

La fuente original de todas las imágenes presentadas en esta lección son cortesía del texto docente "Redes y Transmisión de Datos" P. Gil, J. Pomares, F. Candela. Servicio de Publicaciones Universidad de Alicante.

## Redes (9359). Curso 2010-11

### Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (plan 2001)

---



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament de Física, Enginyeria de Sistemes i Teoria del Senyal  
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

Pablo Gil Vázquez ([Pablo.Gil@ua.es](mailto:Pablo.Gil@ua.es))

Grupo de Innovación Educativa en Automática

© 2010 GITE – IEA



## Redes (9359). Curso 2010-11

### Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (plan 2001)

---

#### **BLOQUE I: INTRODUCCIÓN.**

Tema 1: Introducción a las redes de computadores.

#### **BLOQUE II. NIVEL FÍSICO.**

Tema 2: Transmisión de señales.

Tema 3: Codificación de la información.

Tema 4: Medios de transmisión.

#### **BLOQUE III. NIVEL DE ENLACE.**

Tema 5: Diseño del nivel de enlace y control de errores.

Tema 6: Control de flujo en el nivel de enlace.

Tema 7: Protocolos estandarizados del nivel de enlace.

#### **BLOQUE IV. NIVEL DE RED.**

Tema 8: Diseño del nivel de red.

Tema 9: Encaminamiento y control de congestión del nivel de red.



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Departament de Física, Enginyeria de Sistemes i Teoria del Senyal  
Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

Pablo Gil Vázquez ([Pablo.Gil@ua.es](mailto:Pablo.Gil@ua.es))

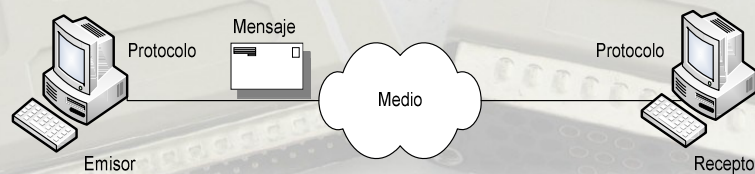
Grupo de Innovación Educativa en Automática

© 2010 GITE – IEA

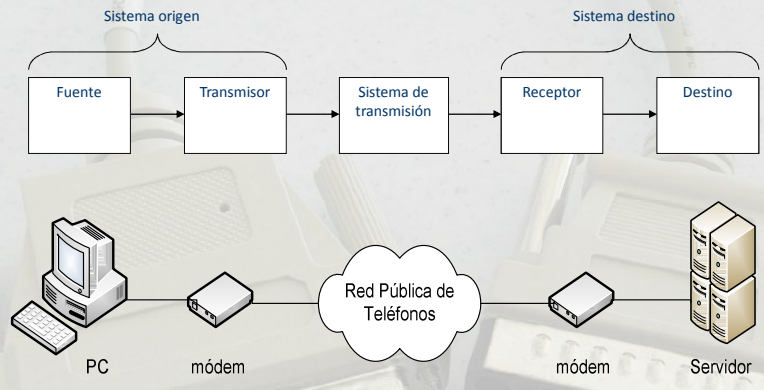


1. Definición y conceptos básicos.
2. Tipos de redes y topología.
3. Arquitectura de red.
  - 3.1. Modelo de referencia OSI de ISO.
  - 3.2. Modelo de referencia TCP/IP

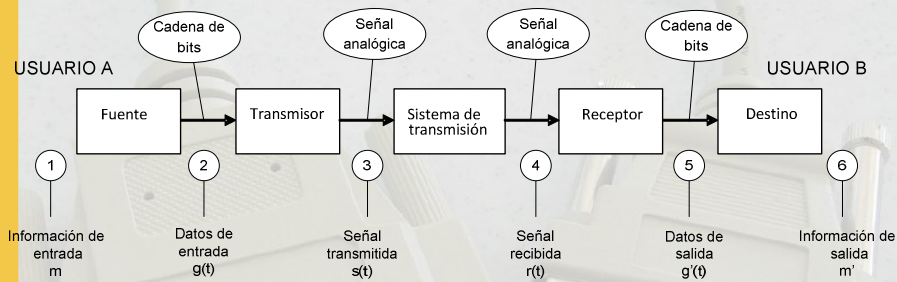
- La comunicación es un intercambio de información.
- Red: conjunto de dispositivos autónomos con capacidad de interconexión.
- Los componentes de un sistema de transmisión de datos son:
  - Mensaje.
  - Emisor.
  - Receptor.
  - Medio.
  - Protocolos.



Modelo simplificado de comunicación



Modelo simplificado de comunicación en detalle



- **Tareas de un sistema de comunicación.**
  - Utilización del sistema de transmisión.
  - Implementación de la interfaz.
  - Generación de la señal.
  - Sincronización.
  - Gestión del intercambio.
  - Detección y corrección de errores.
  - Direccionamiento y encaminamiento.
  - Recuperación.
  - Formato de mensajes.
  - Seguridad.
  - Gestión de red.

- **Objetivos de las redes**
  - **Compartir recursos:**
    - Impresora en red, archivos...
  - **Tolerancia a fallos:**
    - Evitar la pérdida de información.
  - **Ahorro económico.**
  - **Globalizarse:**
    - Oficinas remotas comunicadas en red.
  - **Acceso a información remota;**
    - http, ftp,...
  - **Comunicación de persona a persona...**

1. Definición y conceptos básicos.

2. Tipos de redes y topología.

3. Arquitectura de red.

3.1. Modelo de referencia OSI de ISO.

3.2. Modelo de referencia TCP/IP

▪ Por tipo de conexión al enlace o tecnología de transmisión:

▪ Redes de difusión:

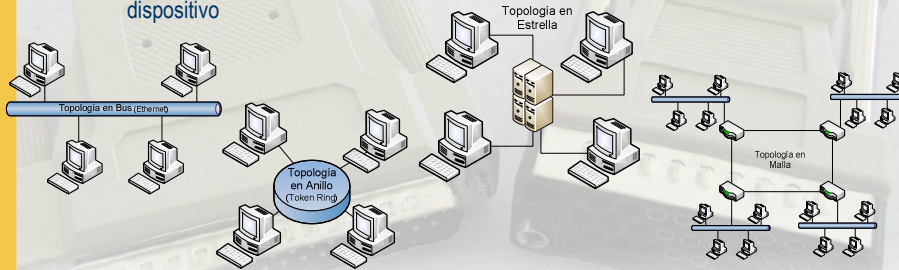
- Varios dispositivos comparten el mismo enlace.
- Tienen la propiedad de poder enviar un mensaje a todas las máquinas (envío broadcast) o a un conjunto de máquinas (envío multicast).

▪ Redes punto a punto:

- Enlace directo entre dos dispositivos.
- Un mensaje puede tener que visitar multitud de máquinas intermedias hasta llegar a su destino.

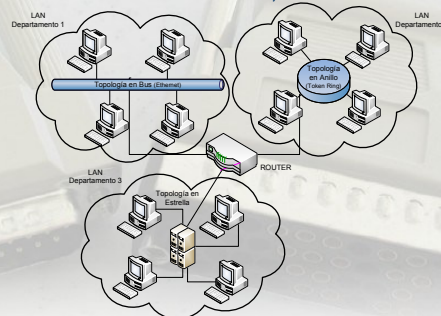
• Por topología física:

- La topología define la representación geométrica de los enlaces de una red.
- Existen diferentes topologías de red:
  - Bus: un único enlace conecta todos los dispositivos de la red.
  - Anillo: cada dispositivo tiene una línea de conexión con todos los dispositivos de la red
  - Estrella: cada dispositivo sólo tiene un enlace dedicado con un controlador central habitualmente llamado concentrador
  - Malla: cada dispositivo tiene un enlace punto a punto dedicado con cualquier otro dispositivo



• Por escala geográfica:

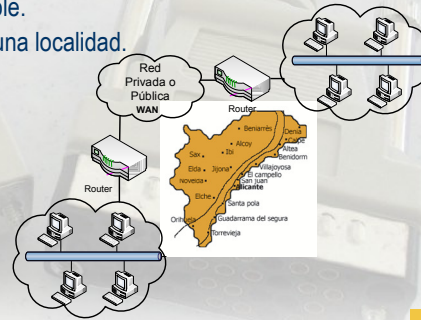
- Redes LAN:
  - Las LAN están limitadas en el espacio: unos pocos kilómetros.
  - Suele ser de propiedad privada.
  - La tecnología empleada es de difusión: medio compartido.
  - Velocidades altas, entre 10Mbps, 100Mbps e incluso 10Gbps.
  - Las topologías más típicas son las conexiones en bus, anillo o estrella.



## • Por escala de la red:

### • Redes MAN:

- Es básicamente una versión más grande de una LAN y normalmente se basa en una tecnología similar.
- Su alcance no suele ser mayor a unos 200km.
- Su propiedad puede ser pública o privada.
- Un ejemplo de MAN son:
  - Las redes de televisión por cable.
  - Conexiones de redes LAN en una localidad.



## • Por escala de la red:

### • Redes WAN:

- Una WAN se caracteriza por ocupar una gran área geográfica (país o continente).
- Las WAN están formadas por conexiones punto a punto (a través de routers) que conectan diferentes redes LAN.
- Su velocidad es inferior a la de las LAN.
- La tecnología de estas redes es siempre punto a punto y la topología en estrella, árbol, irregular.
- Pueden ser públicas y privadas.
- Se suelen clasificar en:
  - Redes de conmutación de circuitos (Ejemplo X.25).
  - Redes de conmutación de paquetes (Ejemplo. ATM, Frame Relay).

- **Por ámbito de los datos:**

- **Redes públicas**

- El administrador de la red es un organismo público y/o la utilización de la red está abierta al ámbito general:
      - RTC
      - RDSI...

- **Redes privadas**

- Cuando el administrador es una entidad privada y la red se emplea para fines propios:
      - SNA
      - DNA...

- **Por la forma de establecer la comunicación:**

- **Redes de Conmutación de Circuitos**

- La comunicación entre el emisor y el receptor se establece empleando un camino fijo, único y dedicado para una misma comunicación de datos.

- **Redes de Conmutación de Paquetes**

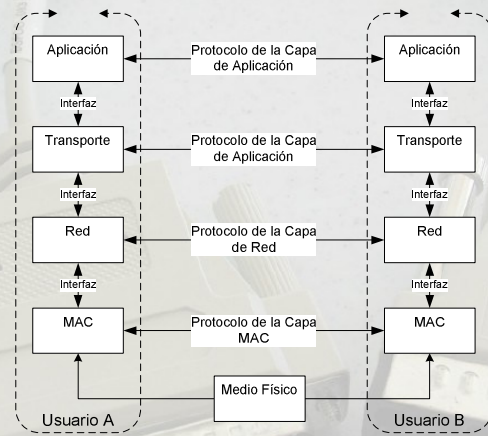
- La información a transmitir se fragmenta en unidades de información más pequeñas (paquete, tramas, segmentos...)
    - A la hora de transmitir estas unidades se puede elegir entre:
      - Circuitos virtuales:
        - Todos los paquetes siguen la misma ruta. Se establece y se libera una comunicación virtual.
      - Datagramas:
        - Cada paquete puede seguir un camino diferente (pueden llegar desordenados e incluso no llegar).



