**Ministerio de Cultura y Educación** **(Programa del año 2022)**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**
**Departamento: Informatica**
**Area: Area II: Sistemas de Computacion**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| REDES DE COMPUTADORAS | LIC.CS.COMP. | 18/11 | 2022 | 2° cuatrimestre |
| REDES DE COMPUTADORAS | LIC.CS.COMP. | 32/12 | 2022 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| APOLLONI, RUBEN GERARDO | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| LOPRESTI, OLGA MARIELA | Responsable de Práctico | JTP 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 | 3 Hs | 2 Hs | 2 Hs | 7 Hs |

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

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| Desde | Hasta | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 08/08/2022 | 18/11/2022 | 15 | 105 |

## IV - Fundamentación

El curso se desarrollará en MODALIDAD NO PRESENCIAL. Para esto se hará uso de diferentes herramientas virtuales, para el dictado de clases teóricas, clases prácticas de aula y máquina, consultas y evaluaciones.

La sociedad actual se caracteriza por estar basada en la Información. Las organizaciones dependen de la tecnología de la información para desarrollar sus actividades, los procesos de organización se transforman para incrementar su productividad. Compartir información y recursos permite reducir los costos, incrementar el poder computacional y disminuir los tiempos de desarrollo, de gestión, de organización, etc. Para compartir información e incrementar el poder computacional se emplean tecnologías de comunicación, las redes de computadoras y la Internet. Los avances constantes en este campo de la tecnología requieren de personas capacitadas en ésta área, con los conocimientos y criterios necesarios para poder desempeñar una correcta tarea o trabajo en la temática.

## 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 conectadas, 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 de Computadoras. Historia de las redes de Computadoras. Motivaciones. Topologías de interconexión: bus, anillo, estrella, estrella extendida, malla, irregular. Topologías Lógicas. Medios de transmisión: guiados (cableados) y no guiados (inalámbrico).

**Unidad Nro. 2: Redes de Computadoras.**
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.

**Unidad Nro. 3: Comunicaciones.**
Tipos de Comunicación. Comunicaciones Punto-a-Punto. Comunicaciones Grupales. Transmisión de Datos en una arquitectura en niveles. Protocolos de Comunicación. Protocolos de Comunicación estándares: Protocolo ISO/OSI, Protocolo TCP/IP. Arquitectura de cada protocolo. Dispositivo de Interconexión.

**Unidad Nro. 4: Internet.**
Motivación. Servicio universal. Internetworking. Direccionamiento de Internet. Tipos de direcciones, jerarquía de direcciones, direcciones especiales, direcciones con clase y sin clases. Subneting. Direccionamiento IPv6, funcionalidades, características, operacione. Modelo cliente/servidor y sus variantes. Nombre y dominios, servidor de nombres (DNS), resolución de Nombres. Aplicaciones específicas de Red: Correo Electrónico, Servidores de Páginas Web, Navegadores, Transferencias de Archivos y Accesos Remotos. Sistemas Operativos de Red. Modelo computacional de la Web. Computaciones Orientadas a Red.

**Unidad Nro. 5: Routing.**
Características, funcionalidades y estrategias de enrutamiento. Algoritmos de enrutamiento, métricas, enrutamiento jerárquico. Sistemas autónomos (AS). Protocolos de enrutamiento interno (IGP). Protocolos de Enrutamiento de frontera (BGP).

**Unidad Nro. 6: Seguridad en Redes.**
Introducción a la seguridad en redes de computadoras. Importancia de la Seguridad en las redes. Riesgos potenciales de la Seguridad. Ataques. Tipos de Ataques. Mecanismos de Defensa. Proxy y Firewall. Principios de la criptografía. Autenticación. Integridad. Distribución de claves y certificados. Control de acceso.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Las clases prácticas se dividen en: Prácticos de Aula y Prácticas de Laboratorio. Las prácticas de aula consistirán de la resolución de ejercicios en lápiz y papel, y en las de laboratorio el alumno deberá utilizar herramientas informáticas donde se verán y corroborarán los conceptos teóricos desarrollados.
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.

PRÁCTICOS DE AULA

Práctico Nro. 1: Introducción.
Objetivos: Definir los conceptos básicos de Redes de Computadoras. Profundizar en el análisis de la evolución de las

diferentes tecnologías de red, haciendo énfasis en las motivaciones que condujeron cada uno de los adelantos tecnológicos relacionados con las comunicaciones de las redes.

Metodología: El práctico consta de un conjunto de preguntas teóricas que guiarán al alumno en la lectura de la bibliografía, propuesta por la cátedra, permitiendo profundizar y ampliar los conceptos básicos referentes a las redes de computadoras. Además de ampliar los conceptos que provocaron los adelantos tecnológicos en las comunicaciones de computadoras, posibilitando la realización de las mismas. También incluye un conjunto de preguntas para orientar al alumno en la investigación de las últimas tecnologías de redes.

Carga Horaria: 4 hs.

Práctico Nro. 2: Redes de Computadoras.
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.

