

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**REDES DE COMPUTADORAS**

60573

**I o II**

**7.5**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**ING. DE SISTEMAS Y REDES COM**

Maestría en Ciencia e Ing. de la Computación

Área de Conocimiento

Área de estudio

**Asignatura:**

**Horas:**

**Total (horas):**

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

**Asignatura(s) precedente(s):**

**Asignatura(s) subsecuente(s): REDES INALAMBRICAS AVANZADAS, REDES INALAMBRICAS DE BANDA ANCHA, LAB. DE REDESA**

**Objetivo(s) del curso:** El alumno describirá, ilustrará y analizará diferentes tipos de protocolos de comunicación utilizados en las redes de datos, basándose en las primeras cuatro capas del modelo de referencia OSI y conocerá un simulador para el análisis del rendimiento de redes de datos y/o protocolos de comunicación.

**Temario**

NÚM. UNIDAD	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.5
2.	Capa Física	6.0
3.	Subcapa de Control de Enlace de Datos	6.0
4.	Subcapa de Control de Acceso al Medio	9.0
5.	Capa de Red	9.0
6.	Capa de Transporte	9.0
7.	Simulación de Redes	4.5
		48.0
	Prácticas de laboratorio	24.0
	Total	72.0



## I. Nombre del tema: INTRODUCCIÓN

**Objetivo:** El alumno conocerá las funciones fundamentales de una red de datos, su estructura y las posibles formas de enviar información.

### Contenido:

- 1.1 Necesidad de redes de computadoras
- 1.2 Redes de circuitos y redes de paquetes
- 1.3 Modelo de referencia OSI y comparación con el protocolo TCP/IP
- 1.4 Topologías de redes de computadoras
  - 1.4.1 Bus
  - 1.4.2 Anillo
  - 1.4.3 Jerárquica o Árbol
  - 1.4.4 Estrella
  - 1.4.5 Malla
- 1.5 Clasificación de Redes
  - 1.5.1 LAN
  - 1.5.2 MAN
  - 1.5.3 WAN
  - 1.5.4 Redes Inalámbricas
    - 1.5.4.1 WLAN: IEEE 802.11, Bluetooth, WiFi
    - 1.5.4.2 WMAN: IEEE 802.16, WiMAX, BWA
- 1.6 Organizaciones que establecen estándares
- 1.7 Historia del Internet

## II. Nombre del tema: CAPA FÍSICA

**Objetivo:** El alumno conocerá y describirá los medios empleados para la transmisión de datos y las alteraciones que sufren las señales de datos durante la transmisión.

### Contenido:

- 2.1 Descripción en diagrama a bloques de un sistema de transmisión de datos
- 2.2 Conceptos de datos, señales y sistemas de transmisión. Transmisión de datos analógicos y digitales
- 2.3 Alteraciones durante la transmisión: atenuación, distorsión, interferencias, ruido, retardos, fext, next y crosstalk
- 2.4 Tecnologías y medios de transmisión comunes
  - 2.4.1 Par trenzado
  - 2.4.2 Cable coaxial
  - 2.4.3 Fibra óptica
  - 2.4.4 Radio: Redes Inalámbricas
  - 2.4.5 Sistemas de microondas y satélites
- 2.5 Cableado Estructurado: Estándar EIA/TIA 569, EIA/TIA 606
- 2.6 Equipos de Interconexión: Repetidores, Hubs



### III. Nombre del tema: SUBCAPA DE CONTROL DE ENLACE DE DATOS

**Objetivo:** El alumno identificará los componentes funcionales que integran la capa de enlace de datos, tales como detección y corrección de errores, control del flujo de datos, y administración de conexión. Así como también, explicará la operación y los dominios de las aplicaciones de las configuraciones de SDLC.

#### Contenido:

- 3.1 Entramado (Framing)
- 3.2 Técnicas de corrección y detección de errores
  - 3.2.1 Forward Error Correction (FEC)
  - 3.2.2 Cyclic Redundancy Check (CRC)
  - 3.2.3 Códigos Hamming
- 3.3 Control de flujo
  - 3.3.1 Stop-and-Wait (Algoritmos de parada y espera)
  - 3.3.2 Sliding window (Algoritmos de ventanas deslizantes)
- 3.4 Control de errores
  - 3.4.1 Automatic Repeat Request (ARQ)
  - 3.4.2 Go-back-N
  - 3.4.3 Selective Repeat Request
- 3.5 Topologías WAN
  - 3.5.1 SDLC y derivados
    - 3.5.1.1 HDLC
    - 3.5.1.2 LAPB
    - 3.5.1.3 LAPF
  - 3.5.2 PPP, SLIP
  - 3.5.3 X.25 (Frame Relay)
- 3.6 Tecnologías de Transporte

### IV. Nombre del Tema: Subcapa de Control de Acceso al Medio

**Objetivo:** El alumno describirá los diferentes métodos alternativos de control de acceso al medio en las redes de área local y metropolitana.

#### Contenido:

- 4.1 Modelo de referencia IEEE 802
- 4.2 Acceso Controlado (Roll-Call-Polling, Hub Polling)
- 4.3 Acceso Aleatorio
  - 4.3.1 ALOHA
    - 4.3.1.1 Pure-Aloha
    - 4.3.1.2 Slotted-Aloha
  - 4.3.2 CSMA
    - 4.3.2.1 Non-persistence
    - 4.3.2.2 P-persistence,
    - 4.3.2.3 CSMA/CD



- 4.3.2.4 CSMA/CA
- 4.4 Redes de Área Local (LAN)
  - 4.4.1 Ethernet
  - 4.4.2 Token Ring
- 4.5 Redes de Área Local de Alta Velocidad
  - 4.5.1 Fast Ethernet
  - 4.5.2 Gigabit Ethernet
  - 4.5.3 FDDI
- 4.6 Equipos de Interconexión: Puentes (Bridges), Switches

## V. Nombre del Tema: CAPA DE RED Y RUTEO

**Objetivo:** El alumno comprenderá algunos aspectos fundamentales de la capa de red y analizará el funcionamiento de algunos algoritmos de ruteo.

