



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2024-00149385- -UNC-ME#FAMAF

<b>PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURA:</b> Redes y Sistemas Distribuidos	<b>AÑO:</b> 2024
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 3° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Ciencias de la Computación	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### **FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

Las redes de computadoras y las aplicaciones basadas en redes de computadoras son fundamentales para el trabajo profesional y son recursos valiosos para quienes hacen investigación y docencia. Para la formación del/de la estudiante no solo se espera que sepan usar las redes de computadoras y las aplicaciones basadas en ellas, sino también comprender cómo se arman las redes, cuáles son sus componentes y los protocolos de software para las mismas; esto les ayudará a eventualmente poder construir y administrar redes de computadoras. Los/as estudiantes aprenderán los fundamentos sobre los sistemas operativos de redes; esto les podría servir en el futuro para participar en el desarrollo de protocolos de redes o de partes de sistemas operativos de redes. En el mundo moderno hay distintos paradigmas de desarrollo de software sobre redes: cliente-servidor, peer to peer, middlewares, etc. Los/as estudiantes adquirirán las primeras experiencias de desarrollo de aplicaciones de redes basándose en algunos de dichos paradigmas y en algunos protocolos de redes. En la materia seguimos el enfoque de organizar los sistemas operativos de redes como una arquitectura de capas donde cada capa tiene sus protocolos y se abstrae de ciertos problemas; esta forma de dar la materia ayuda a organizarla y a que los alumnos la comprendan (la capa de más abajo tiene que ver con el hardware de las redes y las dos capas de más arriba son necesarias para aprender a construir aplicaciones de redes). En cada capa hacemos énfasis en conceptos fundamentales, en cómo resolver los problemas asociados a ella, y en comprender y evaluar los protocolos más importantes usados hoy en día.

#### Objetivos:

Los/as estudiantes deberán alcanzar los siguientes:

Conocer el hardware de las redes y entender los límites teóricos de velocidad de transferencia.

Comprender los conceptos y problemas a resolver para las distintas capas de sistemas operativos de redes (SOR) arriba del hardware de las redes.

Poder hacer razonamientos acerca de protocolos de red (mediante cálculos - usando recursos del álgebra, la aritmética, el análisis matemático, y la probabilidad y estadística – el uso de los conceptos en los que se basan los protocolos, y el empleo de las reglas de los protocolos).

Poder llevar a cabo evaluaciones de cómo se comporta un protocolo de acuerdo a las propiedades que importan para el mismo.

Poder evaluar la cantidad de los recursos que un protocolo de red consume y así como explicar bajo qué circunstancias un protocolo se comporta bien y en cuáles casos se comporta mal.

Poder comparar las alternativas de protocolos para una cierta capa de SOR entre sí desde distintos puntos de vista.

Poder programar aplicaciones distribuidas que usan APIs de comunicación de redes: aquí nuevamente los/as estudiantes deberán conocer los protocolos intervinientes y tener en cuenta las reglas por ellos definidas.

### **CONTENIDO**

#### **1. Introducción**

Redes de computadoras. Servicios proporcionados por las redes de computadoras. Tipos de redes. Internet de las cosas. Sistemas operativos de red. Jerarquías de protocolos. Modelos de referencia. Protocolos de internet de las cosas. Cómputo en la nube.

## 2. La Capa de Aplicación

Enfoques para desarrollar aplicaciones de red. Estilos de arquitectura de aplicaciones de red: cliente-servidor y peer-peer. Protocolos de capa de aplicación.

La web: panorama de la arquitectura, navegadores web, plug-ins y aplicaciones de ayuda, servidores web, protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), documentos web estáticos (HTML), páginas dinámicas, generación de páginas web del lado del servidor usando PHP, Cookies, manejo de cookies con PHP.