Metodología: 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 diagnostico y proponga posibles soluciones.

Carga Horaria: 4 hs.

Práctico Nro. 3: Comunicaciones.
Objetivos: Ampliar el estudio de los diferentes tipos de comunicaciones que se pueden llevar a cabo, analizando las ventajas y desventaja de cada una de ellas y en que situaciones es conveniente emplear cada tipo. Descubrir la importancia de dividir un problema en varios subproblemas más pequeños. Analizar y comprender las tareas que se llevan a cabo al momento de realizar las comunicaciones. Realizar un estudio de los diferentes protocolos y estándares que se emplean, en la actualidad, en las comunicaciones, entre computadoras o dispositivos conectados a una red. Estudiar los diferentes estándares que componen el modelo de referencia OSI de ISO: características, funcionalidades, interfaces, tipos de comunicación de cada una de las capas. Estudiar y analizar los protocolos que componen TCP/IP, funcionalidades, características, disponibilidad, configuraciones, etc.

Metodología: Ejercicio de teóricos que constituya, para el alumno, una guía de estudio de los diferentes temas y conceptos referentes a
los tipos de comunicación que se pueden emplear. A continuación presentando situaciones hipotéticas y/o reales donde el alumno determine qué tipo de comunicación es la más apropiada para llevar a cabo la tarea. Preguntas teóricas donde el alumno realice una lectura detallada de la bibliografía propuesta por la cátedra. 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 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.

Carga Horaria: 4 hs.

Práctico Nro. 4: Internet.
Objetivos: Que el alumno comprenda, profundice y amplíe los conceptos que encierra Internet y los que hacen posible y constituyen la base para su funcionamiento. Estudiar y analizar los protocolos que hacen posible la existencia de Internet, analizando los principales protocolos que funcionan en cada una de las capas de TCP/IP, que tipo de funcionalidades o servicios brinda. Analizar las nuevas características, funcionalidades o protocolos que se incorporan periódicamente a la Internet. Estudiar y emplear los componentes presentes en los sistemas operativos actuales, Windows, Linux y Mac,

referentes Internet, y sus configuraciones, empleo de los comandos o aplicaciones que emplean o se conectan a Internet y como emplearlos.

Metodología: El práctico deberá contener ejercicios para que el alumno afirme y amplíe los conceptos vistos en teoría, y que deberán leer en la bibliografía, proporcionada por la cátedra, haciendo espacial énfasis en los protocolos en los que se basa Internet, en la actualidad. Ejercicios para que el alumno se familiarice con el uso de las direcciones de internet (IP) versión 4 y 6, tales como: detección de la clase de la dirección IP, creación de la máscara de red. Ejercicios donde el alumno emplee direcciones IP de subred.
Ejercicios donde se inste al alumno a estudiar y analizar los principales servicios que se pueden brindar o que se brindan en Internet, tales como, servidores de nombres (DNS), servidores de correo electrónico (SMTP), servidores de páginas web (HTTP), servidores de transferencia de archivos (FTP) y servidores de acceso remoto (Telnet y SSH), estudiando, en cada uno de los casos, las principales funcionalidades, configuraciones básicas y uso de los mismos.

Carga Horaria: 6 hs.

Práctico Nro. 5: Routing
Objetivos: Que el alumno comprenda y profundice en los conceptos centrales del enrutamiento, las problemáticas y dificultades que presenta. Analizar los algoritmos teóricos y los algoritmos que se emplean en los routers, actualmente. Comprender el concepto de sistemas autónomos, analizando su funcionalidad y los protocolos que se emplean dentro de los sistemas autónomos y los protocolos externos que los interconectan. Estudiar las diferentes métricas dadas en teoría analizando el comportamiento de cada una de ellas en los algoritmos de enrutamiento.

Metodología: El práctico incluye ejercicios para que el alumno realice un estudio profundo de los algoritmos de enrutamiento, además de comprender la importancia y su papel fundamental en el funcionamiento de la Internet. Ejercicios donde se analicen los algoritmos de enrutamiento que emplean los routers que se comercializan en el mercado en la actualidad. El práctico, además, contiene ejercicios para que el alumno ejecute, de manera manual, los algoritmos de enrutamiento, Ejercicios donde se le presentan, al alumno, redes para construya las correspondientes tablas de enrutamiento, aplicando en cada caso diferentes algoritmos de enrutamiento. Ejercicios donde el alumno. Ejercicios donde se presentan ejemplos de redes hipotéticas, para que el alumno construya y aplique el algoritmo de enrutamiento jerárquico y para que armen las correspondientes tablas de enrutamiento.

Carga Horaria: 4 hs.

Práctico Nro. 5: Seguridad en las Redes de Computadoras.
Objetivos: Que el alumno comprenda la importancia de implementar políticas de seguridad en redes de computadoras, y en transmisiones de datos a través de Internet. Que el alumno realice un estudio pormenorizado de las diferentes vulnerabilidades en la seguridad que pueden afectar a una computadora, a una red completa o a una transmisión de datos. Guiar al alumno en el estudio y análisis de los mecanismos y herramientas disponibles para implementar políticas de seguridad en una computadora o a una red completa.

