paquetes, balanceo de carga, NAT, CDN) ■ Virtualización de Red (por ejemplo, SDN, Redes de Centros de Datos) ■ Redes Cuánticas (por ejemplo, Introducción al dominio, teleportación, seguridad, Internet Cuántica) ■ Satélite, mmWave, Luz Visible	■ Describir el valor de los avances en middleboxes en redes [Describir] ■ Describir la importancia de las Redes Definidas por Software [Describir] ■ Describir algunos de los valores añadidos logrados al usar Redes Cuánticas [Describir]
Lecturas : [PetersonDavie2022], [Tanenbaum2021]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Sesiones Teóricas:

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

Sesiones de Laboratorio:

Para verificar que los alumnos hayan alcanzado el logro planteado para cada una de las unidades de aprendizaje, realizarán actividades que les permita aplicar los conocimientos adquiridos durante las sesiones de teoría y se les propondrá retos que permitan evaluar el desempeño de los alumnos.

Exposiciones individuales o grupales:

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

Lecturas:

A lo largo del curso se proporcionan diferentes lecturas, las cuales podrían ser evaluadas. El uso de herramientas Online

permite a cada estudiante acceder a la información del curso, e interactuar fuera de aula con el profesor y con los otros estudiantes.

La nota final NF depende de de las siguientes notas:

- EP : Examen Parcial.
- EF : Examen Final.
- P : Evaluacion permanente (Promedio de prácticas y Trabajos calificados).

La nota final NF se calcula así:

$$NF = \frac{EP + EF + P}{3}$$

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA