



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**  
**Departamento: Informatica**  
**Area: Area II: Sistemas de Computacion**

(Programa del año 2017)

**I - Oferta Académica**

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
REDES DE COMPUTADORAS	ING. EN COMPUT.	28/12	2017	2° cuatrimestre
		026/1		
REDES DE COMPUTADORAS	ING. INFORM.	2-	2017	2° cuatrimestre
		08/15		

**II - Equipo Docente**

Docente	Función	Cargo	Dedicación
APOLLONI, RUBEN GERARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LOPRESTI, OLGA MARIELA	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

**III - Características del Curso**

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2017	18/11/2017	15	75

**IV - Fundamentación**

La sociedad actual se caracteriza por estar basada en la información. Las organizaciones dependen de la tecnología de información para desarrollar sus actividades, los procesos de organización se transforman, para incrementar su productividad. Compartir información y recursos permite no sólo reducir los costos, sino también incrementar el poder computacional. Para compartir información e incrementar el poder computacional se recurre a las redes de computadoras. Los avances constantes de la tecnología, requieren de personas capacitadas en ésta área.

**V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Los objetivos de la materia son: introducir al alumno en los conceptos básicos de redes de computadoras, tanto en redes LANs como en redes WANs, principalmente. Además de proveer, al alumno, de la terminología de la temática y de los elementos necesarios para desarrollar sus tareas profesionales, dado que en la actualidad, prácticamente en su totalidad las computadoras se encuentran interconectadas, sea a una red privada o a Internet. Para esto se presentará, al alumno, los conceptos centrales de la temática: topología, medios de interconexión, dispositivos de interconexión y protocolos de redes, aplicaciones de red, etc.

## VI - Contenidos

### Unidad Nro. 1: Introducción.

Definición de Red. Historia de las redes de Computadoras. Motivación.

### Unidad Nro. 2: Introducción a las Comunicaciones de Datos y Redes.

Modelos para la comunicación. Redes de Transmisión de Datos: Redes de Área Local (LAN), Redes de Área Metropolitana (MAN). Redes de Área Amplia (WAN): conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, retransmisión de tramas (frame relay), ATM. Arquitectura de Protocolos: modelo de referencia OSI: normalización, primitivas de servicio y parámetros, capas. TCP/IP: capas, TCP y UDP, funcionamiento de TPC e IP, interfaces de protocolo.

### Unidad Nro. 3: Protocolos de Control del Enlace de Datos.

Control de flujo: parada y espera, ventana deslizante. Control de errores: ARQ con parada y espera, ARQ con vuelta atrás N y ARQ con rechazo selectivo. Control del enlace de datos de alto nivel (HDLC): características, estructura de trama, funcionamiento.

### Unidad Nro. 4: Conmutación de Circuitos y de Paquetes.

Redes Conmutadas. Redes de conmutación de circuitos: conmutación por división en el espacio, conmutación por división en el tiempo, señalización de control: funciones, localización, por canal común y señalización número 7. Conmutación de paquetes: técnicas con datagramas y con circuitos virtuales, tamaño de paquete.

### Unidad Nro. 5: Redes de Área Local (LANs).

Topologías: bus, árbol, anillo, estrella y malla. Medios de transmisión: par trenzado, cable coaxial, fibra óptica. Modelo de referencia IEEE 802, Ethernet. Puentes (bridges), conmutadores (switches) capa 2 y capa 3.

### Unidad Nro. 6: Redes de Área Local de Alta Velocidad.

Control de acceso al medio. Fast Ethernet de 100 Mbps: 100Base-TX/FX/T4. Gigabit Ethernet: capa de acceso al medio, capa física: 1000Base-SX/LX/CX/T. Ethernet de 10 Gbps. Anillo con paso de testigo (token ring). Canal de fibra: elementos, arquitectura de protocolos, medios físicos y medios de transmisión, topologías.

### Unidad Nro. 7: Redes LAN Inalámbricas.

Tecnologías: Redes LAN de infrarrojo, espectro extendido y microondas de banda estrecha. Estándar IEEE 802.11: arquitectura, servicios, control de acceso al medio. IEEE 802.11a/b/g/n.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Competencias que se desarrollarán en las prácticas de aula y laboratorio:

- Capacidad de Resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Comunicación oral y escrita.
- Capacidad de Trabajo en equipo.
- Capacidad de Razonamiento crítico.
- Capacidad de crítica y autocrítica.
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
- Capacidad de generar nuevas ideas.
- Capacidad de abstracción, concreción, concisión, razonamiento, creatividad, síntesis y precisión.

Los prácticos de aula consistirán en la resolución de ejercicios de lápiz y papel y ejercicios y problemas complementarios que serán resueltos fuera del horario de clase y que serán consultados en las fechas que establezca el Prof. Responsable

Práctico Nro. 1: Introducción a las Comunicaciones de Datos y Redes.

Objetivos: Profundizar en los conceptos del modelo de comunicación, haciendo énfasis en cada uno de los elementos que componen el modelo. Identificación de las componentes principales de las comunicaciones entre dos computadoras con ejemplos reales. Enumerar y describir las principales características y elementos que componen las diferentes tipos de redes:

LAN, MAN y WAN, principales diferencias. Estudiar y ampliar los conceptos del modelo de referencias OSI y de la familia de protocolos TCP/IP. El práctico se encuentra compuesto de un conjunto de preguntas teóricas y situaciones reales de redes con diferentes coberturas geográficas, que permiten al alumno profundizar en los conceptos dados en la teoría, y ampliarlos con las nuevas tecnologías empleadas en los diferentes tipos de redes. El práctico también cuenta con ejercicios donde se presentan situaciones reales, con los problemas y/o errores típicos que puede presentar las diferentes tipos de redes, para que el alumno investigue sobre los mecanismos de diagnóstico y proponga posibles soluciones. Ejercicios con propuestas de situaciones real donde el alumno debe dividir las tareas y funcionalidades en capas, determinar el número óptimo de capas y definir la/s funcionalidad/es que realizará cada capa. Ejercicios donde se guíe al alumno en la creación de propuestas de situaciones reales, teniendo como premisas en los ejercicios el número de capas y/o las funcionalidades mínimas, etc. Ejercicios donde el alumno aplique el mecanismo de segmentación y reensamble, y ejercicios donde sea el alumno el que proponga situaciones reales en las cuales sea necesario emplear dichas técnicas. Ejercicios para que el alumno descubra las funcionalidades de las capas en el modelo de referencia OSI y en la familia de protocolos TCP/IP.

En base a la observación y análisis de una red perteneciente a algún organismo o empresa (designada por la cátedra) que cuente con una red de computadoras. El alumno, al finalizar el práctico áulico, deberá confeccionar un informe respecto de los protocolos y de los tipos de red que componen dicha red de computadoras.

Práctico Nro. 2: Protocolos de Control del Enlace de Datos.

Objetivos: Que el alumno profundice y amplíe los conceptos vertidos en teoría respecto de las técnicas de control de flujo, de control de errores, y de control del enlace de datos de alto nivel, empleando la bibliografía propuesta por la cátedra y bibliografía adicional. Que el alumno realice práctica para aplicar cada una de las técnicas.

El práctico se encuentra compuesto de un conjunto de preguntas teóricas y de situaciones prácticas de las distintas técnicas de control de flujo: parada y espera y ventana deslizante, ejercicios prácticos donde el alumno repita los ejercicios pero con diferentes tamaños de ventana, de manera que le permita analizar los resultados y sacar conclusiones. Ejercicios con preguntas prácticas, en la cual el alumno aplique cada uno de los algoritmos y técnicas de control de errores, vistos en teoría: ARQ con parada y espera, ARQ con vuelta atrás N y ARQ con rechazo selectivo y ejercicios teóricos y prácticos de control del enlace de datos de alto nivel (HDLC).

Práctico Nro. 3: Conmutación de Circuitos y de Paquetes.

Objetivos: Que el alumno comprenda y profundice en los conceptos centrales de las redes de comunicación conmutadas, empleadas en las redes de área amplia (WANs), y en las dos tecnologías que se emplean: conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. Para cada una de las técnicas de conmutación, el alumno deberá afianzar los conocimientos de las técnicas implementadas en la conmutación de circuitos: división en el espacio, conmutación por división en el tiempo y en las técnicas de señalización de control que emplean para gestionar la red. Así también en las técnicas de conmutación de paquetes: para redes de datagramas y para redes de circuitos virtuales.

El práctico se compone de ejercicios con preguntas teóricas que sirvan al alumno como guía de estudio, profundización y ampliación de los temas, vistos en teoría, referentes a la redes de comunicación y a cada una de las técnicas que se emplean. Además, se incluye un conjunto de ejercicios prácticos para que el alumno aplique las diferentes técnicas y pueda corroborar el funcionamiento de dichas técnicas de conmutación.

Práctico Nro. 4: Redes de Área Local (LANs).

Objetivos: Que el alumno realice un estudio detallado y profundo de las topologías de red más empleadas en las redes de área local (LANs), tales como bus, anillo, estrella, así como también en topologías menos difundidas: árbol y malla. Además de estudiar los diferentes medios de transmisión, empleados ampliamente en las redes de área local: par trenzado, cable coaxial, fibra óptica. Guiar al alumno en el estudio y comprensión del modelo de referencia IEEE 802, Ethernet, dado que es el estándar empleado en las redes de computadoras actuales. Así como también el alumno deberá comprender el funcionamiento y las posibles situaciones en la cual se emplean: puentes (bridges), conmutadores (switches) de capa 2 y de capa 3.

El práctico está compuesto de ejercicios que ayuden al alumno en la realización del estudio de cada uno de los medios de interconexión: y conducir el análisis de los elementos que los componen, materiales o tecnologías necesarias para su empleo en las redes de computadoras, área de cobertura, ancho de banda, costos reales de instalación o alquiler. Además, incluye un conjunto de ejercicios con diferentes situaciones para que el alumno aplique o describa las topologías, sus características generales, características tecnológicas y elementos necesarios en la instalación de las redes. Posibles problemas reales de los

medios de interconexión y de las topologías.

Al finalizar el práctico áulico, el alumno deberá continuar investigando, en la organización o empresa, para determinar las características de la/s red/es LAN/s que se encuentran implementadas, escribiendo un informe con la descripción detallada de la misma.

Práctico Nro. 5: Redes de Área Local de Alta Velocidad.

Objetivos: Que el alumno se interiorice en las tecnologías más modernas, empleadas en las redes de área local de alta velocidad, sus características y funcionamientos, técnicas empleadas para alcanzar mayores velocidades, tecnologías y técnicas utilizadas. Que el alumno realice un amplio estudio sobre las tendencias en el mercado y la industria de las redes de computadoras de alta velocidad.

El práctico se compone de ejercicios con preguntas que guían al alumno en el estudio de las diferentes tecnologías involucradas en las redes de área local de alta velocidad. Además, incluye ejercicios con situaciones reales o hipotéticas en las cuales, el alumno, deberá determinar que tecnología/s, velocidad, medios de conexión, dispositivos, etc. aplicar en cada uno de los casos, instando al alumno a argumentar cada una de sus respuestas. Además, incluye ejercicios que proponen situaciones de problemas o limitaciones en la utilización de determinadas tecnologías y en las cuales, el alumno, deberá identificar el problema y proponer las posibles soluciones.

