

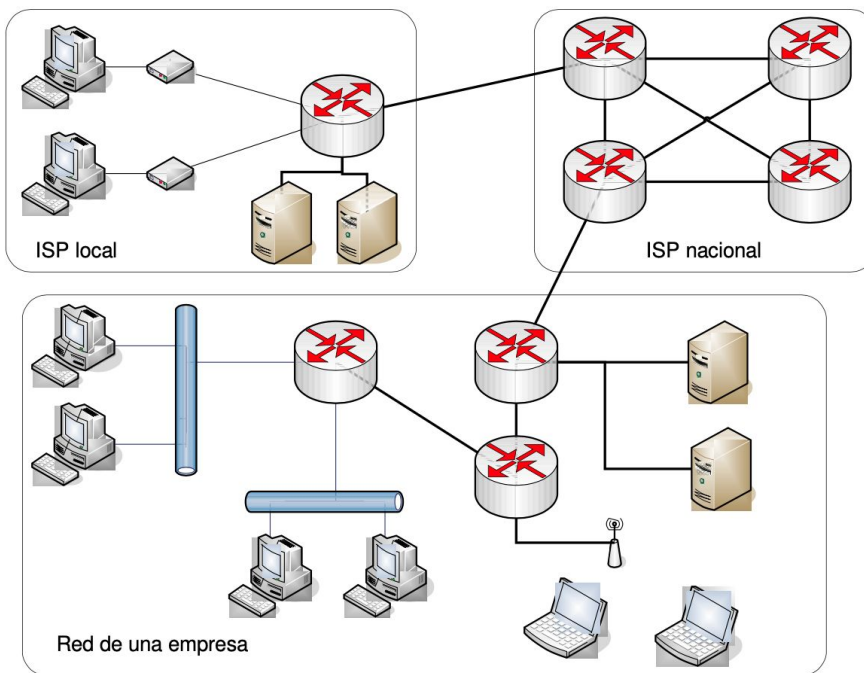
# UD4: Introducción a las redes

Internet y TCP/IP

Curso 21/22  
Moisés Mas Rocamora

# ¿Qué es Internet?

# ¿Qué es Internet?



# ¿Qué es Internet?

Desde el punto de vista hardware y software:

- Host, routers y enlaces de comunicación
- Protocolos: TCP/IP

# ¿Qué es Internet?

Desde el punto de vista de los servicios:

- Internet permite a aplicaciones distribuidas intercambiar datos entre ellas. Por

ejemplo: telnet, email, navegación Web, aplicaciones P2P, juegos, ...

- Internet proporciona dos servicios para las aplicaciones distribuidas: fiable y orientado a conexión y no fiable sin conexión.

- En Internet no es posible establecer cuánto tiempo se necesita para enviar datos desde el emisor al receptor.

# ¿Qué es una red...

## ...de **conmutación de circuitos**:

Cuando dos nodos se quieren comunicar se establece una conexión terminal a terminal.

- Los recursos (buffers, ancho de banda, ...) necesarios se reservan a lo largo del recorrido.

- La reserva se mantiene durante la sesión

**Por ejemplo:** redes de telefonía

# ¿Qué es una red...

## ...de **conmutación de paquetes:**

- No hay reserva de recursos.
- Los mensajes de la sesión utilizan los recursos bajo demanda Pueden tener que esperar para poder utilizar los recursos.

**Por ejemplo:** Internet

(existe un tipo de red mixta, llamada ATM)

# Redes de Conmutación de Paquetes vs Conmutación de Circuitos

¿cuál es mejor para conectar dos ordenadores?

Enlace de 1 Mbps compartido por varios usuarios.

Cada usuario pasa por períodos de actividad (genera datos a 100 Kbps) e inactividad.

Un usuario está activo el 10% del tiempo.

Conmutación de circuitos: máximo 10 usuarios ( $10 \times 100 \text{ Kbps} = 1 \text{ Mbps}$ ).

Conmutación de paquetes: si hay 35 usuarios, la probabilidad de que haya más de 10 usuarios activos simultáneamente es de 0.0004.

El 99.96% de los casos, la tasa de llegada de datos será inferior a 1 Mbps.



## Origen de TCP/IP

Un poco de historia:

Desarrollado desde finales de los 60.