## 3. La Capa de Transporte

Primitivas y sockets. Elementos de los protocolos de transporte. Conceptos básicos de TCP, problemas elementales sobre envío y recepción de mensajes en TCP, encabezado de TCP. Direccionamiento. Direccionamiento en TCP. Protocolos para transferencia de datos confiable: parada y espera, retroceso N, y repetición selectiva. Control de flujo, protocolos de control de flujo, control de flujo en TCP. Control de congestión. Control de congestión en TCP: distintos protocolos. Establecimiento y fin de conexiones. Establecimiento y liberación de conexiones en TCP. Administración de temporizadores en TCP. Protocolo UDP.

## 4. La Capa de Red

Aspectos de diseño de la capa de red. Conmutación de paquetes de almacenamiento y reenvío. Servicios proporcionados a la capa de transporte. Servicio no orientado a la conexión. Servicio orientado a la conexión. Algoritmos de enrutamiento: principio de optimización, enrutamiento de ruta más corta, inundación, enrutamiento de vector de distancia, enrutamiento por estado del enlace, enrutamiento jerárquico. Control de congestión: principios generales del control de congestión, políticas de prevención de congestión, control de congestión en subredes de datagramas, desprendimiento de carga. Interconectividad: cómo difieren las redes, conectando redes, fragmentación. Capa de red de Internet: protocolo IP, formatos de direcciones IP, subredes, CIDR, traducción de dirección de red (NAT), Ipv6. Protocolo OSPF (abrir primero la ruta más corta). Protocolos de puerta de enlace exterior, BGP.

## 5. La Capa de Enlace de Datos

Funciones de la capa de enlace de datos. Tramas. Servicios provistos a la capa de red. El problema de la asignación del canal. Protocolos de acceso múltiple sin detección de portadora, protocolos de acceso múltiple con detección de portadora. Ethernet: cableado Ethernet, formato de trama, cálculo de tamaño de trama mínima, algoritmo de retroceso exponencial binario, Ethernet conmutada. Fast Ethernet. Gigabit Ethernet. Redes inalámbricas: tipos de redes inalámbricas, problemas de las redes inalámbricas, protocolo CSMA/CA; protocolo 802.11 PCF.

## 6. La Capa Física.

Bases teóricas de comunicación de datos. Análisis de Fourier. Resultados de Niquist y Shannon. Conversiones entre señales digitales y analógicas. Módems. Medios de transmisión guiados y no guiados. Multiplexión. Sistema telefónico público conmutado. DSL. Sistema telefónico móvil. Internet por cable. Fibra a la casa.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherhall. Computer Networks (5th Edition). Prentice Hall, 2011.

Kurose, J. F. and Ross, K. W. Computer Networking – A Top Down Approach. Seventh Edition, Pearson, 2017.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Douglas E. Comer. Computer Networks and Internets. 5th edition, Prentice Hall, 2009.

William Stallings. Data and Computer Communications. 8th edition, Prentice Hall, 2007.

Larry L. Peterson and Bruce S. Davie. Computer Networks. 5th edition, Morgan Kaufmann, 2011.

<b>EVALUACIÓN</b>
-------------------

**FORMAS DE EVALUACIÓN**

Dos (2) evaluaciones parciales escritas, cada una correspondiente a aproximadamente la mitad de los contenidos de la materia.

Dos (2) recuperatorios escritos de esos parciales.

Trabajos de laboratorio: cada uno de ellos es evaluado y lleva una nota.

Las evaluaciones parciales y los recuperatorios son sobre los contenidos teórico-prácticos.

Examen final escrito para los contenidos teórico-prácticos y escrito con coloquio para los contenidos de laboratorio.

**REGULARIDAD**

Aprobación de los 2 parciales, o de 1 parcial y de 1 recuperatorio.

Aprobar al menos el 60% de los trabajos de laboratorio.

**PROMOCIÓN**

Aprobar todas las evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7.

Entrega y aprobación de todos los trabajos de laboratorio en las fechas establecidas con nota no menor a 6.