Al finalizar el práctico áulico, el alumno deberá continuar investigando en la organización o empresa, para determinar si se utiliza tecnología de redes LANs de alta velocidad. Si es afirmativo, realizar una descripción de las principales características, servicios que brindan, alcance, utilización, topología, estándares y toda información que pueda recabar. De no utilizar ninguna el alumno deberá proponer posibles puntos o situaciones en las que se puedan implementar redes LANs de alta velocidad, describiendo las características completas de la solución propuesta.

Práctico Nro. 6: Redes LAN Inalámbricas.

Objetivos: Que el alumno se interiorice, investigue y aplique las tecnologías inalámbricas disponibles. Que profundice en los diferentes estándares que involucran las tecnologías inalámbricas, su arquitectura, servicios, etc. Descubra las principales ventajas o desventajas de emplear tecnologías inalámbricas. Plantear situaciones en las cuales el alumno deba decidir que tecnología es más conveniente aplicar.

El práctico cuenta con ejercicios que guían al alumno en la lectura de la bibliografía, propuesta por la cátedra, referente a los temas involucrados en las comunicaciones inalámbricas, en la lectura y comprensión de los estándares que se encuentran involucrados. Además, se presentan ejercicios de situaciones reales o hipotéticas para que, el alumno, determine que tecnología inalámbrica es la más adecuada, que problemas o imitaciones se pueden presentar.

Al finalizar el práctico áulico, el alumno deberá continuar investigando en la organización o empresa, para determinar si se utiliza tecnologías inalámbricas. Si es afirmativo, realizar una descripción de las principales características, servicios que brindan, alcance, utilización, topología, estándares y toda información que pueda recabar. De no utilizar ninguna tecnología inalámbrica el alumno deberá proponer posibles puntos o situaciones en las que se puedan implementar tecnologías inalámbricas, describiendo las características completas de la solución propuesta.

## LABORATORIOS

Laboratorio Nro. 1: Redes LANs y WANs.

Objetivos: Que el alumno pueda experimentar, en un medio controlado, diferentes tecnologías de red, topologías y medios de interconexión, y que pueda observar su desempeño en diferentes situaciones, qué dificultades se presentan y cómo solucionarlas.

Temas: Tecnologías de red, Topologías y Medios de Interconexión.

Metodologías: El laboratorio consta de la presentación de un problema para que el alumno comience por construir redes muy sencillas y a medida que avance introduzca modificaciones y/o agregue nuevos elementos a las redes para resolverlo adecuadamente. Para su desarrollo se usará un simulador de redes, el cual permite emplear una gran variedad de tecnologías, topologías y medios de interconexión. Deberá elaborar un informe en el que detalle, justifique y evalúe cada una de las

opciones elegidas.

Laboratorio Nro. 2: Protocolos de Red.

Objetivos: Que el alumno realice práctica y experimente con los principales protocolos que provee TCP/IP. Poniendo mayor atención a los protocolos definidos en la capa de aplicación, los cuales son empleado por los principales servicios de Internet, tales como: HTTP, FTP, SMTP, SSH, DNS, etc. También se realizaran pruebas y observaciones con los protocolos UDP y TCP pertenecientes a la capa de transporte.

Temas: Familia de protocolos TCP/IP: HTTP, FTP, SMTP, SSH, DNS, TCP, UDP, ICMP, etc.

Metodología: El laboratorio está compuesto inicialmente de ejercicios para ser desarrollados en el simulador de redes, y que el alumno realice pruebas con los diferentes protocolos y observe como son generados los flujos de datos, los paquetes o datagramas y las tramas, sus encabezados y cómo llegan al destinatario, y este último los manipula. También se propone la utilización de herramientas provistas por los sistemas operativos para la captura de paquetes, entre otras, que le permitirán al alumno “espíar” los flujos de paquetes que viajan por la red, los que se generan en la propia computadora, teniendo que descubrir su origen, a quien va destinado, a que servicios está dirigido, etc.

Laboratorio Nro. 3: Tecnologías inalámbricas.