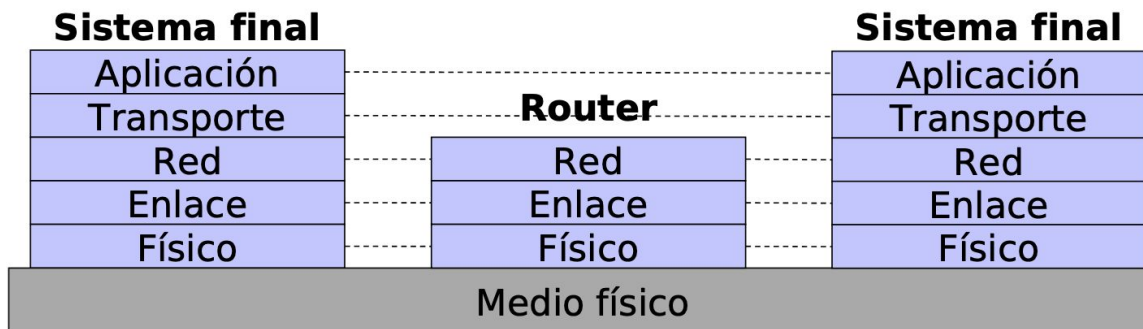
Inicialmente con un proyecto financiado por el gobierno americano para investigar redes de conmutación de paquetes -> **ARPANET**

- Inicialmente conectó: UCLA, UC Santa Bárbara, Instituto de Investigaciones de Stanford y la Universidad de Utah.
- En 1971 había dos docenas de nodos.
- En 1974 se consolidan 62 nodos. En 1981, se superaron los 200 nodos.
- Hasta mediados los ochenta no se alcanzó una masa crítica de importancia.
- En 1994 se había incorporado hasta 45.000 redes pequeñas

Además, el Web:

- En 1989 surge el World Wide Web, desarrollada en el CERN.
- En 1991 aparece el primer servidor y el navegador.
- En 1993 aparece el primer navegador gráfico.

## TCP/IP



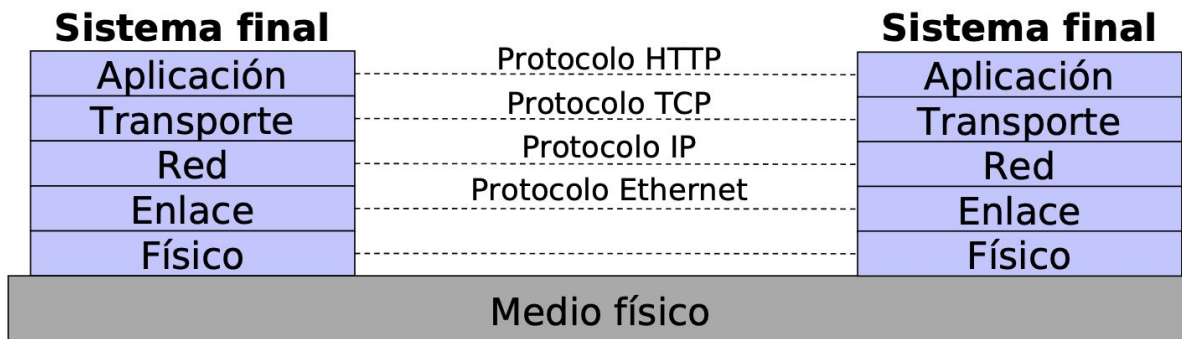
- **Nivel físico:** transporta los bits por el medio físico (RJ-45, coaxial, aire)
- **Nivel de enlace:** también llamado capa de enlace de datos o interfaz de red.
  - Incluye el correspondiente “driver” de dispositivos en el sistema operativo y la correspondiente tarjeta de red en el ordenador.
  - Juntos (driver y tarjeta de red) gestionan todos los detalles hardware de la interfaz física con el cable (o medio utilizado).
- **Nivel de red:** gestiona el movimiento de paquetes por la red (IP, ICMP, IGMP).
  - Enrutamiento
  - Subredes

