

**Universidad de Costa Rica**  
**Programa de curso**  
**Bachillerato en Informática Empresarial**  
**Sede de Occidente**



**I. DATOS GENERALES DEL CURSO**

<b>CURSO</b>	<b>REDES Y COMUNICACIONES DE DATOS</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>IF-5000</b>
<b>CRÉDITOS</b>	04
<b>HORAS SEMANALES PRESENCIALES</b>	05
<b>HORAS SEMANALES EXTRACLASE</b>	Mínimo 10
<b>TIPO CURSO</b>	Teórico / Práctico
<b>CARÁCTER</b>	Obligatorio según plan de Estudios
<b>ASISTENCIA</b>	Requerida
<b>TEMPORALIDAD</b>	Semestral
<b>CURSO LECTIVO</b>	I ciclo de 2009
<b>UBICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS</b>	V Ciclo
<b>HORARIO</b>	Gr 01: L 08-11 J 8-11 /Gr 02: K 8-11 V 8-11
<b>HORAS CONSULTA</b>	Gr 01:            Gr 02:
<b>CUPO MÁXIMO</b>	25
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	<a href="mailto:mafeza@gmail.com">mafeza@gmail.com</a> /mafeza@so.ucr.ac.cr
<b>PÁGINA WEB</b>	<a href="http://www.infoucr.com/if5000">http://www. infoucr.com/if5000</a>
<b>PROFESORES</b>	MCi. Mauricio Fernández Araya
<b>REQUISITOS</b>	IF- 4000 /IF-4001
<b>CORREQUISITOS</b>	No tiene

**II. RECOMENDACIONES**

**1. Prerequisitos Recomendados:**

- Programación II
- Estructuras de Matemáticas Discretas
- Algoritmos y Estructuras de Datos
- Sistemas Operativos
- Arquitectura de Computadores

**2. Conocimientos Previos Recomendados:**

- Haber realizado proyectos con lenguajes de programación de alto nivel.
- Haber realizado proyectos en los que se ejecutó una recolección detallada de requerimientos, su validación e implementación exitosa.

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



### III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El objetivo de este curso es dotar al estudiante de diversos conceptos importantes en el campo de la comunicación de datos, así como orientarlo con el manejo de productos o elementos constituyentes de determinado sistema de comunicación de datos.

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de poder manipular dispositivos de comunicación para la transmisión de datos dependiendo de las necesidades existentes. Además podrá reconocer y entender cada uno de los componentes que conforman una red de datos, así como determinar medios de transmisión adecuados para proyectos telemáticos. También el estudiante como futuro profesional informático logrará establecer un equilibrio entre la tecnología y su efecto ante el medio ambiente que lo rodea y su impacto en la sociedad civil y tecnológica.

### IV. OBJETIVOS GENERALES

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- 1- Introducir al estudiantes en los conceptos de redes de comunicación de datos, topologías y protocolos de comunicación.
- 2- Conocer los diferentes componentes de un sistema de comunicación de datos- medios de transmisión e interfaces.
- 3- Conocer los diferentes estándares de comunicación
- 4- Identificar mediante casos de estudio, posibles soluciones tecnológicas a problemas dados dentro de un marco de inversión conservador.
- 5- Desarrollar un nivel investigativo de acuerdo a las demandas de la tecnología de la Información.
- 6- Conocer estrategias metodológicas para la Administración y Desarrollo de proyectos Informáticos de Comunicación.

### V. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

1. Analizar la importancia de las redes de datos en general, para lograr una mejor comprensión de los conceptos actuales en esta área

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente



2. Comprender la necesidad que generan las redes de comunicaciones de datos en el entorno mundial y nacional.
3. Analizar, diseñar y construir modelos de redes de comunicaciones de datos a partir de las tecnologías existentes hoy en día, con el propósito de obtener los conocimientos necesarios que demanda el desarrollo de nuestro país.
4. Crear, acceder, manipular y configurar modelos de redes, utilizando mecanismos y arquitecturas conocidas en el ámbito nacional.
5. Conceptualizar la arquitectura de los sistemas gestores de comunicaciones de datos, con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en este curso.
6. Comprender y visualizar las nuevas tendencias en la tecnología de comunicaciones de datos, según las necesidades del mercado nacional.