Metodología: Ejercicios con preguntas teóricas para que el alumno investigue en la bibliografía proporcionada por la cátedra y en internet, para actualizarse, las vulnerabilidades y/o problemas de seguridad que puede surgir en una red. Ejercicios para que el alumno incorpore los conocimientos referentes a las técnicas y mecanismos para disminuir los riesgos de seguridad que se pueden generar en una red de computadoras. Ejercicios para que el alumno investigue sobre los posibles riesgos que se pueden generar al utilizar la Internet como medio de transmisión de datos, y al mismo tiempo estudie los mecanismos de seguridad que le ayuden a minimizar dichos riesgos, tales como firma digital, encriptación, etc. Ejercicios que guíen al alumno en la búsqueda y estudio de las herramientas y software disponible en los diferentes sistemas operativos para brindar seguridad a las computadoras de una red y a las transmisiones de datos a través de Internet.

Carga Horaria: 4 hs.

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, las dificultades que se pueden presentan y como solucionarlas.

Metodologías:El laboratorio consta de un conjunto de ejercicios para que el alumno comience por construir redes muy sencillas y a medida que avance en los ejercicios introduzca modificaciones y/o agregue nuevos elementos a las redes para cubrir la temática. Para su desarrollo se usará un simulador de redes, el cual permite emplear una gran variedad de tecnologías, topologías y medios de interconexión.

Carga Horaria: 4 hs.

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. Al final del práctico, se propone la utilización de herramientas provistas por los sistemas operativos para la captura de paquetes, entre otras funcionalidades, que le permitirán al alumno “espiar” 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.

Carga Horaria: 4 hs.

Laboratorio Nro. 3: Seguridad
Objetivos: Que el alumno aplique y amplíe los conocimientos obtenidos en la teoría y en el práctico de aula referente a los principales ataques y vulnerabilidades en una red de computadoras o en una transmisión de datos a través de Internet. Que el alumno implemente y pruebe mecanismos y herramientas de seguridad que le permitan experimentar y comprobar la efectividad de los mismos para evitar y/o mitigar las vulnerabilidades o problemas de seguridad que se pueden presentar en las redes.

Metodología: El laboratorio constará de un conjunto de ejercicios que guíen paso a paso al alumno para configurar herramientas de seguridad disponibles en los sistemas operativos tipo Windows y Linux, para proteger al sistema cuando un usuario navega en internet, cuando accede al correo electrónico o simplemente cuando se conecta a Internet. Además, el laboratorio contendrá un conjunto de ejercicios que guíen al alumno en la utilización de programas disponibles en los sistemas operativos del tipo Windows y Linux para encriptar datos, los cuales deben ser transportados en una red insegura, tal como Internet.

Carga Horaria: 6 hs.

## VIII - Regimen de Aprobación

El alumno puede regularizar (luego rendir el examen final) o promocionar la materia, cumpliendo las siguientes condiciones:

I- Regularización de la materia:

a) Entrega de los prácticos de aula.
Cada práctico de aula se deberá entregar a la cátedra para ser corregidos, la cátedra realizará su evaluación y correspondiente devoluciones al alumno con comentarios y correcciones que el alumno debe realizar.

b) Aprobar los laboratorios.

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

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

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.

II- Promoción de la materia:

Los alumnos que aprueben los puntos a), b) y c) con calificación igual o mayor a 7 (siete) y cuenta con el 70% de asistencia a las clases teóricas y prácticas podrán optar por la promoción de la materia, para lo cual deberán rendir y aprobar un coloquio integrador de la materia, el cual el alumno deberá rendir y aprobar con nota igual o mayor a 7 (siete).

La nota final se computará promediando, las notas obtenidas en las evaluaciones parciales indicadas para obtener la promoción y la nota obtenida en el coloquio integrador, la cual debe ser igual a 7 (siete) o superior, según lo establece el Régimen Académico

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

EXAMEN LIBRE
La material no se permite rendir en condición de libre, dado que durante el transcurso de la misma, el alumno deberá desarrollar prácticas de laboratorio.

## 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. 2000.
**[4]** Commer, Douglas E. Computer Networks and Internets. Ed. Prentice Hall. 1999.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** William Stallings. Fundamentos de seguridad en redes. 2da Edición. Pearson Prentice Hall. ISBN: 84-205-4002-1. 2003.
**[2]** John Ray. TCP/IP Edición Especial. Ed. Prentice Hall. ISBN: 84-8322-107-1. 1999.
**[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 y adecuar las políticas de seguridad necesarias. Se pretende además proporcionar una guía para el estudio de futuras tecnologías.

## XII - Resumen del Programa

Unidad Nro. 1: Introducción.
Unidad Nro. 2: Redes de Computadoras.
Unidad Nro. 3: Comunicaciones.
Unidad Nro. 4: Internet.
Unidad Nro. 5: Routing.

Unidad Nro. 6: Seguridad en Redes.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros