

# ¿Qué es Internet? ¿Cómo funciona Internet?

Tema 1.- Introducción

*Dr. Daniel Morató*

*Redes de Computadores*

*Ingeniero Técnico en Informática de Gestión, 2º curso*

Material adaptado del libro *Computer Networking: A Top Down Approach Featuring the Internet*, 3ª edición. Jim Kurose, Keith Ross, Ed. Addison-Wesley, Julio 2004

## Temario

- 0.- Presentación de la asignatura
- 1.- Introducción**
- 2.- Nivel de aplicación en Internet
- 3.- Nivel de transporte en Internet
- 4.- Nivel de red en Internet
- 5.- Nivel de enlace

# Temario

0.- Presentación de la asignatura

**1.- Introducción y revisión de conceptos**

- Introducción histórica
- ¿Qué es Internet?
- ¿Cómo funciona Internet?

2.- Nivel de aplicación en Internet

3.- Nivel de transporte en Internet

4.- Nivel de red en Internet

5.- Nivel de enlace

# Objetivos

- **Visión global**
  - Más en profundidad durante el curso
- **Terminología**

## Contenido

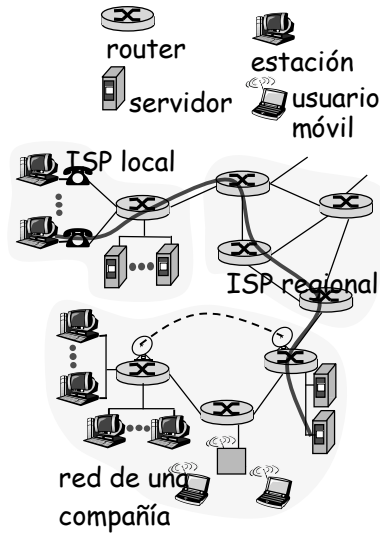
- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Qué es la Internet: Elementos

- ❑ Una red de computadores mundial
- ❑ PCs, estaciones, servidores, PDAs, TVs, tostadoras...
- ❑ *hosts = end systems*
- ❑ *Corren aplicaciones de red*
- ❑ *Interconectados mediante enlaces de comunicaciones*
  - Fibra, cobre, radio, satélite
  - Tasa de transmisión = **ancho de banda (bandwidth) (bps)**
- ❑ *routers: reenvían "paquetes" (bloques de datos)*
- ❑ *rutas o caminos (paths)...*



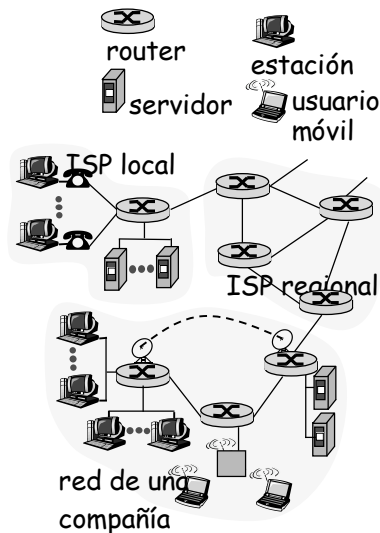
6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

6/36

## Qué es la Internet: Elementos

- ❑ *Protocolos: controlan el envío y recepción de información*
  - ej., TCP, IP, HTTP, FTP, PPP
  - IP (Internet Protocol): formato de los paquetes entre routers y hosts
- ❑ *Internet: "red de redes empleando TCP/IP"*
  - Internet pública
  - Intranets privadas



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

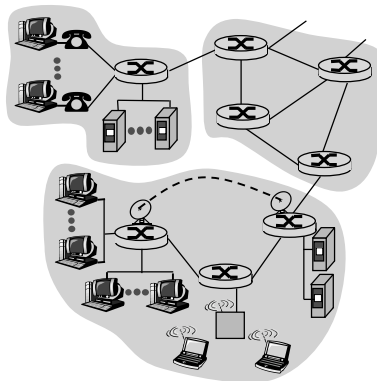
7/36

## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Qué es la Internet: Servicios

- ❑ Infraestructura de comunicaciones que permite la comunicación de aplicaciones distribuidas:
  - Web, email, juegos, e-commerce, file sharing, IM, streaming, P2P
- ❑ Tipos de servicios ofrecidos a las aplicaciones:
  - No fiable sin conexión
  - Fiable con conexión
- ❑ En la actualidad no ofrece garantías de "calidad" (cuánto tiempo va a tardar)



## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

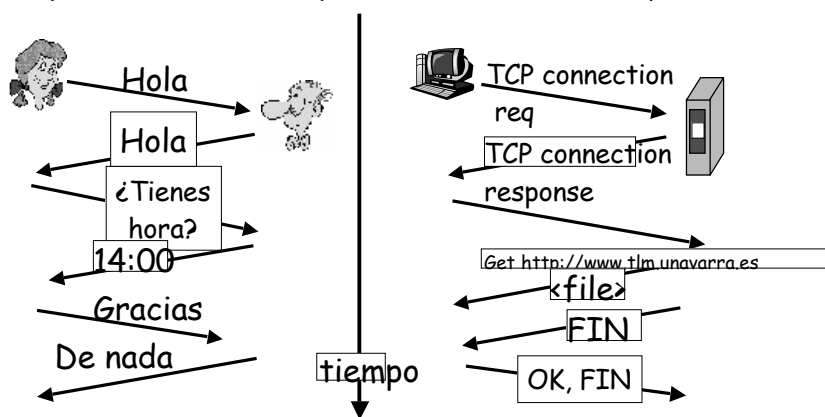
6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

10/36

## ¿Qué es un protocolo?

Un protocolo humano y uno de redes de computadores:



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

11/36

## ¿Qué es un protocolo?

- ❑ Todas las comunicaciones en Internet están gobernadas por protocolos

- ❑ Especifican:

- Los mensajes a enviar
- El formato de los mensajes
- Las acciones a llevar a cabo ante ciertos mensajes o ciertos eventos

- ❑ Controlan por ejemplo:

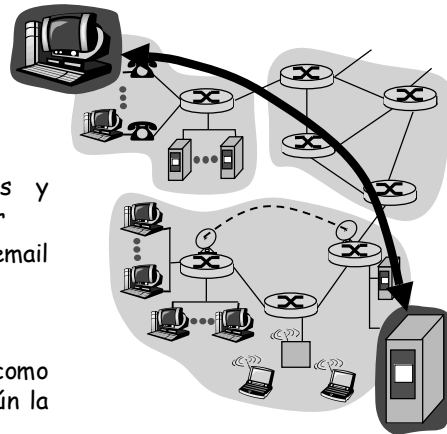
- El camino que va a seguir un paquete de origen a destino
- El formato de los datos por el cable
- La velocidad a la que se envían datos
- Cómo se le pide una página web a un servidor...

## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Extremos de la red

- ❑ end systems (hosts):
  - Corren aplicaciones
  - e.g. Web, email
  - En los "extremos de la red"
- ❑ Modelo cliente/servidor
  - El cliente envía peticiones y recibe servicio de un servidor
  - ej. Web browser/server; email client/server
- ❑ Modelo peer-to-peer:
  - Aplicación del usuario actúa como cliente o como servidor según la situación
  - ej. Gnutella, KaZaA, BitTorrent



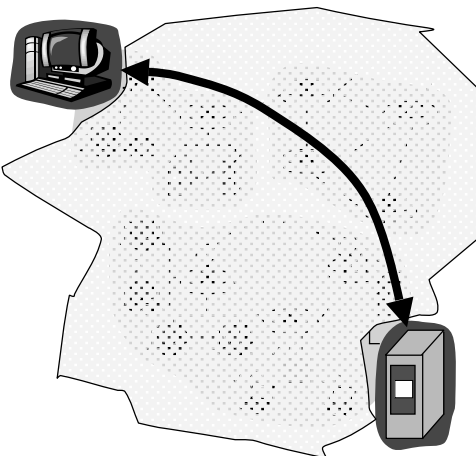
6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

14/36

## Extremos de la red: Servicios ofrecidos

- ❑ Los end-systems emplean Internet para comunicarse
- ❑ Los elementos de la red forman una "caja negra" para las aplicaciones...
- ❑ La red ofrece dos servicios de comunicaciones:
  - Fiable orientado a conexión
  - No fiable sin conexión



