

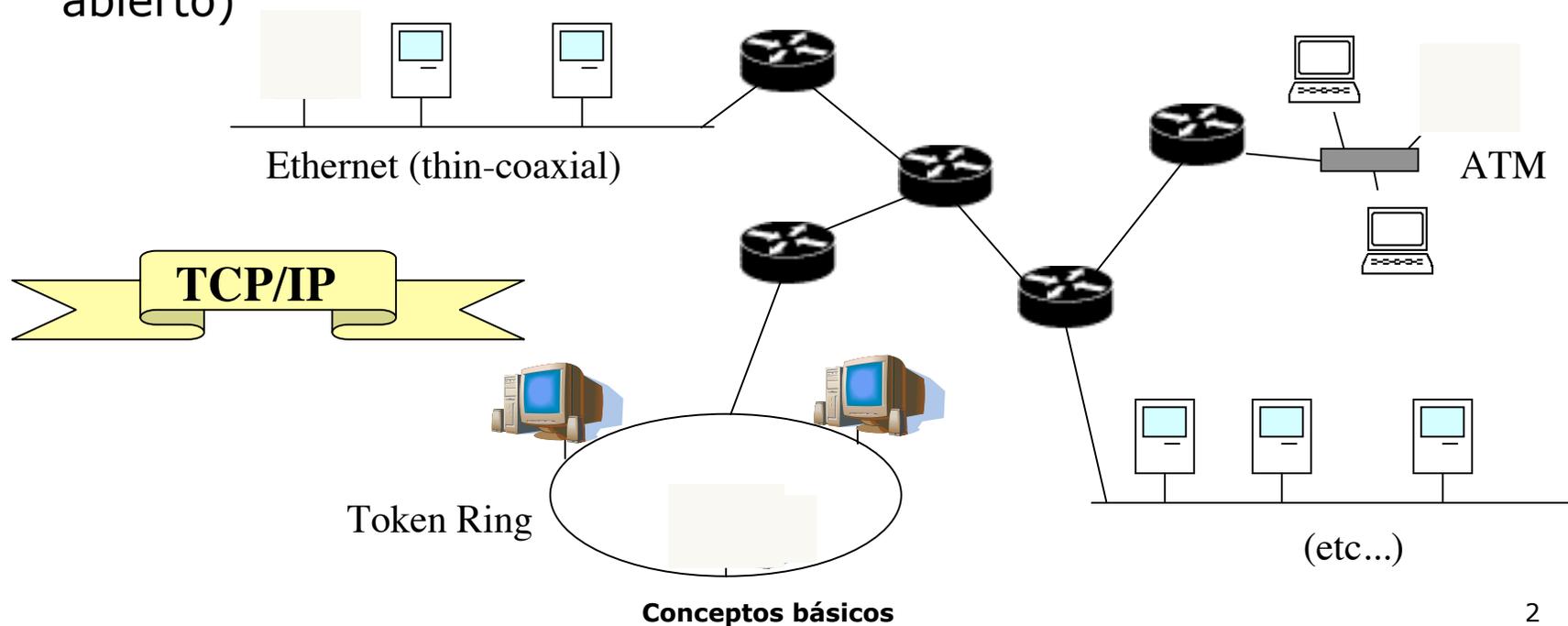
Conceptos básicos



Laboratorio de Interfaces de Redes
Área de Ingeniería Telemática

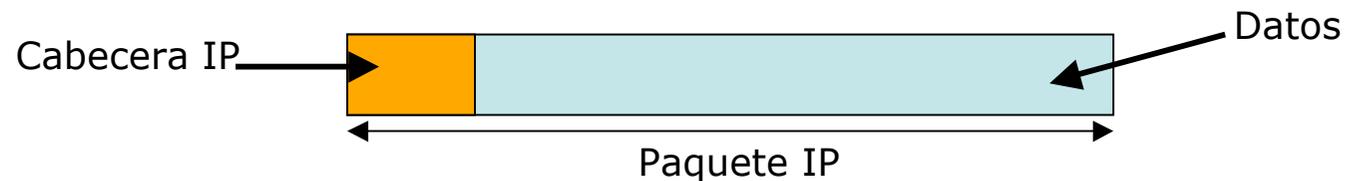
Comunicación entre redes

- Las redes pueden ser de diferentes tecnologías
- Diferentes sistemas operativos emplean diferentes protocolos para que sus programas se comuniquen (AppleTalk, NetBios, Banyan...)
- Se necesitan unos protocolos que permitan interconectar diferentes tecnologías y diferentes sistemas operativos (estándar abierto)