#### VI. EVALUACIÓN PROPUESTA

<b>RUBRO</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>EXÁMENES PARCIALES</b>	<b>50%</b>
<b>EXÁMENES CORTOS*</b>	<b>20%</b>
<b>TAREAS CORTAS</b>	
<b>LABORATORIOS</b>	
<b>PROYECTOS Y TAREAS PROGRAMADAS:</b>	<b>30%</b>
<b>AVANCE 1</b>	5%
<b>AVANCE 2</b>	5%
<b>EXPOSICIÓN</b>	5%
<b>TRABAJO FINAL</b>	15%
*Los exámenes cortos son semanales	
<b>TOTAL:</b>	<b>100%</b>

#### VII. DOCENCIA

- 5 horas semanales de teoría
- 10 horas semanales prácticas de laboratorios y talleres

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



#### **VIII. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- Clases magistrales con resolución de ejercicios y ejemplos en cada tema que componen el curso, fomentando la capacidad analítica del mismo y posibilitando la aclaración de dudas y la corrección de errores. En este contexto, los errores que se puedan cometer serán considerados como fuente y oportunidad de aprendizaje.
- Talleres en laboratorio con herramientas de software que dinamicen el proceso de adquisición del conocimiento en ambientes reales. Se tiene que asistir a las prácticas y entregar un informe de cada una.
- Proyecto de investigación. El estudiante deberá desarrollar una investigación sobre un tema especializado de los Sistemas de Redes de Comunicaciones de Datos, que permita lograr un conocimiento más rico de nuevas tecnologías en el mercado, así como de nuevos avances en la ciencia de las Bases de Datos. En este caso el profesor podrá aportar algunas ideas sobre posibles temas para desarrollar la investigación.
- Práctica o proyecto final del curso y/o tareas programadas. En este aspecto el profesor será un creador de oportunidades de aprendizaje, recreando condiciones del campo laboral, y/o un orientador en la detección de oportunidades en el caso que se involucren empresas participantes o terceros en general. Se acompaña al estudiante en sus experiencias y el profesor promoverá el diseño de escenarios para que el aprendiz realice intercambios en ambientes reales, con significado profesional. El producto profesional es de vital importancia, teniendo en cuenta que no tendrá valor económico alguno.
- Tareas donde se desarrollen los conceptos y temas tocados en clase.

#### **IX. RECURSOS EDUCATIVOS**

- Material asignado por el profesor (impreso, electrónico o página web )
- Laboratorios (impresos, electrónico o página web)
- Software de prueba y aplicaciones relativas al curso

#### **X. ATENCIÓN EN ASUNTOS DE DISCAPACIDAD**

- Se abre el espacio en cumplimiento con la Ley 7600, de igualdad de oportunidades, y el artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil a la atención de las necesidades educativas especiales de los matriculados. Los interesados deberán acogerse al artículo 37 del Régimen Académico Estudiantil, que define el

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



procedimiento completo a seguir, cuando el estudiante con necesidades educativas especiales requiera que se aplique algún mecanismo de flexibilización del plan de curso. El estudiante debe estar dispuesto a trabajar en equipo junto con el docente y la comisión institucional, para llenar su necesidad educativa particular en los periodos que establece el calendario universitario.

#### **XI. EL PAPEL Y ROL DEL ESTUDIANTE**

- Es requerido que el estudiante desarrolle actividades que le permitan construir su conocimiento. Debe ser un creador para instrumentar y operacionalizar lo aprendido mediante los entregables profesionales.
- Se recomienda consultar constantemente las normativas instruccionales, analizar la bibliografía, consultar al profesor y estar preparado anticipadamente con los temas del curso, siendo un actor activo en la clase.
- El estudiante debe asistir a lecciones con el material previamente estudiado, por la naturaleza de la materia, debe realizar una lectura analítica.
- Durante las lecciones, participar en las discusiones y ser receptivo. En los proyectos y horas extractase, investigar, valorar, planificar y crear; tener un compromiso serio, pensante y analítico por adquirir conocimiento, consultando los medios electrónicos, la bibliografía y todos los recursos adicionales que puedan ser significativos para el curso.
- Planificar las actividades de manera variada, combinando labores cooperativas y grupales, con las responsabilidades y trabajos individuales.

#### **XII. OTROS**

- Se creará una lista de correos. El estudiante debe estar pendiente de este medio.
- Todos los trabajos se deben presentar por escrito en horario lectivo al profesor. Además de entregar una copia electrónica de los trabajos.
- No se acepta la entrega de trabajos vía correo electrónico.
- Todos los trabajos serán entregados sin excepción al profesor en las fechas programadas originalmente por el mismo.
- El estudiante se ve en la obligación de tener suficientes respaldos como lo considere necesario de los trabajos por entregar.
- Cada estudiante tiene la obligación de manejar respaldos de sus trabajos y tareas sin excepción alguna durante todo el semestre, y estos pueden ser solicitados en cualquier momento luego de calificados.