1. Definición y conceptos básicos.
2. Tipos de redes y topología.
3. Arquitectura de red.
  - 3.1. Modelo de referencia OSI de ISO.
  - 3.2. Modelo de referencia TCP/IP

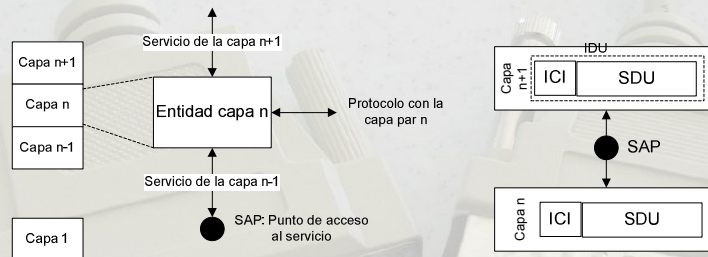
- **Definiciones:**
  - Las redes se organizan en una serie de capas o niveles con objeto de reducir la complejidad de su diseño.
  - Se entiende por **arquitectura de red** al conjunto de capas y protocolos que constituyen el sistema de comunicaciones.
  - Cada nivel es un usuario de servicios ofrecidos por el nivel inferior y proveedor de servicios del nivel superior.
  - Una **capa** se implementa mediante un cierto número de entidades.
  - Un **protocolo** es un conjunto de reglas que gobiernan la comunicación entre entidades de una misma capa.
  - Se denomina **interfaz** al conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de información entre capas.

Modelo de comunicaciones en una arquitectura de red:



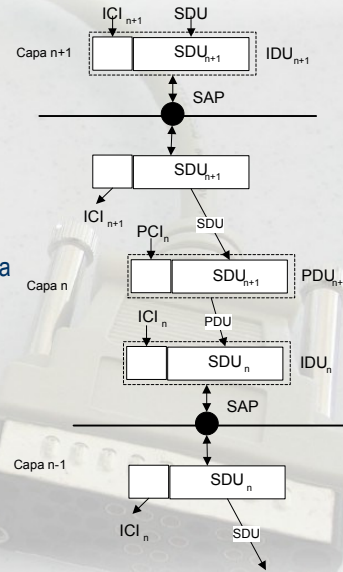
Servicios y protocolos. Unidades de transferencia de información.

- Cuando la capa n+1 quiere acceder a un servicio de la capa n, la capa n+1 envía un paquete de información **IDU** (Unidad de datos del interfaz).
- La IDU está compuesta por una **ICI** (Información de control de la interfaz) y una **SDU** (Unidad de datos del servicio).



### Servicios y protocolos. Unidades de transferencia de información.

- La comunicación horizontal en la capa  $n$  se realiza eliminando la cabecera ICI de la IDU y añadiendo la **PCI** (Información de control del protocolo), formando de este modo una **PDU** (Unidad de datos del protocolo).
- Esta PDU será la SDU que se enviará a la capa  $n-1$ .



### Protocolos.

- Un protocolo de nivel  $n$  especifica la forma en que dos entidades pares de ese nivel intercambian información en forma de  $n$ -PDU.
- Un protocolo se encarga de las siguientes tareas de comunicación:
  - Direccionamiento.
  - Transferencia de datos.
    - Comunicación simplex.
    - Comunicación semiduplex.
    - Comunicación duplex o full duplex.
  - Control de errores.
  - Recepción de los mensajes.
  - Multiplexación y demultiplexación.

## ▪ Servicios

- Servicio orientado a conexión:
  - Todos los mensajes de una comunicación siguen un camino previamente establecido. Similar al servicio telefónico. El usuario establece una conexión, utiliza el servicio y la libera.
- Servicio sin conexión:
  - Cada mensaje se envía de forma independiente, por un camino independiente. Similar al servicio de correo. Cada petición de servicio se realiza cuando se precisa indicando el destino del mismo y sin atender otros aspectos como puede ser el estado de la comunicación.

1. Definición y conceptos básicos.
2. Tipos de redes y topología.
3. Arquitectura de red.

3.1. Modelo de referencia OSI de ISO.

3.2. Modelo de referencia TCP/IP

- Normalizaciones y modelos de referencia:
  - Necesario para conseguir la interoperabilidad entre equipos.
  - Ventajas:
    - Asegura un gran mercado de equipos y software.
    - Permite que los productos de diferentes fabricantes se comuniquen.
  - Desventajas:
    - Tienden a congelar la tecnología.
    - Pueden existir varios estándares para una misma función.