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

15/36



## Extremos de la red: Orientado a conexión

Objetivo: Transferir datos entre hosts

- *handshaking*: Intercambio de paquetes de control antes que los de datos
  - Como el "Hola, hola"
  - Establece un "estado" en los dos host pero no en la red = *orientado a conexión*
- TCP - Transmission Control Protocol
  - Protocolo que ofrece en Internet el servicio orientado a conexión

TCP [RFC 793]

- Transferencia *fiable* y en orden de un flujo (stream) de datos
  - ¿Pérdidas?: confirmaciones y retransmisiones
- *Control de flujo*:
  - El emisor no saturará al receptor
- *Control de congestión*:
  - El emisor "reduce la velocidad a la que envía" cuando la red se congestiona

Aplicaciones que usan TCP:

- HTTP (Web), FTP (transferencia de ficheros), Telnet (login remoto), SMTP (email)

## Extremos de la red: Servicio sin conexión

Objetivo: Transferir datos entre hosts

- ¡El mismo de antes!
- UDP - User Datagram Protocol [RFC 768]:
  - Sin conexión
  - No fiable
  - Sin control de flujo
  - Sin control de congestión

Aplicaciones que usan UDP:

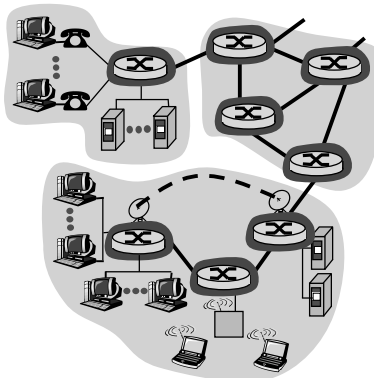
- Streaming, teleconferencia, DNS, telefonía por Internet

## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Núcleo de la red

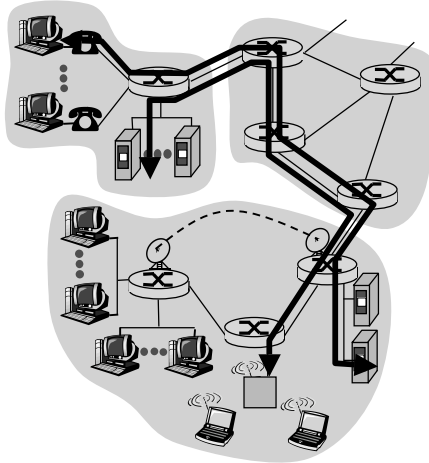
- ❑ Interconexión de routers
- ❑ ¿Cómo se transfieren los datos por la red?
  - Conmutación de circuitos: circuito dedicado para cada llamada: red telefónica
  - Conmutación de paquetes: los datos se envían en bloques



## Núcleo de la red: Conmutación de circuitos

Se reservan recursos extremo-a-extremo para la "llamada"

- ❑ Ancho de banda, capacidad en los conmutadores
- ❑ Recursos dedicados: no se comparten aunque no se usen
- ❑ Garantías de calidad
- ❑ Requiere un establecimiento de la conexión



6 Oct

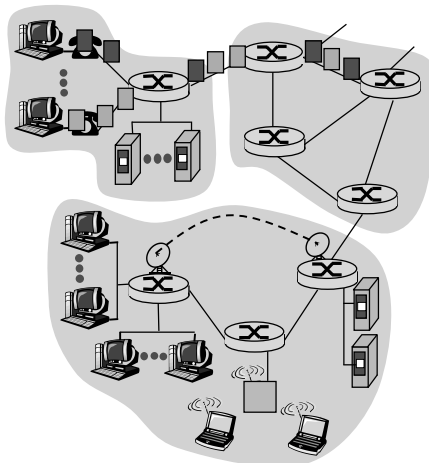
¿Cómo funciona Internet?