### Contenido:

- 5.1 Introducción
  - 5.1.1 Modelo de los servicios de la capa de red
  - 5.1.2 Orígenes y diferencias entre redes de paquetes y redes de circuitos virtuales
- 5.2 Principios de ruteo
  - 5.2.1 Algoritmo de estado-de-línea (Link State)
  - 5.2.2 Algoritmo de distancia de vectores (Distance Vector)
  - 5.2.3 Otros algoritmos de ruteo
- 5.3 El protocolo de Internet (IP)
  - 5.3.1 Direccionamiento en IPv4
  - 5.3.2 Siguiendo un paquete desde el origen hasta el destino: Direccionamiento, Ruteo, y re- enviado
  - 5.3.3 Formato del paquete
  - 5.3.4 Fragmentación de paquetes IP
  - 5.3.5 Configuración dinámica de computadoras (DHCP)
  - 5.3.6 Traductor de direcciones de red (NAT)
- 5.4 Ruteamiento de paquetes en Internet
  - 5.4.1 Ruteo en sistemas de Intradominio-autónomos en Internet: RIP y OSPF
  - 5.4.2 Ruteo en sistemas de interdominio-autónomos: BGP
- 5.5 IPv6
  - 5.5.1 Formato de paquetes en IPv6
  - 5.5.2 Transición desde IPv4 a IPv6
- 5.6 Multicast
  - 5.6.1 Multicast en Internet y grupos de multicast
  - 5.6.2 GMP
  - 5.6.3 Ruteo Multicast en Internet
- 5.7 RSVP y DiffServ



## VI. Nombre del Tema: CAPA DE TRANSPORTE

**Objetivo:** El alumno conocerá los principios básicos de la capa de transporte y describirá el funcionamiento del protocolo TCP.

### Contenido:

- 6.1 Introducción a la capa de transporte
  - 6.1.1 Relación entre el transporte y las capas de red
  - 6.1.2 La capa de transporte en el Internet
- 6.2 Multiplexado y Demultiplexado
- 6.3 Transporte sin conexión (connection-less UDP)
  - 6.3.1 Estructura de un segmento UDP
  - 6.3.2 UDP Checksum
- 6.4 Transporte de conexión orientada: TCP
  - 6.4.1 La conexión TCP
  - 6.4.2 La estructura de un segmento TCP
  - 6.4.3 Estimación del tiempo de ida y vuelta y Timeout
  - 6.4.4 Transferencia confiable de datos
  - 6.4.5 Control de flujo
  - 6.4.6 Mantenimiento de conexiones TCP
- 6.5 Principios de control de congestión
  - 6.5.1 Las causas y costos de la congestión
  - 6.5.2 Aproximaciones al control de congestión
- 6.6 Igualdad (fairness)
- 6.7 Modelo de tiempo de propagación en TCP

## VII. Nombre del Tema: Simulación de redes

**Objetivo:** El alumno conocerá la forma básica de operación de dos simuladores para el análisis y diseño de redes de comunicaciones de datos y protocolos de comunicación.

### Contenido:

- 7.1 Simulación
- 7.2 Network Simulación (NS2): Ejercicios de Simulación
- 7.3 OPNET: Ejercicios de Simulación
- 7.4 Analizadores de Tráfico.



### **Bibliografía básica:**

James F. Kurose, Keith W. Ross "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet", 5<sup>th</sup> Edition, ISBN: 0201976994, Addison-Wesley, April 2009.

Mark Dye, Rick McDonald, Antoon Ruffi, Network Fundamentals, CCNA Exploration Companion Guide, Publisher: Cisco Press, ISBN-10: 1587132087, ISBN-13: 9781587132087, 2008, 560 pp

Computer Networks: A Systems Approach, Larry L. Peterson and Bruce S. Davie Fourth Edition, The Morgan Kaufmann Series in Networking, ISBN: 978-0-12-37, March 2007.

Andrew S. Tanenbaum, "Computer Networks", Fourth Edition, ISBN: 0-13-066102-3, Ed. Prentice Hall, 2003  
Fred Halsall, "Comunicaciones de Datos, Redes y Computadores y Sistemas Abiertos", Pearson Education, 1998

William Stallings, "Comunicaciones y Redes de Computadores", Prentice Hall, 6 ed., España, 2000

### **Bibliografía complementaria:**

Dimitri Bertsekas, Robert Gallager "Data Networks", Second Edition, ISBN: 0-13-200916-1, Prentice-Hall, 1992

Colin Smythe, "Internetworking", ISDN: 201-56-536-6, Addison-Wesley, 1995

Mischa Schwartz, "Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis", ISDN: 0-201-16423-X, Prentice Hall, 1988

Jose Luis Raya, Cristina Raya, "Redes Locales", 2da. Ed., Alfaomega, 2003

Enrique Herrera Pérez, "Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos", LIMUSA Noriega Editores, 2003

José M. Huidobro Moya, Antonio Blanco, "Redes de Area Local: Administración de Sistemas Informáticos", Ed. Paraninfo Thomson Learning, 2001

### **Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	X

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

### **Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	X

Trabajos y tareas fuera del aula

x

Otras PUNTUALIDAD

