



# Protocolos de Comunicación

## Introducción

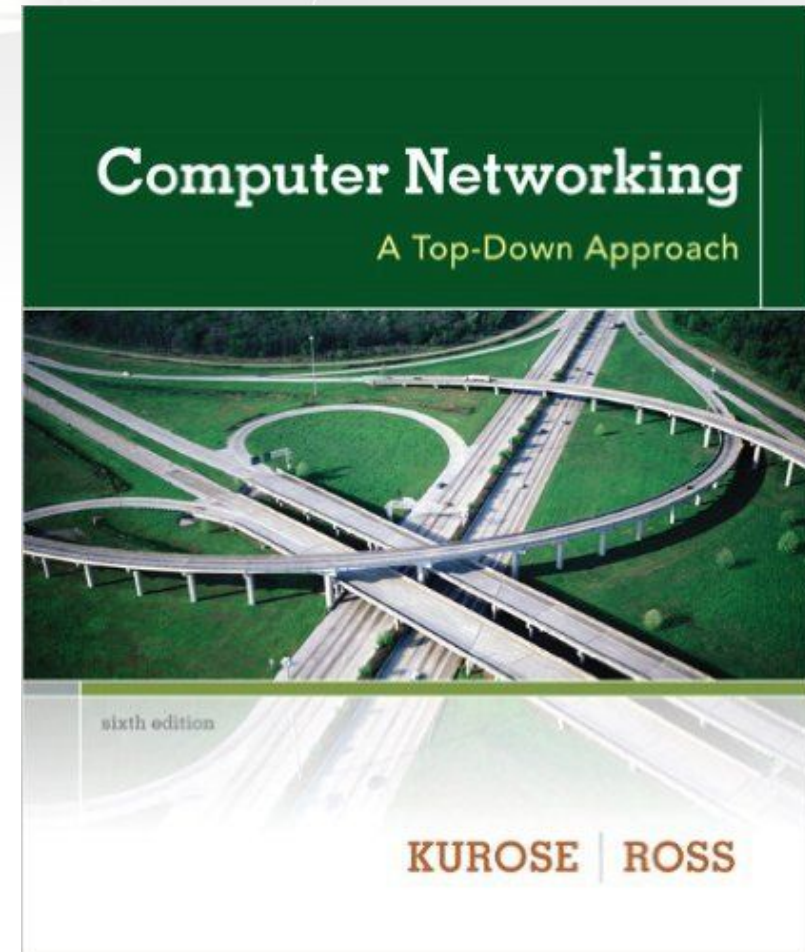
# Fundamentos de networking



- Red de computadoras
- Software de redes: protocolos
- RFCs
- Introducción a Internet

# Agenda

- Introducción a Internet
- HTTP
- DNS
- Mail
- Capa de Transporte
- Capa de Red
- Capa de Enlace
- SSH
- Programación con sockets
- Firewalls



# Red de computadoras



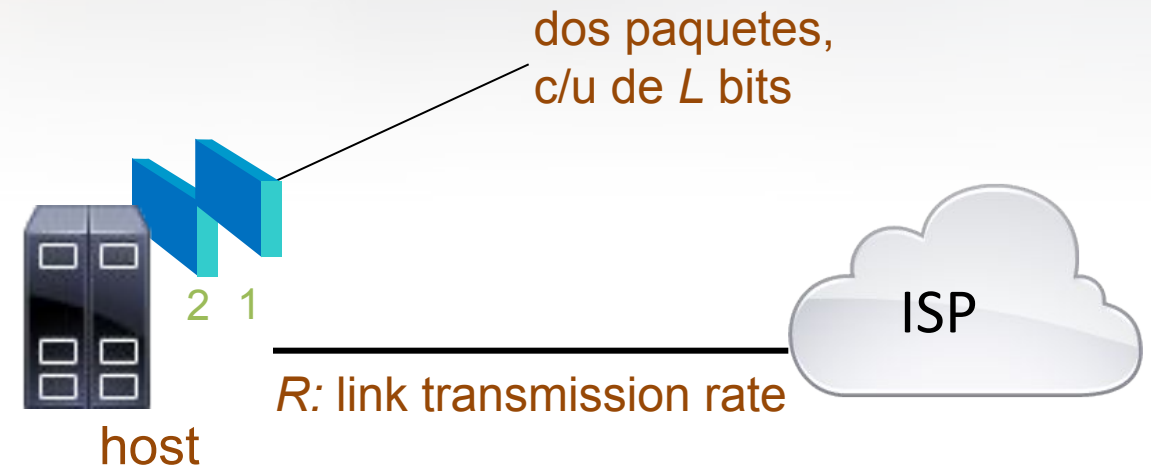
Un conjunto interconectado de hosts.  
Cada host es un equipo autónomo



# Los *hosts* envían paquetes de datos

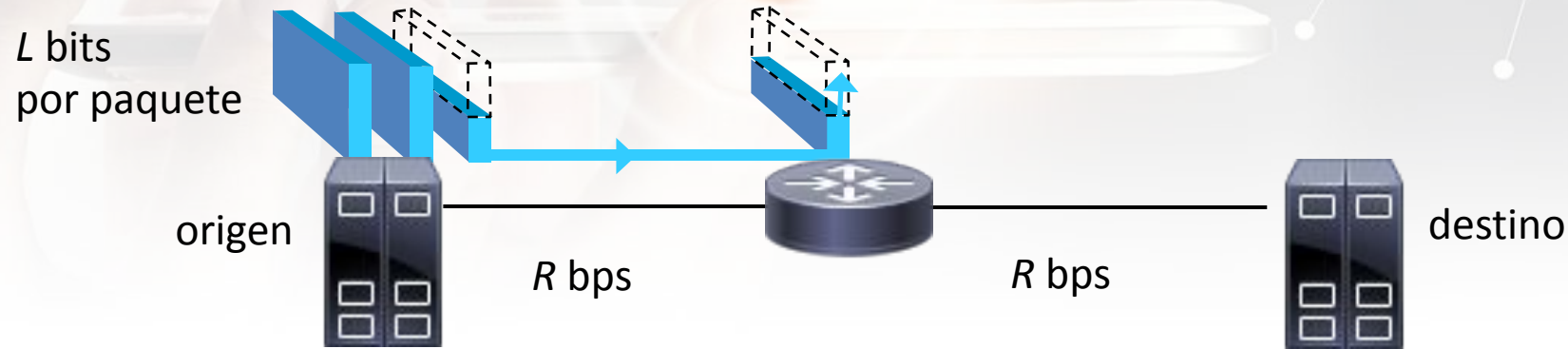
Cómo envía el host:

- 1.Toma datos de la aplicación
- 2.Divide la info en **paquetes**, de  $L$  bits de longitud
- 3.Transmite el paquete a la red a una tasa de transmisión  $R$  (ancho de banda, bandwidth)



$$\begin{array}{lcl} \text{demora de} & & \\ \text{transmisión de} & = & \text{tiempo necesario} \\ \text{un paquete} & & \text{para transmitir} \\ & & \text{paquete de } L \text{ bits} \end{array} = \frac{L \text{ (bits)}}{R \text{ (bits/sec)}}$$

# Packet-switching: demoras

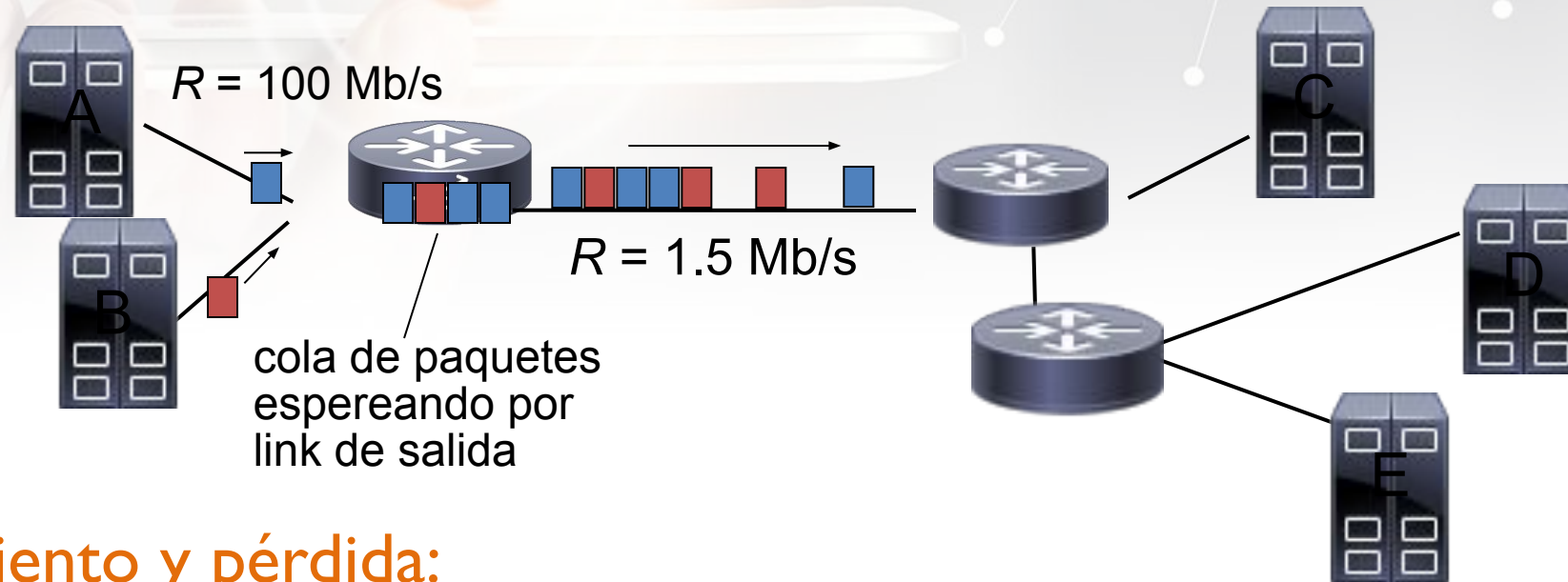


- toma  $L/R$  seg. transmitir un paquete de  $L$ -bits a  $R$  bps
- *store and forward*: el paquete debe arribar al router en forma completa antes de ser retransmitido

*ejemplo con un salto:*

- $L = 7.5$  Mbits
- $R = 1.5$  Mbps
- transmission delay = 5 seg

# Packet Switching: pérdidas

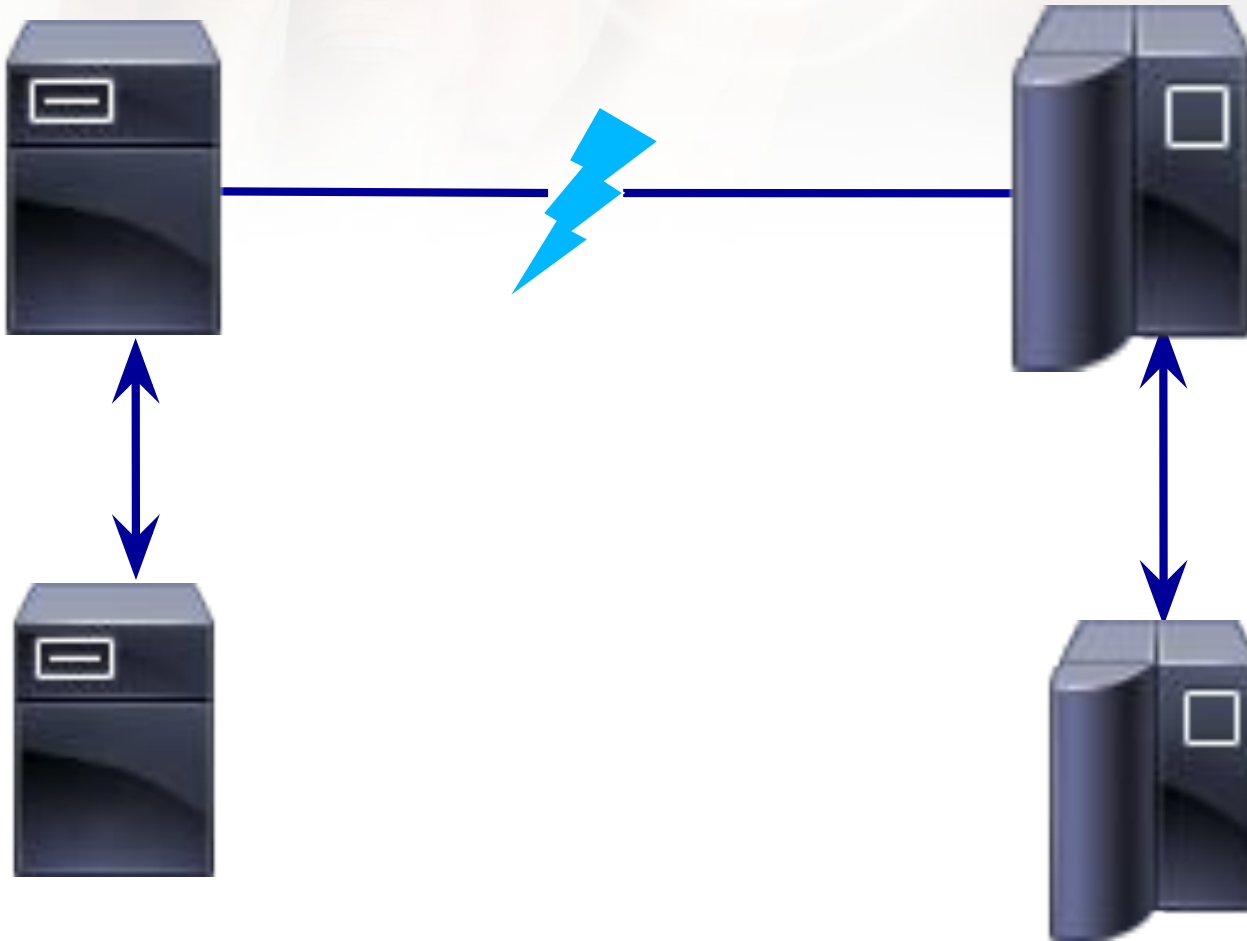


## encolamiento y pérdida:

- ❖ Si la tasa del link de entrada es superior a la de transmisión en un determinado período:
  - se encolan paquetes, esperando por ser transmitidos
  - si el buffer está lleno, paquetes entrantes se "droppean"

# Análisis de la red en capas

Sistemas **propietarios** (principio de los '80)



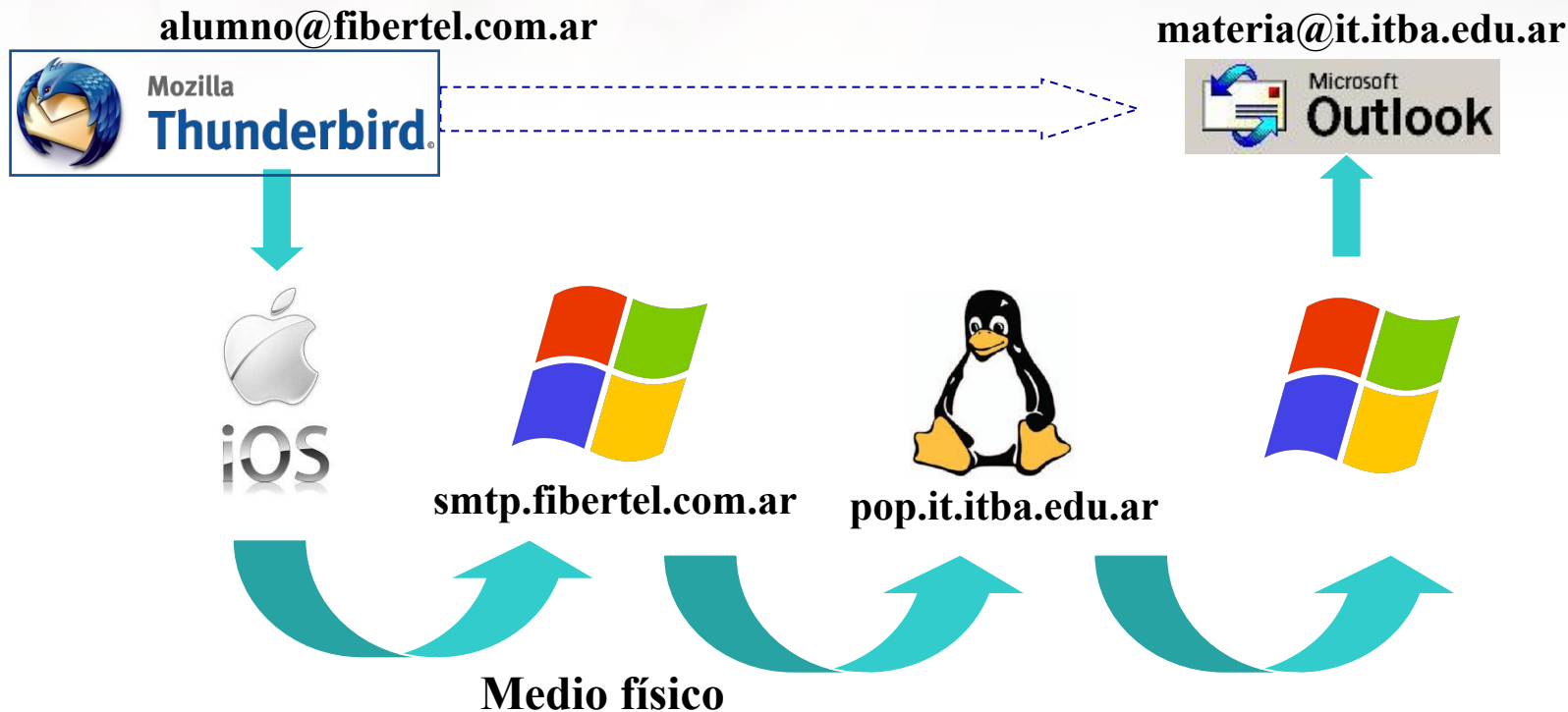
Para conectar dos computadoras debían ser del mismo fabricante:

- Misma placa de red
- Programa cliente compatible con programa servidor
- Codificación
- etc



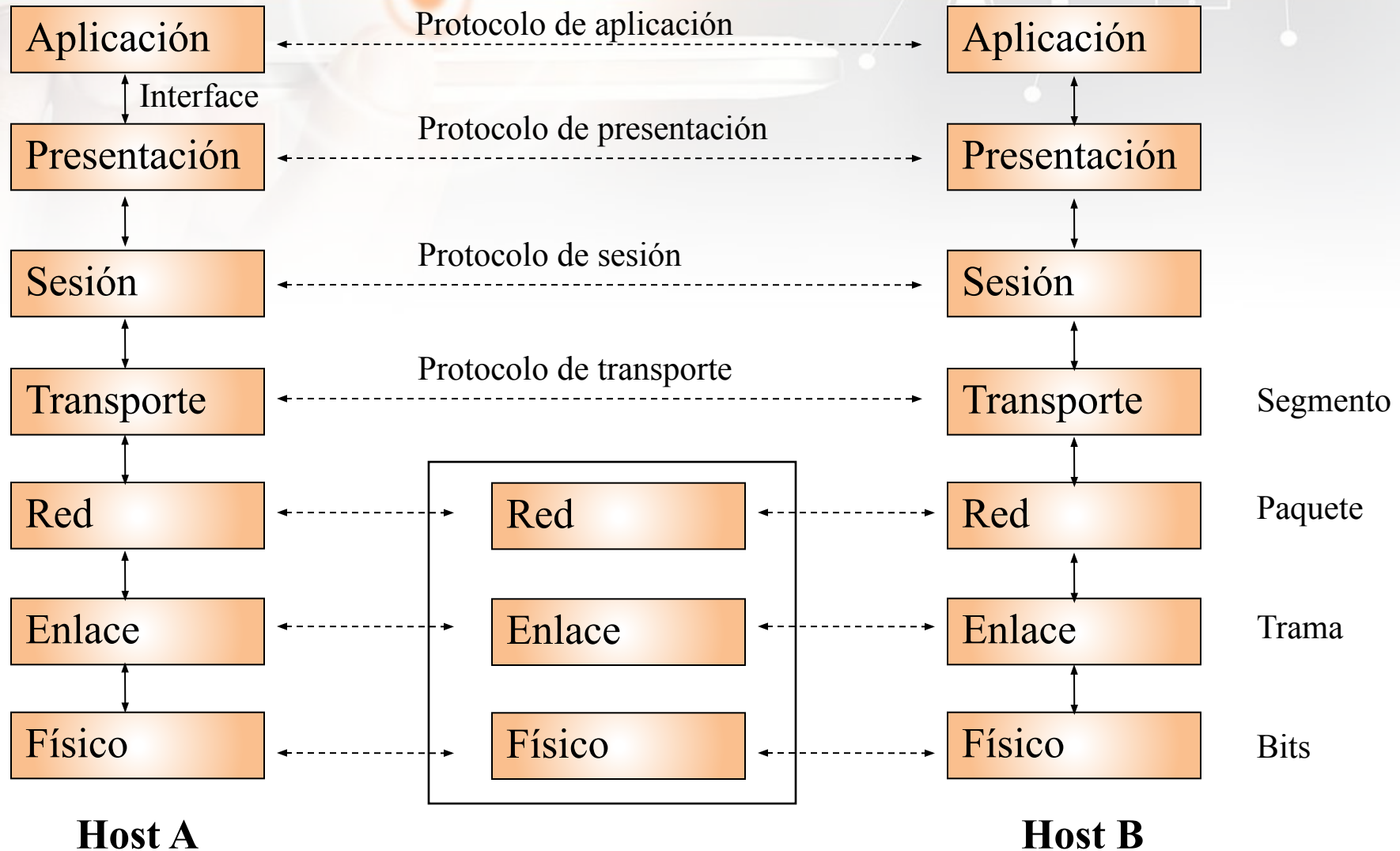
# Análisis de la red en capas

Fue necesario definir estándares de comunicación entre computadoras, para lo cual se definió un modelo de capas que identifica niveles de comunicación.



- El intercambio de información es entre las dos puntas de una misma capa
- Cada capa le brinda un servicio a la capa superior

# Modelo OSI (1984)



# Protocolos

**Protocolo:** sistema formal de reglas de comunicación

Se pueden clasificar según el servicio que **ofrecen a su nivel superior:**

- ◆ Orientados a conexión *vs* No orientados a conexión
- ◆ Confiable *vs* No confiable

# Protocolos

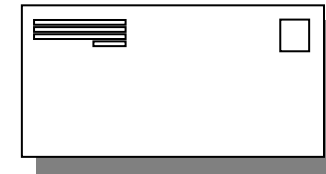
## **Orientados a conexión**

1. Establecer conexión
2. Intercambiar información
3. Cerrar la conexión



## **No orientados a conexión**

4. Enviar información al destinatario





# Protocolos

## **Confiable**

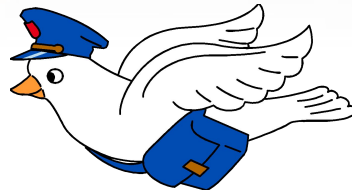
1. Confirma si la información fue recibida
2. Utiliza acuse de recibo
3. Reenvía información de ser necesario
4. Informa al nivel superior si no se pudo enviar

## **No confiable**

5. No puede asegurar si el destinatario recibió o no la información enviada.

# Protocolos

No orientado a  
conexión



No confiable



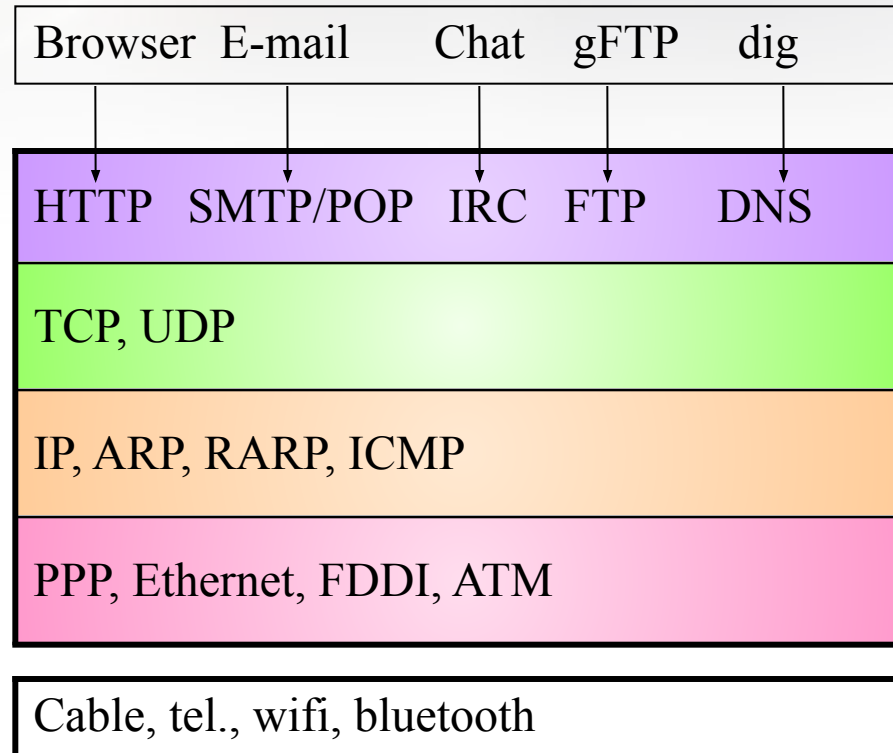
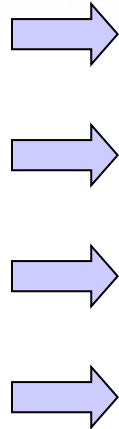
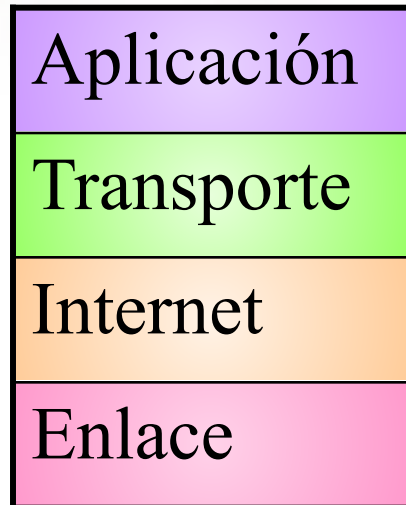
Confiable

Orientado a  
conexión



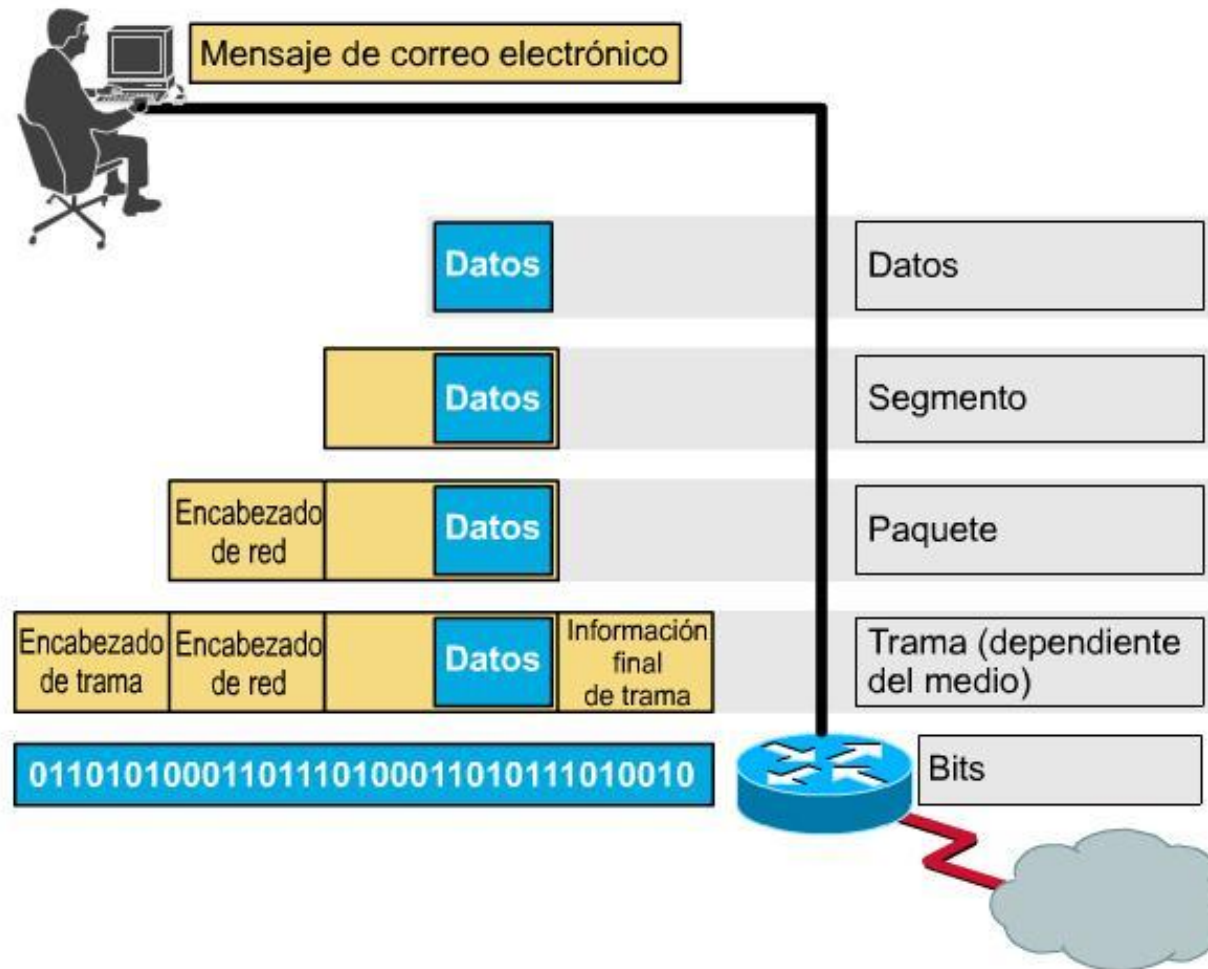
# TCP/IP

## Modelo Internet



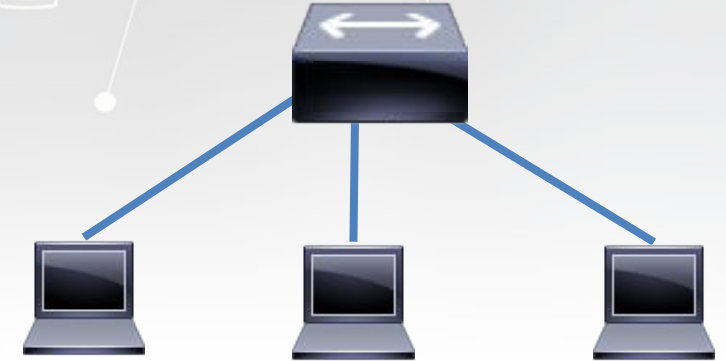
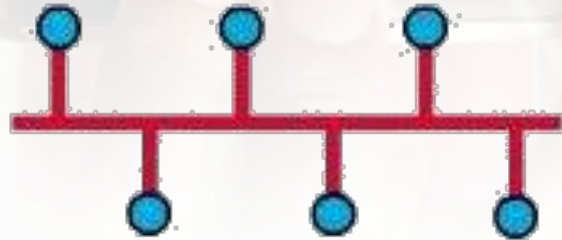
Pila  
TCP/IP

# Encapsulamiento



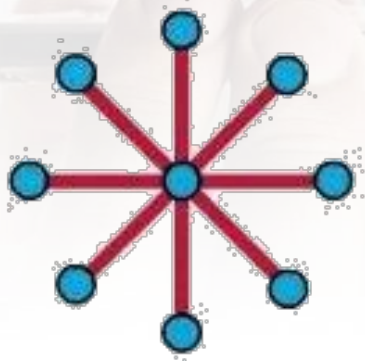


# LAN: topología de bus



- ♦ Todos los hosts en la misma línea, conectados a un hub
- ♦ Cada host puede ver lo que se está transmitiendo
- ♦ Gran posibilidad de colisiones
- ♦ Si la red crece, se la divide en segmentos (dominios de colisión)