20/36

## Núcleo de la red: Conmutación de paquetes

Cada extremo envía un flujo de datos dividido en paquetes

- ❑ Cada paquete contiene información para llegar al destino
- ❑ No se reservan recursos
- ❑ Cada paquete usa toda la capacidad del enlace
- ❑ pero puede tener que esperar a que se envíen otros antes



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

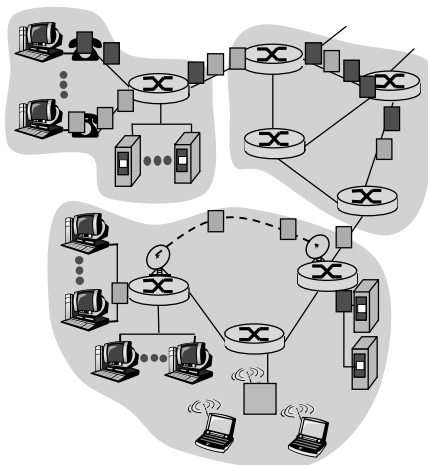
21/36

## Conmutación de paquetes vs Conmutación de circuitos

- ❑ Conmutación de paquetes permite más usuarios
  - Cada usuario emplea la red una pequeña fracción de tiempo
  - No se desperdician recursos
- ❑ Hoy en día ofrece un servicio "best effort"
  - No hay reserva de recursos
  - No hay garantías como en conmutación de circuitos

## Redes de conmutación de paquetes: forwarding

- ❑ Objetivo: mover paquetes a través de routers desde el origen al destino
- ❑ Red de datagramas:
  - La *dirección destino* en el paquete determina el *siguiente salto*
  - Los caminos (rutas) pueden cambiar
  - analogía: conduciendo ir preguntando el camino



## Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
  - Elementos
  - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
  - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
  - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
  - Pila de protocolos en Internet

## Capas de protocolos

¡Las redes son complejas!

- ❑ muchos elementos:
  - hosts
  - routers
  - enlaces de diferente tipo
  - aplicaciones
  - protocolos
  - hardware, software

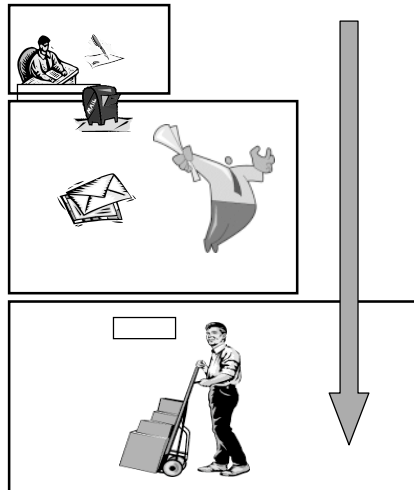
Pregunta:

¿Hay alguna forma de organizar la estructura de la red?

¿O al menos la forma de explicarla?

## Analogía: Correo postal

- ❑ Usuario escribe una carta
- ❑ La deja en su buzón e indica a su asistente para quién es
- ❑ El asistente mete la carta en un sobre y escribe la dirección en el mismo
- ❑ La entrega al servicio de mensajería que la mete en cajas para su transporte



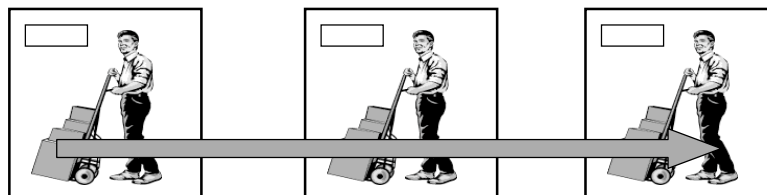
6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

26/36

## Analogía: Correo postal

Junto con otros paquetes la carta va pasando por diferentes manos



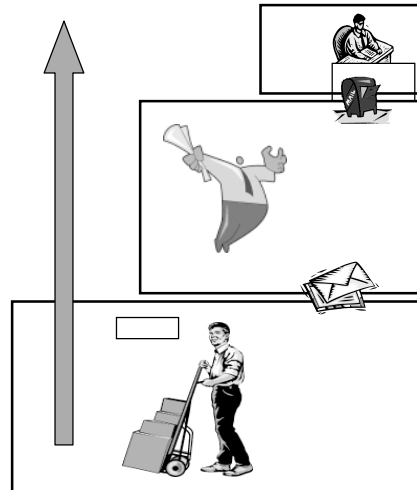
6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

27/36

## Analogía: Correo postal

- ❑ Llega a la oficina destino
- ❑ La recibe el secretario
- ❑ La coloca en el buzón del usuario final
- ❑ La recoge el usuario



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

28/36

## ¿Por qué capas?

Trabajando con sistemas complejos:

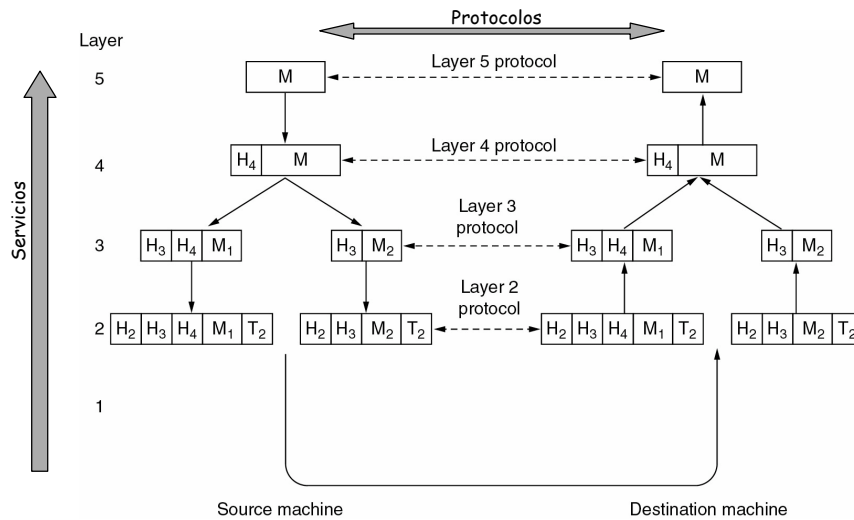
- ❑ Una estructura ayuda en la identificación de funciones y relaciones
- ❑ La modularización facilita el mantenimiento y actualización del sistema
  - El cambio en la implementación de los servicios ofrecidos por un nivel es transparente a los demás niveles

6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

29/36

# Pila de protocolos



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

30/36

# Pila de protocolos de Internet

- ❑ Aplicación
- ❑ Transporte: transporta mensajes entre las aplicaciones cliente y servidor
  - TCP, UDP
- ❑ Red: encamina los datagramas a través de los routers
  - IP, protocolos de enrutamiento
- ❑ Enlace: transfiere datos entre dos nodos vecinos
  - PPP, Ethernet
- ❑ Físico: bits "en el cable"