Objetivos: Que el alumno experimente con la instalación y configuración de los dispositivos inalámbricos y adquiera los conceptos necesarios para armar una red inalámbrica. Realice conexiones con diferentes dispositivos móviles y Puntos de Acceso (APs), etc. Pruebe diferentes variantes de configuración.

Temas: Dispositivos inalámbricos, estándares 802.11a/b/g/n, bluetooth e infrarrojo.

Metodologías: Consta de un problema para el cual el alumno debe proponer la configuración de diferentes dispositivos inalámbricos, tales como: placas de red de computadora de escritorio y computadoras portátiles, para que las mismas se conecten entre sí (ad-hoc) y con APs. Configuración de Puntos de Acceso (AP) para que brinden conectividad a las computadoras u otros dispositivos. Deberá detallar la solución propuesta justificándola y realizando una evaluación crítica de la misma.

## VIII - Regimen de Aprobación

a) Aprobar los laboratorios.

Cada laboratorio se deberá entregar y aprobar en la fecha fijada por la cátedra o en una fecha de recuperación.

b) Aprobar los exámenes parciales.

La cátedra establece un (1) examen parcial a realizarse durante el ciclo de dictado de la materia. Los alumnos deberán aprobar el parciales para regularizar la materia en primera instancia o en alguna de las dos (2) instancias de recuperación.

c) Exposición del informe.

El alumno expondrá, ante el equipo de la cátedra, el informe elaborado al finalizar cada uno de los prácticos de aula, realizando una presentación de las investigaciones realizadas en una organización o empresa con respecto las características y aspectos de la red de computadoras que posee.

Los alumnos que superen las instancias a), b) y c) con calificación igual o mayor a 7 (siete) podrán promocionar la materia, previa aprobación de una prueba final integradora, la cual también debe aprobarse con nota igual o mayor a 7 (siete).

Los alumnos que superen las instancias a), b) y c) con una calificación igual o mayor a 6 (seis) quedarán en condiciones de regular y para la aprobación de la materia deberán rendir el examen final.

### EXAMEN FINAL

El examen final será escrito u oral, pudiendo incluir uno o varios temas teóricos y/o prácticos.

EXAMEN LIBRE La materia no se permite rendir en condición de libre, dado que durante el transcurso de la misma, el

alumno deberá desarrollar 3 prácticas de laboratorio y elaborar un informe de una red de computadoras de empresa u organismo.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Andrew S. Tanenbaum. Redes de Computadoras. Cuarta Edición. Ed. Pearson Educación. 2003.
- [2] Stallings, William. Comunicaciones y Redes de Computadoras. Séptima edición. Ed. Pearson Educación. 2004.
- [3] Douglas E. Comer y David L. Stevens Interconectividad de Redes con TCP/IP Vol. II. Tercera Edición. Ed. Pearson Educación.

### **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Comer, Douglas E. Computer Networks and Internets. Ed. Prentice Hall. 1999.
- [2] John Ray. TCP/IP Edición Especial. Ed. Prentice Hall.
- [3] <http://www.rfc-es.org/>. Documentación estándar sobre Internet en español.
- [4] <http://www.ietf.org/>. Documentación estándar sobre Internet.

### **XI - Resumen de Objetivos**

Proporcionar los conceptos básicos y fundamentales implicados en el funcionamiento de las redes de computadoras actuales e introducir los aspectos a tener en cuenta para la instalación y configuración adecuada de cada uno de los componentes de una red de computadoras. Se pretende además proporcionar una guía para el estudio de futuras tecnologías.

### **XII - Resumen del Programa**

- Unidad Nro. 1: Introducción.
- Unidad Nro. 2: Clasificación de redes.
- Unidad Nro. 3: Protocolos de red de computadoras.
- Unidad Nro. 4: Dispositivos de Interconexión.
- Unidad Nro. 5: Internet

### **XIII - Imprevistos**

### **XIV - Otros**