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



- Los quices no se repondrán por ningún motivo y la ausencia a uno de ellos equivale a un cero, se aplicarán de manera semanal sin previo aviso y en cualquier momento durante la lección.
- No se repondrá ningún examen al estudiante que no presente un certificado médico por escrito y que comprueben su veracidad, dentro de los ocho días hábiles siguientes a la realización de la prueba.
- 
- La no presentación de uno o más proyectos elimina la opción de realizar el examen final del curso.
- No hay reposición para los exámenes cortos. (SIN EXCEPCIÓN).
- Es obligatorio presentar todos los elementos a evaluar en los proyectos. Se proporcionará al estudiante el documento formal de contenido, apartados, estándares y presentación de cada uno de los proyectos según su naturaleza.
- El estudiante deberá asistir a lecciones con el material previamente estudiado. Por la naturaleza de la materia, se debe realizar una lectura analítica.
- Mediante el estudio de casos se utilizarán preferentemente las herramientas de mayor utilización en el entorno actual.

### XIII. CONTENIDO TEMÁTICO

- **Introducción**
  - Carta al estudiante,
  - Introducción al curso.
  - Historia de las redes de comunicación
    - Cómo, dónde y el porqué?
  - Introducción a modelos de referencia
    - Modelo OSI
    - Modelo TCP/IP
- **Capa física**
  - Medios de transmisión
    - Guiados y no guiados
  - Topologías de redes
  - Modulación
  - Dispositivos de capa
  - Cableado Estructurado

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



- Introducción a estándares y RFC's
- **Capa de Enlace de datos**
  - Protocolos de enlace
  - Control de Flujo
  - Detección y corrección de errores
  - Entramado
  - Direccionamiento MAC
  - Dispositivos de capa
    - Puentes
    - Switches
    - Hubs
    - Nic's
- **Capa de Red**
  - Protocolo IP:
    - Estructura de protocolo IP:
      - Encabezados
        - Funcionalidad
        - Estructura
    - Direccionamiento:
      - IP V4:
        - Subneteo
        - CIDR
        - VLSM
      - IP V6:
        - Funcionalidad
        - Estructura
        - Características
          - Encabezados
        - Controversias
    - Dispositivos de capa:
  - Arquitecturas WAN/LAN
    - Diseño LAN
      - Diseño lógico
      - Diseño físico
    - Diseño WAN:
      - Protocolos enrutados:
        - IP, IPX, Apple Talk, H323.

Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



- Protocolos de enrutamiento:
  - RIP, IGRP, OSPF,
- Otros protocolos:
  - MPLS
  
- **Capa de Transporte**
  - Control flujo
  - Protocolos:
    - Orientados a conexión:
      - TCP
    - No Orientados:
      - UDP
  - Aplicaciones:
    - TCP/IP
    - SMTP
    - FTP
    - POP3
    - Telnet
  
- **Capa de Sesión**
  - Protocolos de capa:
    - Seguridad
    - PPP
    - PAP
    - CHAP,
  - Servicios:
    - Control de Dialogo, agrupamiento y recuperación
  
- **Capa de Presentación**
  - Compresión y cifrado de datos
    - Formatos de datos
    - Transformación de datos
  
- **Capa de aplicación**
  - Funciones de Administración
  - Aplicaciones:
    - Transferencia de archivos
    - Correo electrónico
    - Acceso remoto
    - DNS
    - DHCP



Universidad de Costa Rica  
Programa de curso  
Bachillerato en Informática Empresarial  
Sede de Occidente

---



- **Casos de estudio**
  - Tendencias de mercado nacional
    - XDSL
    - RDSI
    - ADSL
    - Cable Modem
    - WI-Fi
    - BlueTooth
    - Wireless
    - HDTV
    - TDM
    - Frame Relay
    - ISDN

#### **XIV BIBLIOGRAFÍA**

Tanenbaum, Andrew. "Redes de Computadoras", Cuarta edición, Prentice Hall, 2003.

Stallings, William. "Comunicaciones y Redes de Computadores". Sexta Edición. Pearson Education. 2000.

Comer, Douglas E y Droms, Ralph. "Computer Networks and the Internet" 3ª Edición. 2001.

Comer, D, "Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols and Architecture". 3a edición. Editorial Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1995.

Halsall, Fred. "Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos". 4a edición. Addison-Wesley, U.S.A., 1998.