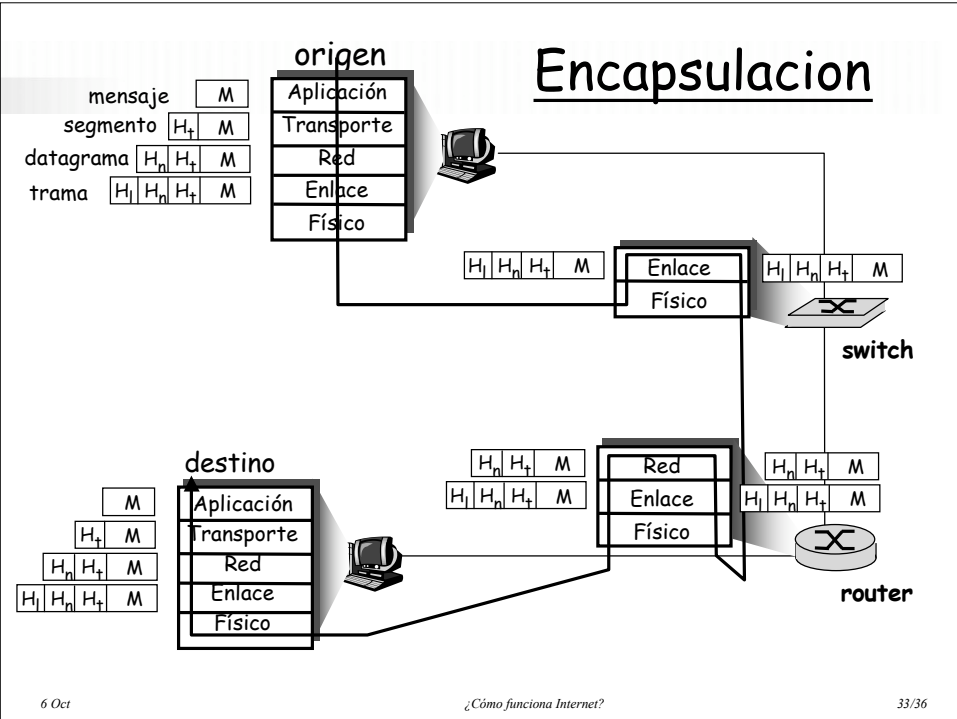
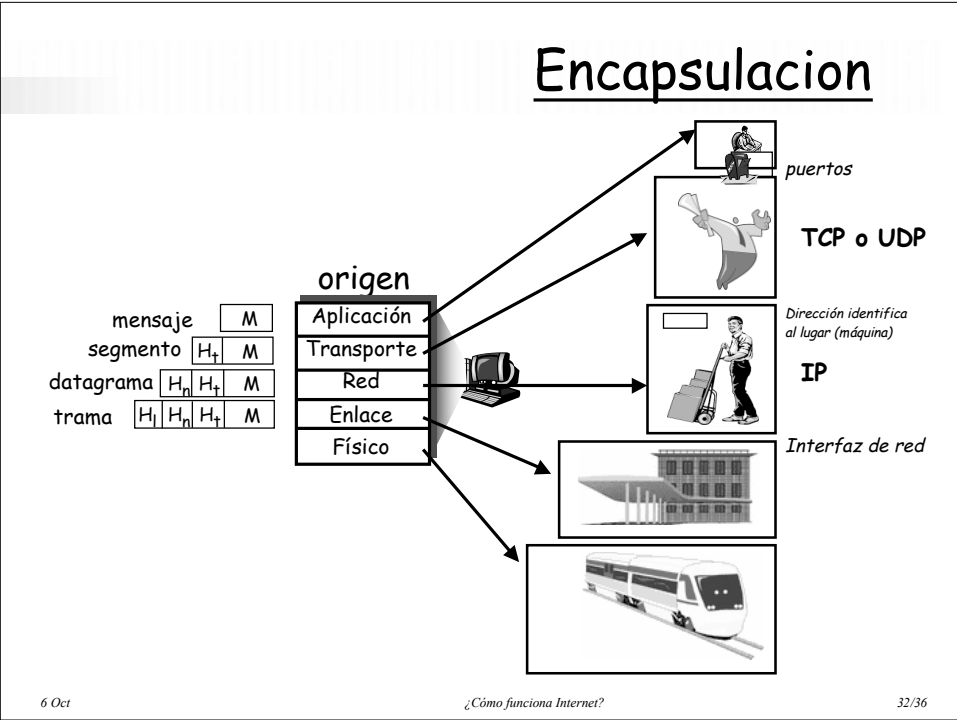


6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

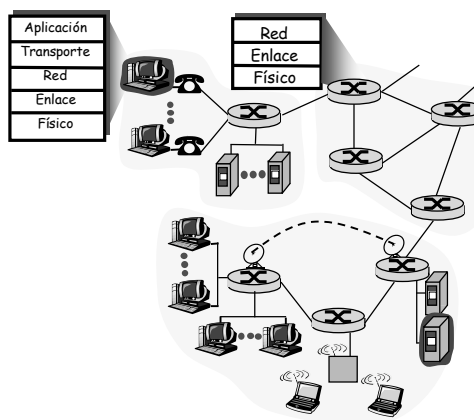
31/36





## Resumen

- ❑ Visión global de Internet
- ❑ Protocolos
- ❑ Los extremos y el núcleo de la red
- ❑ La conmutación de paquetes
- ❑ Los niveles (capas) de protocolos
- ❑ ¡Veremos todo en más detalle!



6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

34/36

## Temario

- 0.- Presentación de la asignatura
- 1.- **Introducción y revisión de conceptos**
  - Introducción histórica
  - ¿Qué es Internet?
  - ¿Cómo funciona Internet?
- 2.- **Nivel de aplicación en Internet**
- 3.- Nivel de transporte en Internet
- 4.- Nivel de red en Internet
- 5.- Nivel de enlace

6 Oct

¿Cómo funciona Internet?

35/36

## Próxima clase

- Nivel de Aplicación
  - Principios
  - Funcionamiento de servicios