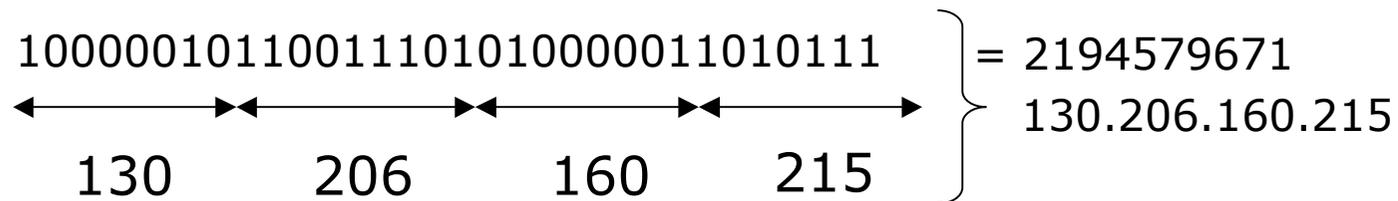
TCP/IP

- TCP/IP es una *familia de protocolos* que permiten la comunicación entre máquinas en diferentes redes en una Internet TCP/IP
- **IP** es el protocolo que permite que esta comunicación sea posible
 - **IP = Internet Protocol**
- La información se transmite dentro de “**paquetes IP**”
 - **Internet es una red de conmutación de paquetes**
- El “paquete IP” tiene una cabecera con información para que se pueda hacer llegar el paquete a su destino y una sección con datos



Direcciones IP

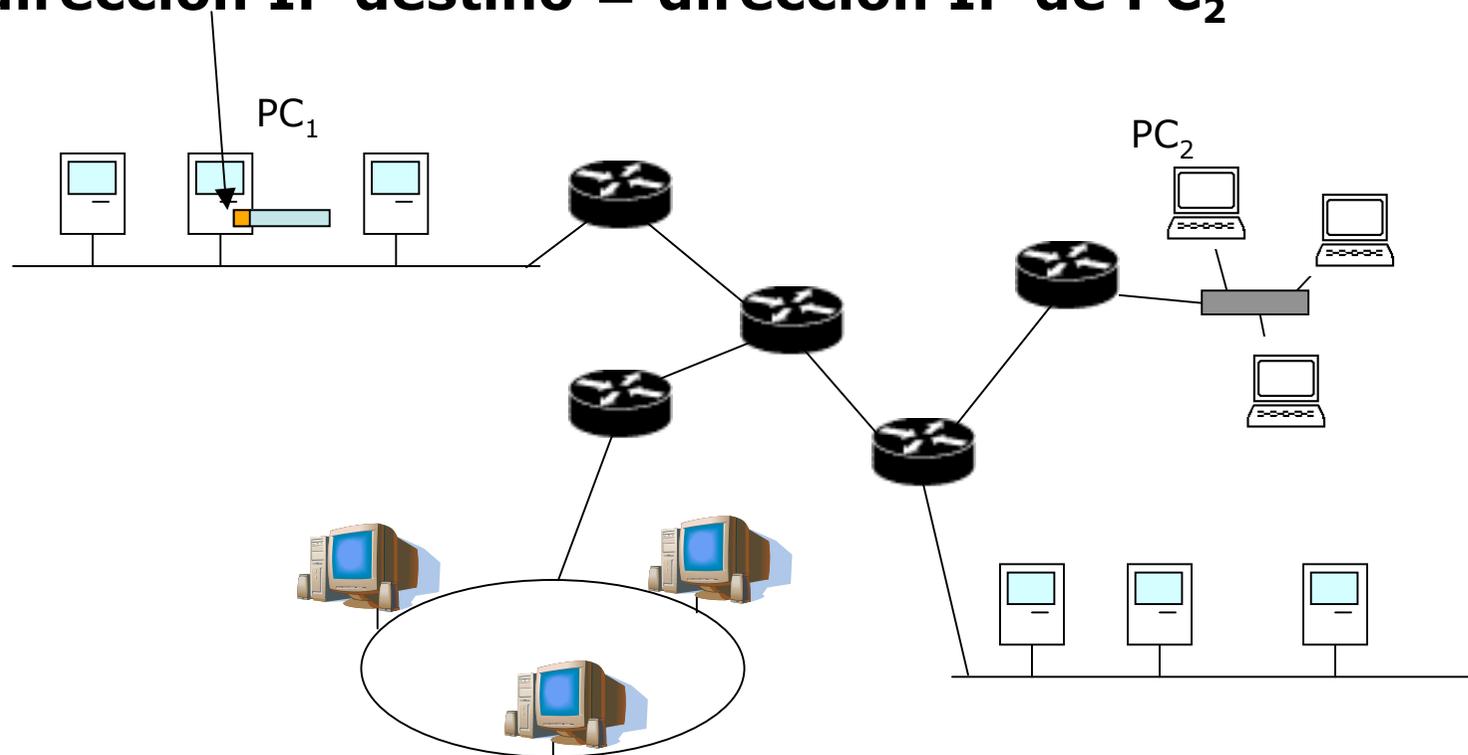
- Cada interfaz de cada máquina tiene una “**dirección IP**”
- Las direcciones IP son números de 32 bits



- Los “routers IP” deciden el camino que deben seguir los paquetes en base a la dirección IP destino que aparece en cada uno de ellos
- El router IP es básicamente un ordenador con varios interfaces de red cada uno conectado a una red diferente, tal vez de la misma o de diferente tecnología

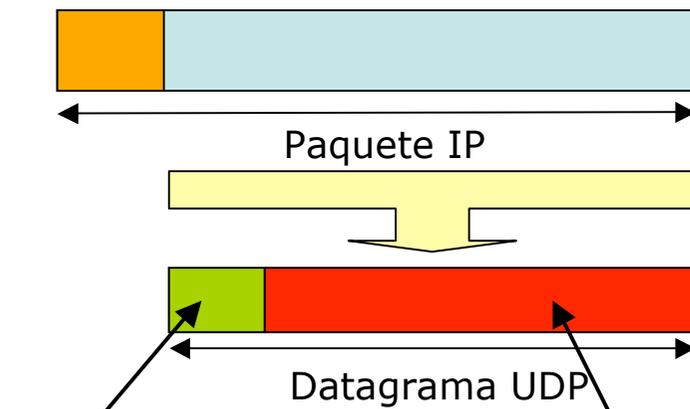
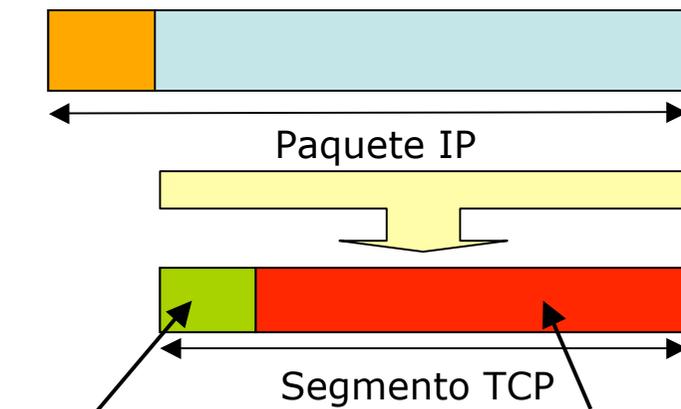
Ejemplo

- ➔ La máquina PC_1 envía un paquete a la máquina PC_2
- ➔ **En la cabecera:**
 - **dirección IP origen = dirección IP de PC_1**
 - **dirección IP destino = dirección IP de PC_2**



TCP y UDP

- Otros dos protocolos muy importantes de la familia TCP/IP son
 - **TCP = Transmission Control Protocol**
 - **UDP = User Datagram Protocol**
- Añaden funcionalidades a IP
- “Emplean” IP :



Datos que envía
la aplicación

Datos que envía
la aplicación

Características de TCP (RFC 753)

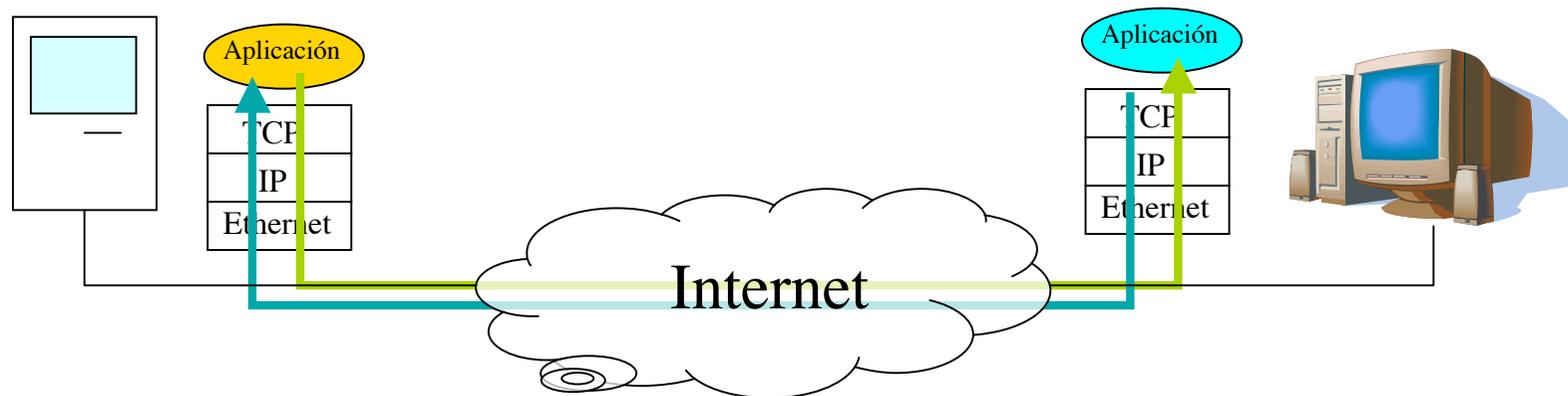
- Los datos que envíe una aplicación a otra en otra máquina llegarán seguro (recuperación ante pérdidas)
- Si la aplicación envía varios bloques de información éstos llegarán en el mismo orden en que se enviaron (mantiene el orden de secuencia)
- Antes de poder enviar datos hay que “establecer una conexión”. Especificar entre qué par de aplicaciones en qué máquinas será la comunicación (orientado a conexión)
- Ambos extremos de la conexión pueden enviar información al otro extremo (full-duplex)
- Intenta no congestionar la red

Características de UDP (RFC 768)

- Los datos enviados a otra aplicación en otra máquina pueden perderse
- Si se envían varios bloques de información pueden llegar desordenados
- No hay conexión. Para cada bloque de información que se desea enviar hay que especificar el destino
- No intenta controlar la congestión en la red