# LAN: topología de estrella



- ◆ Cada host se conecta a un **switch**.
- ◆ Cada host puede ver lo que envía, recibe, o mensajes broadcast
- ◆ Dirige los datos por el puerto al que está conectado el host, pudiendo encolar distintas tramas (**frames**).
- ◆ Se basan en el número de placa (**MAC address**)

# Wireshark

Programa para analizar protocolos de red

- ◆ Open-source
- ◆ Con permisos de admin, coloca a la interface en modo "promiscuo"
- ◆ Permite capturar y analizar TODAS las tramas que pasen por una interface

# Protocolos: RFC

Los estándares de Internet son desarrollados por la IETF (Internet Engineering Task Force). Estos protocolos son publicados como *Request For Comments* (RFC).

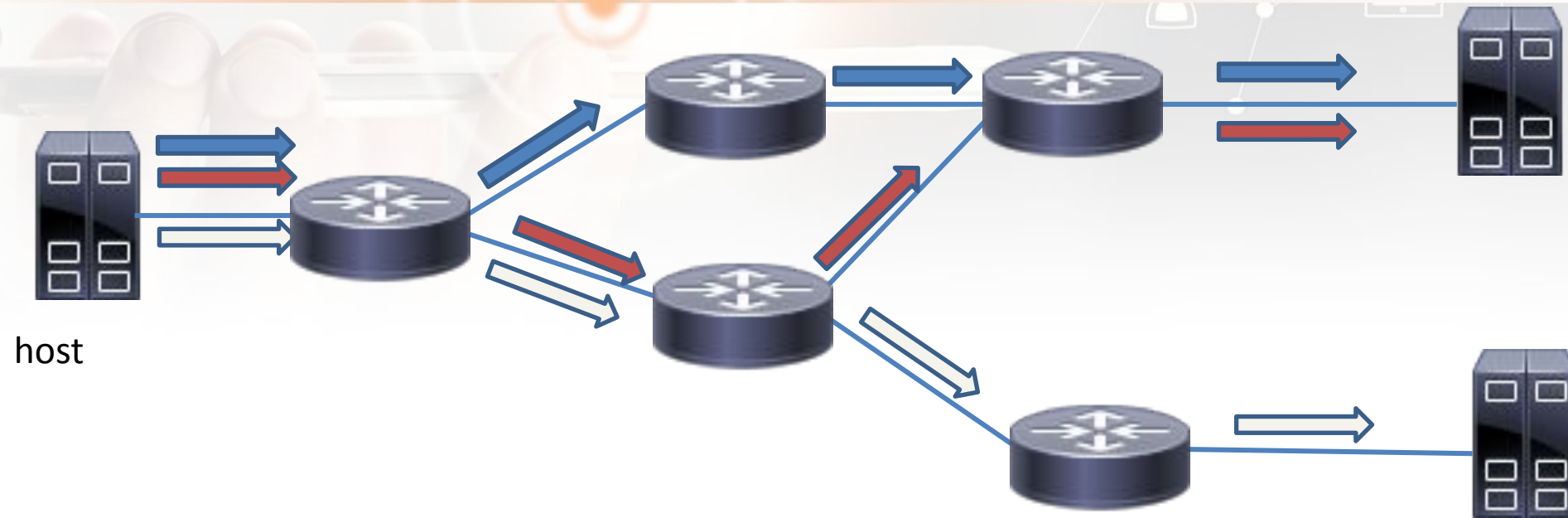
Algunos RFC:

- ♦ RFC 7230: define HTTP 1.1, que debería ser respetado por todos los navegadores.
- ♦ RFC 2026: Procesos estándar de Internet (BCP)
- ♦ RFC 793: Transmission Control Protocol
- ♦ RFC 791: Internet Protocol
- ♦ RFC 3251: Electricity over IP

Ver [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org)



# Interconexión de redes: router



- ◆ Toma decisiones en base a direcciones de red y no MAC
- ◆ Puede conectar distintas tecnologías (Ethernet, TR, WiFi)
- ◆ Separa una red en uno o más segmentos.
- ◆ Backbone de Internet, ejecutando protocolo IP
  - ◆ Establece rutas entre hosts
  - ◆ Regula el tráfico

# ¿A qué nos referimos con router?



*Ceci n'est pas une router.*

# Material de lectura

Capítulos 1.1 a 1.5 inclusive de la bibliografía