## TCP/IP

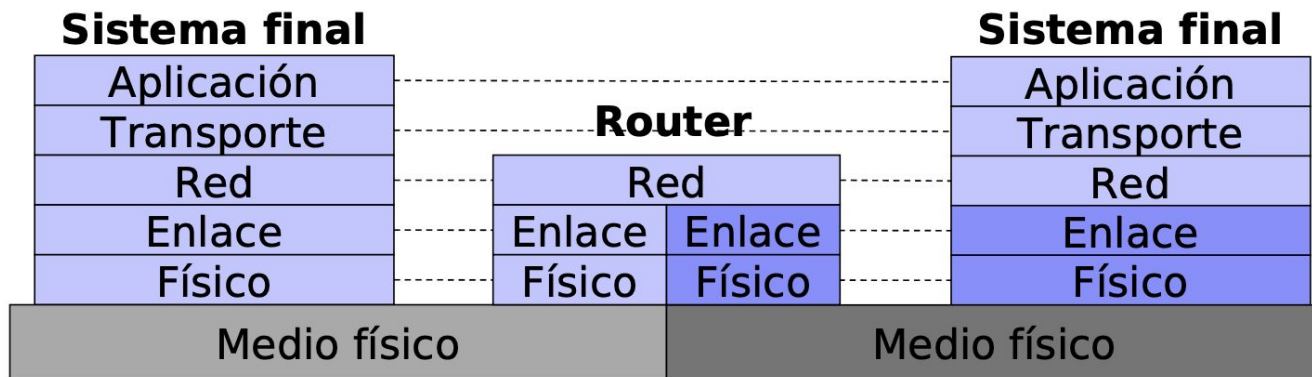
- **Nivel de transporte:** gestiona para el nivel de aplicación el flujo de datos entre dos máquinas.
  - **TCP** (Transmission Control Protocol): proporciona un flujo fiable de datos entre dos máquinas.
    - Divide los datos que le pasa el nivel de aplicación en trozos (paquetes) para el nivel de red.
    - Confirma la recepción de paquetes.
    - Pone “timeouts” para asegurar que el otro extremo confirma paquetes enviados.
  - **UDP** (User Datagram Protocol): envía paquetes de datos (datagramas) de una máquina a otra, pero no hay garantía de la recepción de los datagramas por el otro extremo.
    - Más simple que TCP.
    - Cualquier nivel de fiabilidad debe ser añadido por el nivel de aplicación.
- **Nivel de aplicación:** gestiona los detalles de cada aplicación.
  - Telnet, FTP, SMTP (e-mail), HTTP (Web), etc.

## TCP/IP

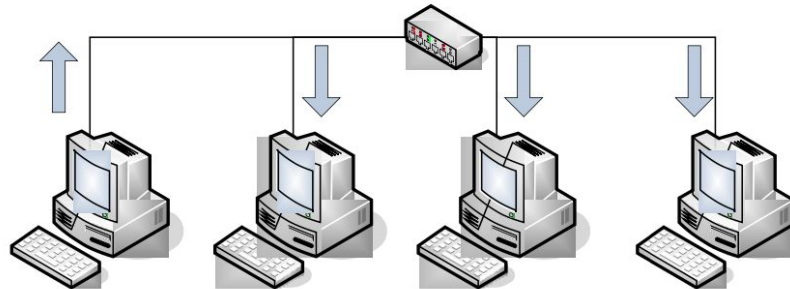
- El nivel de enlace → gestiona detalles del medio de comunicación (ethernet, token ring ...).
- El nivel de aplicación → gestiona detalles de una aplicación específica de usuario (ftp, telnet ...).
- ¿Para qué necesito dos niveles más intermedios?  
¿No sería suficiente con uno?
  - Respuesta: ¿Cómo han evolucionado las redes?



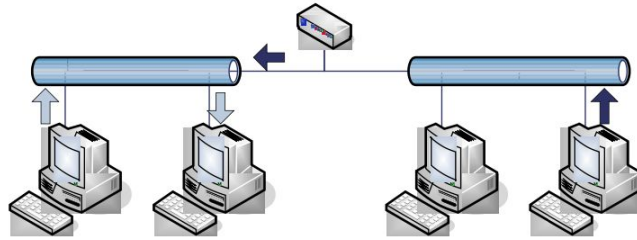
- Para interconectar dos o más redes (y crear una interred o internet) necesito un **router**:
  - Hardware y software de propósito específico que permite conectar diferentes tipos de redes físicas.
  - Implementa los niveles de red, enlace y físico.
- Los niveles de transporte y aplicación utilizan protocolos **extremo a extremo**.
- El nivel de red utiliza un protocolo **salto a salto** que se utiliza en los sistemas finales y en cada router.



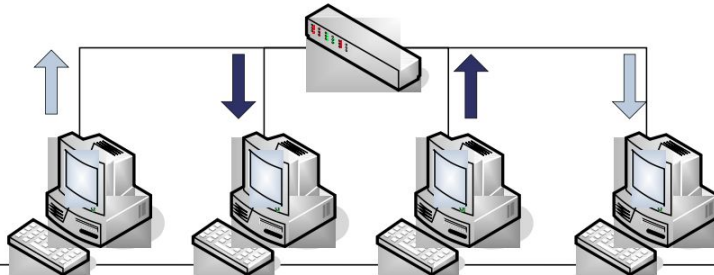
- Hay otros dispositivos de interconexión de LANs: repetidores, puentes y conmutadores.
  - Sólo implementan los niveles físico y de enlace.
  - Se basan en las direcciones del nivel de enlace (direcciones MAC)
- **Repetidor** (*hub*): repite cada trama recibida por sus puertos de entrada por el resto de puertos de salida.
  - La red se comporta con si fuese un único segmento LAN (todos oyen todo).



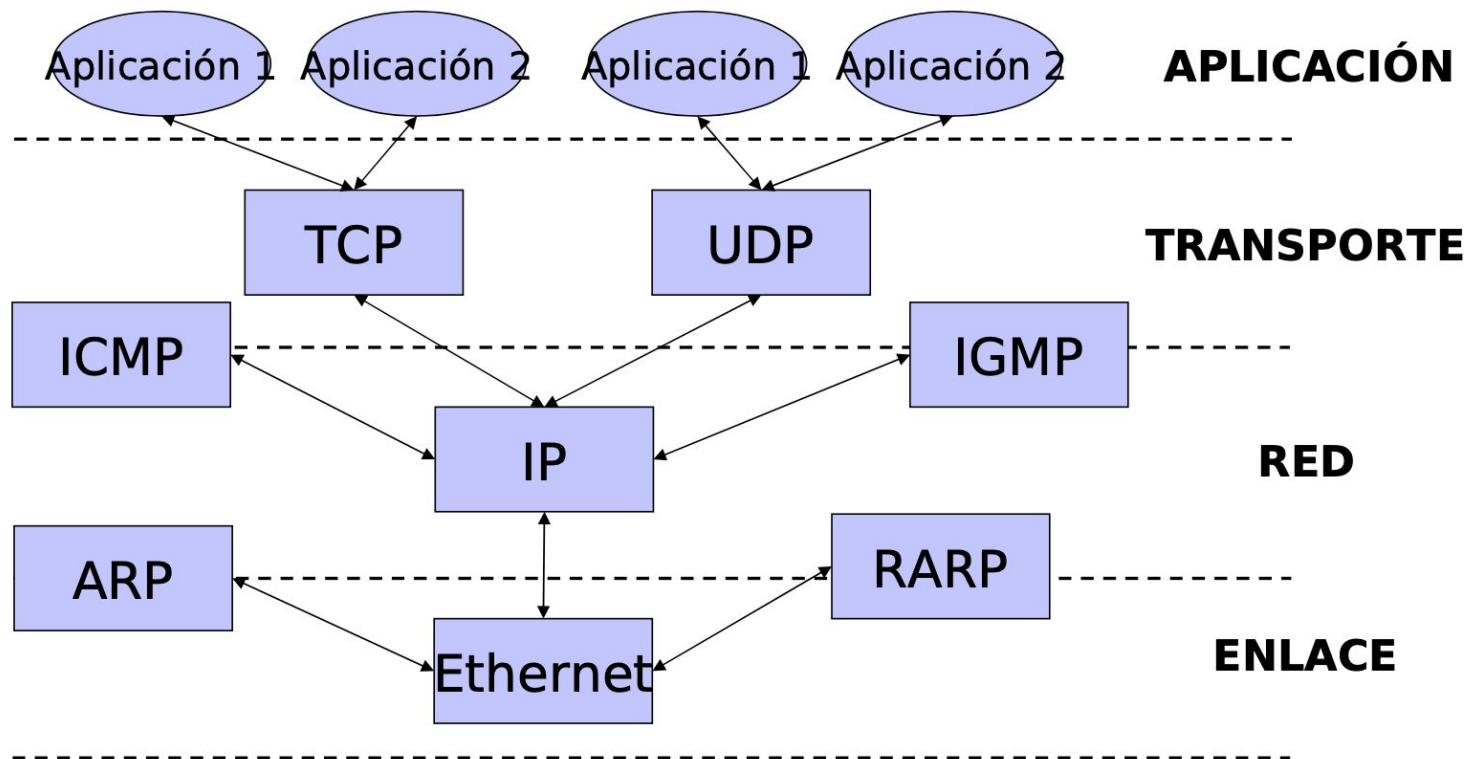
- **Puente (bridge):** permite conectar distintos segmentos LAN. Una trama de entrada sólo es reenviada al segmento destino (si es necesario).
  - Puede realizar conversiones entre distintos protocolos de enlace.
  - Realiza comprobación de errores.



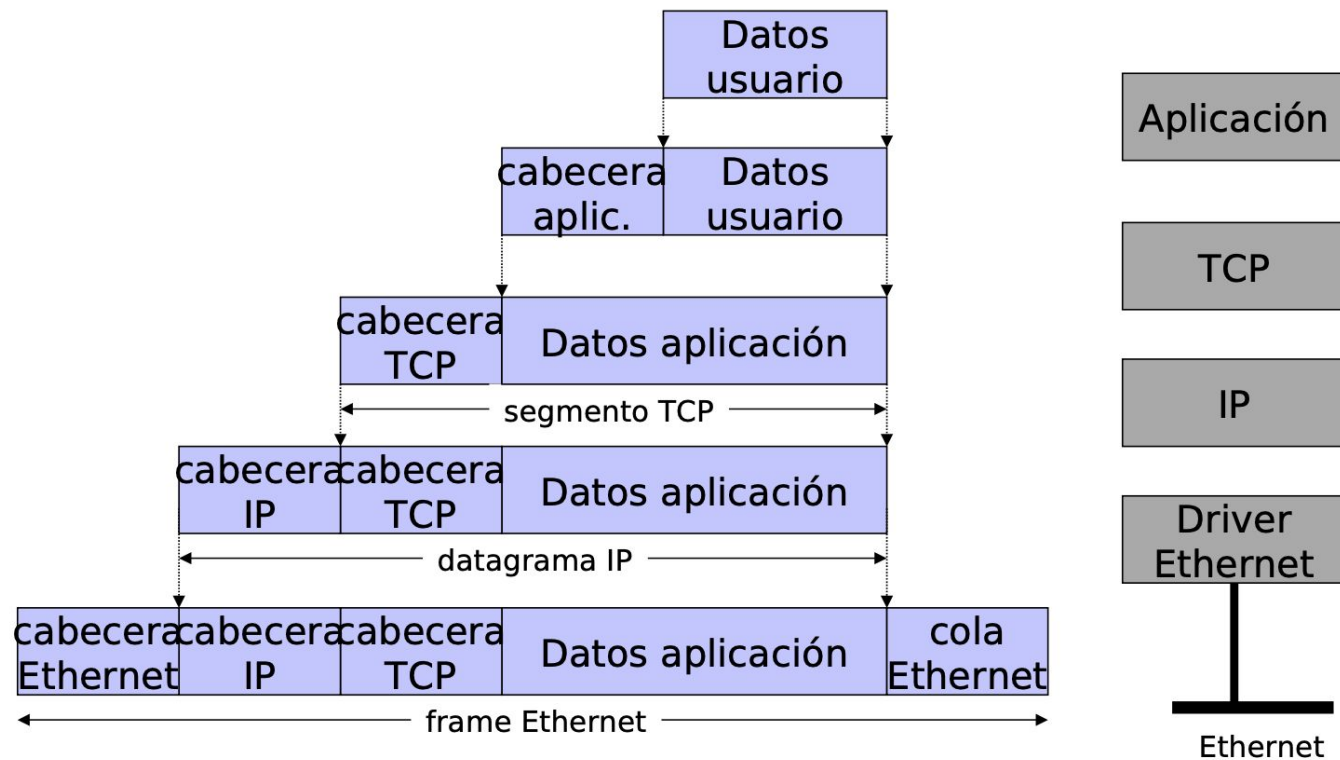
- **Conmutador (switch):** permite conectar distintos equipos para formar una LAN.
  - Una trama de entrada es enviada (conmutada) sólo al equipo destino (usando la dirección MAC).
  - Permite obtener una mayor velocidad efectiva.