- El modelo **OSI** (*Open Systems Interconnection*) es una normativa internacional de la **ISO** (*International Standards Organization*).
- Es una arquitectura de red estándar, compuesta por siete capas. La elección de las capas se basó en una serie de criterios, entre ellos destaca:
  - Cada capa tiene una función de comunicación diferente de las otras.
  - El número de capas debe ser elevado para que éstas sean lo más independientes posible y pequeño para que sean de fácil manejo.
  - Cada capa debe realizar una función bien definida.
  - La función que realiza cada capa debe seleccionarse de modo que minimice el flujo de información entre los interfaces.

Encapsulación de la información



Nivel físico

- Se encarga de la transmisión de cadenas de bits a lo largo de un canal de comunicación.
- Está relacionado con las características mecánicas, eléctricas, etc... Para acceder al medio:
  - ¿Cuántos voltios representan un '1' ó un '0' lógico?
  - ¿Velocidad de los bits?
  - Topología física.
  - Tecnología de transmisión: difusión o punto a punto.
  - Modos de transmisión: simplex, semi-duplex, duplex.

- **Nivel de enlace**
  - Se encarga de conseguir una transmisión de una estación a la siguiente sin errores.
  - Envía bloques de datos, **tramas**, de forma secuencial.
  - Control de flujo.
  - Direccionamiento físico.
- **Nivel de red**
  - La capa de red maneja los bits en grupos discretos que aquí reciben el nombre de **paquetes**.
  - Se ocupa de decidir la ruta por la que enviar la información.
  - Direccionamiento lógico.

- **Nivel de transporte**
  - Debe asegurarse que los datos lleguen correctamente al otro extremo.
  - Se encarga de establecer y liberar conexiones extremo a extremo.
  - Segmentación y reensamblado.
- **Nivel de sesión**
  - Permite que los usuarios de diferentes máquinas puedan establecer sesiones entre ellos.
  - Establece sincronización, insertando puntos de verificación en el flujo de datos.
- **Presentación**
  - Esta capa se ocupa de los aspectos de sintaxis y semántica de la información que se transmite.
  - Criptografía, traducción.
  - Compresión de datos.

### ▪ Aplicación

- Es el nivel más próximo al usuario.
- Describe gran cantidad de aplicaciones, funciones o servicios usados frecuentemente:
  - HTTP.
  - FTP.
  - SMTP.
  - Telnet,...

1. Definición y conceptos básicos.
2. Tipos de redes y topología.
3. Arquitectura de red.
  - 3.1. Modelo de referencia OSI de ISO.
  - 3.2. Modelo de referencia TCP/IP



- La familia de protocolos TCP/IP, usada en Internet, se desarrolló antes que el modelo OSI, por lo que sus 4 niveles no coinciden con los del modelo anterior.
- TCP/IP toma su nombre de dos protocolos que contiene: TCP e IP.
  - Aplicación: Es el nivel en que interactúan los usuarios (emisor-receptor). Es en este nivel donde se ubica el software, procesos, clientes o servidores
  - Transporte: Proporciona mecanismos para regular adecuadamente el intercambio de mensajes entre procesos del dispositivo emisor y procesos del dispositivo receptor, asegurando que los datos que constituyen dichos mensajes se entregan libres de errores, en orden y sin pérdidas ni duplicaciones.
  - Red o Interred: Se encarga de encaminar los datos que forman los mensajes de una máquina a otra, a lo largo de todas las conexiones que hacen posible la comunicación entre emisor y receptor.
  - Host-Red: Acceso a la red y Físico: El subnivel de interfaz de acceso añade a los datos, información de control para transmitirlos a través de una red específica (bus, anillo, etc.). El subnivel físico define las características físicas y de hardware.