Tomasi, Wayne. "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Segunda Edición. Prentice Hall. 1996

Además de estas fuentes de información, el profesor pondrá a disposición de los estudiantes material electrónico en su sitio web o correo electrónico.

Universidad de Costa Rica  
 Programa de curso  
 Bachillerato en Informática Empresarial  
 Sede de Occidente



**XV CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

SEMANA	ACTIVIDAD
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta al estudiante,</li> <li>• Introducción al curso.</li> <li>• Historia de las redes de comunicación               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cómo, dónde y el porqué?</li> </ul> </li> <li>• Introducción a modelos de referencia               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modelo OSI</li> <li>○ Modelo TCP/IP</li> </ul> </li> </ul>
<b>2 y 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medios de transmisión                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guiados y no guiados</li> </ul> </li> <li>○ Topologías de redes</li> <li>○ Modulación</li> <li>○ Dispositivos de capa</li> <li>○ Introducción a estándares y RFC's</li> </ul> </li> <li>• <b>Laboratorio Cableado Estructurado</b></li> <li>• <b>Tarea corta: Normas de cableado Estructurado.</b></li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa de Enlace de datos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protocolos de enlace</li> <li>○ Control de Flujo</li> <li>○ Detección y corrección de errores</li> <li>○ Entramado</li> <li>○ Direccionamiento MAC</li> <li>○ Dispositivos de capa                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puentes, switches, hubs, Nic's</li> </ul> </li> <li>○</li> </ul> </li> <li>• <b>Tarea Corta: Tipos, características y funcionamiento de dispositivos de capa</b></li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEMANA SANTA</li> </ul>
<b>6,7 y 8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa de Red</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protocolo IP:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura de protocolo IP:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encabezados</li> </ul> </li> <li>▪ Direccionamiento:                       <ul style="list-style-type: none"> <li>• IP V4:                           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Subneteo, CIDR, VLSM</li> </ul> </li> <li>• IP V6: Funcionalidad                           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estructura</li> <li>○ Características</li> <li>○ Encabezados</li> <li>○ Controversias</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>▪ Dispositivos de capa:</li> </ul> </li> </ul>

Universidad de Costa Rica  
 Programa de curso  
 Bachillerato en Informática Empresarial  
 Sede de Occidente



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Arquitecturas WAN/LAN           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseño LAN               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño lógico</li> <li>• Diseño físico</li> </ul> </li> <li>▪ Diseño WAN:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolos enrutados:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IP, IPX, Apple Talk, H323.</li> </ul> </li> <li>• Protocolos de enrutamiento:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RIP, IGRP, OSPF,</li> </ul> </li> <li>• Otros protocolos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>○ MPLS</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Laboratorio: comandos básicos: Ping, Tracert, ipconfig, telnet</b></li> <li>• <b>I EXAMEN PARCIAL</b></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>9 y 10</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa de Transporte</b></li> <li>• Control flujo</li> <li>• Protocolos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Orientados a conexión:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TCP</li> </ul> </li> <li>○ No Orientados:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ UDP</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Aplicaciones:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ TCP/IP, SMTP, FTP, POP3, Telnet</li> </ul> </li> </ul> <p><b>- Tarea Programada: La temática correspondería a SOCKETS</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>11</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa de Sesión</b></li> <li>• Protocolos de capa:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Seguridad</li> <li>○ PPP</li> <li>○ PAP</li> <li>○ CHAP,</li> </ul> </li> <li>• Servicios:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Control de Dialogo,</li> <li>○ Agrupamiento y recuperación</li> </ul> </li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>12</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capa de Presentación</b></li> <li>• Compresión y cifrado de datos</li> </ul>

Universidad de Costa Rica  
 Programa de curso  
 Bachillerato en Informática Empresarial  
 Sede de Occidente



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formatos de datos, transformación de datos</li> </ul>
<b>13 y 14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> <li>● <b>Capa de aplicación</b></li> <li>● Funciones de Administración</li> <li>● Aplicaciones:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transferencia de archivos</li> <li>○ Correo electrónico</li> <li>○ Acceso remoto</li> <li>○ DNS</li> <li>○ DHCP</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tarea Programada</b></p>
<b>15 y 16</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Casos de estudio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tendencias de mercado nacional                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ XDSL, RDSI, ADSL, Cable Modem, WI-Fi, BlueTooth, Wireless, HDTV, TDM, Frame Relay, ISDN.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">-</p>
<b>17</b>	<p><b>Exámenes Finales y ampliación</b></p> <p><b>Entrega de Notas</b></p>