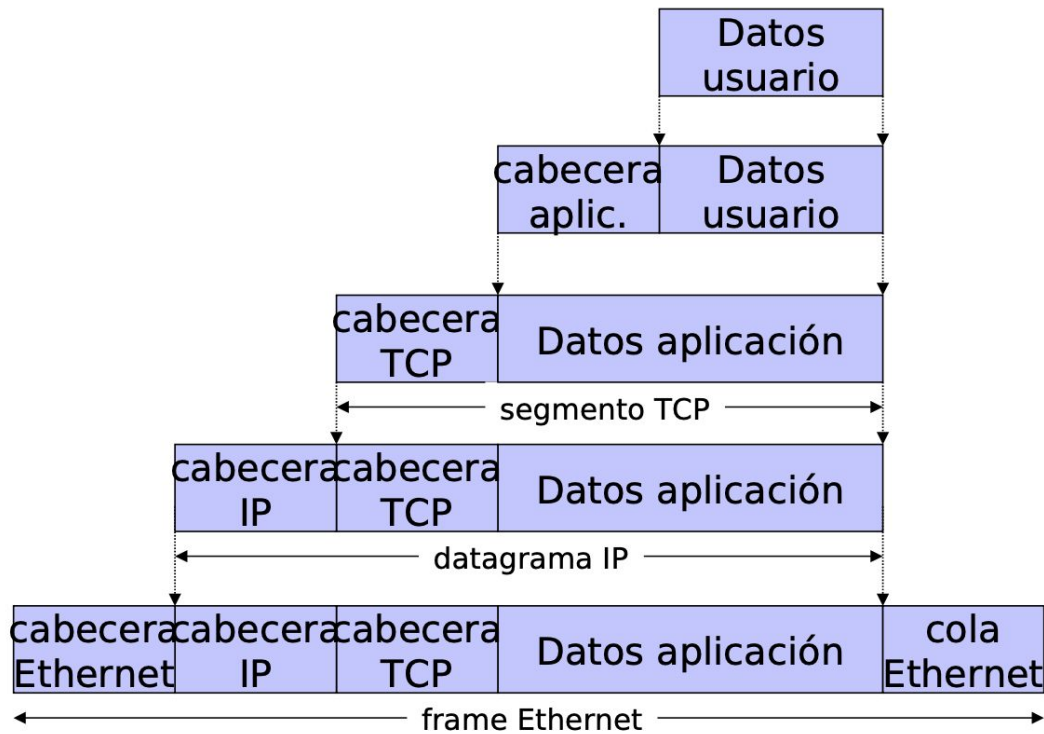






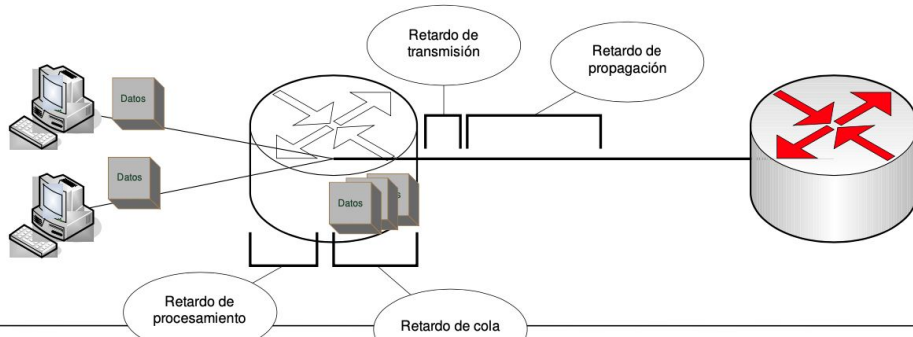






## Ethernet

[illegible]



## Tipos de retardo en las redes de conmutación de paquetes:

- 1- **Retardo de procesamiento:** tiempo requerido por el router para examinar la cabecera y determinar hacia donde seguir el paquete.
- 2- **Retardo de cola:** tiempo de espera para ser transmitido (en el buffer de salida).
- 3- **Retardo de transmisión:** tiempo para transmitir todos los bits del paquete al enlace
- 4- **Retardo de propagación:** tiempo necesario para propagarse desde el inicio del enlace hasta el final del enlace (= siguiente router).