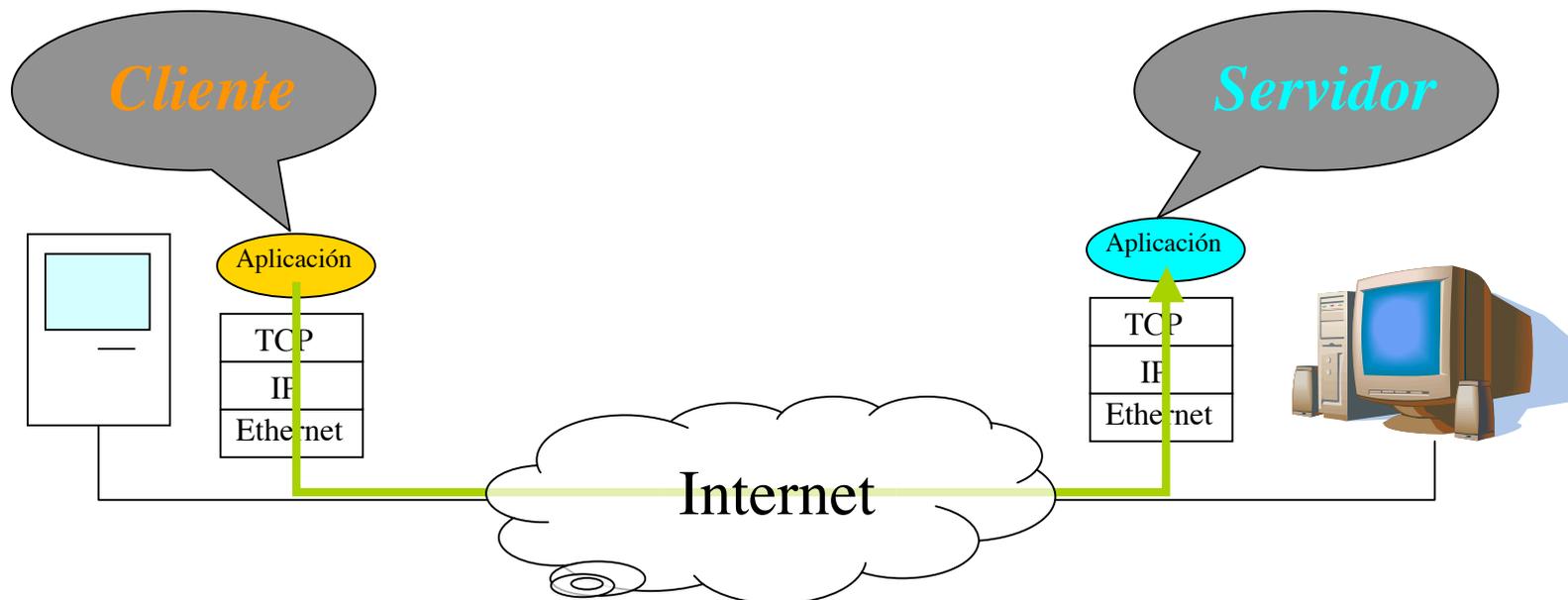
Clientes y Servidores

- La red (Internet) ofrece un servicio básico de comunicación (transferencia de bits)
- El software de comunicaciones (implementación de TCP/IP) de las máquinas no inicia comunicaciones con otras máquinas
- Son las aplicaciones, una en cada máquina remota, las que emplean el servicio de comunicaciones para intercambiar información...



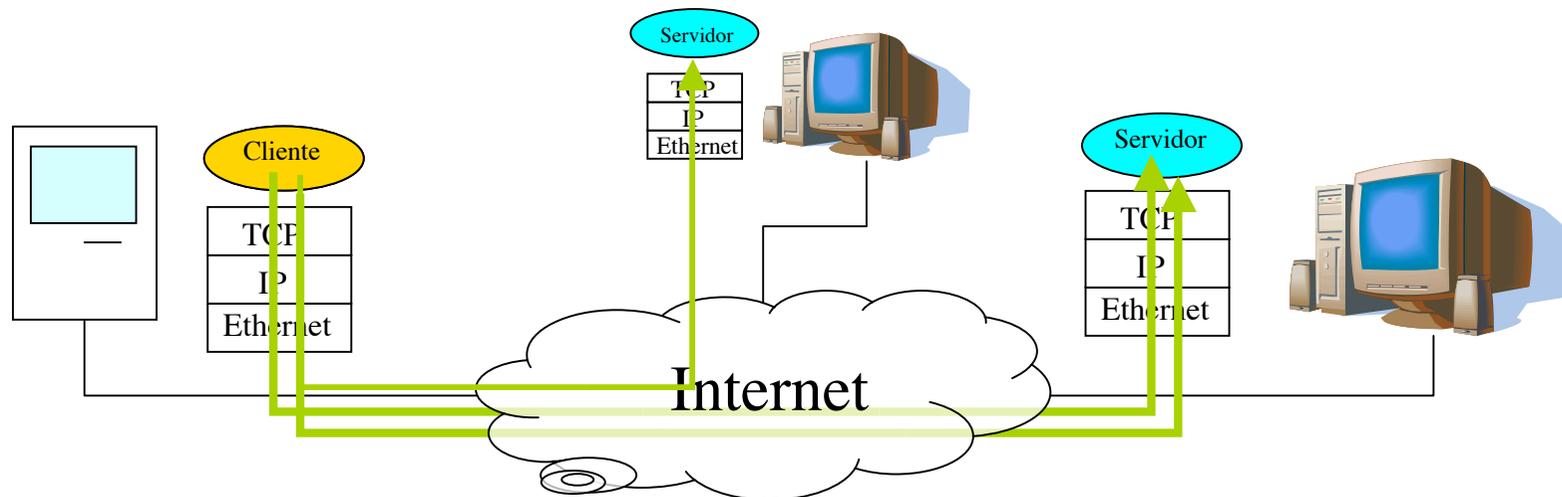
Funcionamiento típico

- Otra aplicación se ejecuta más tarde
- Entra en contacto con la otra aplicación
- Una aplicación empieza a ejecutarse primero
- Espera ser contactada de una forma específica



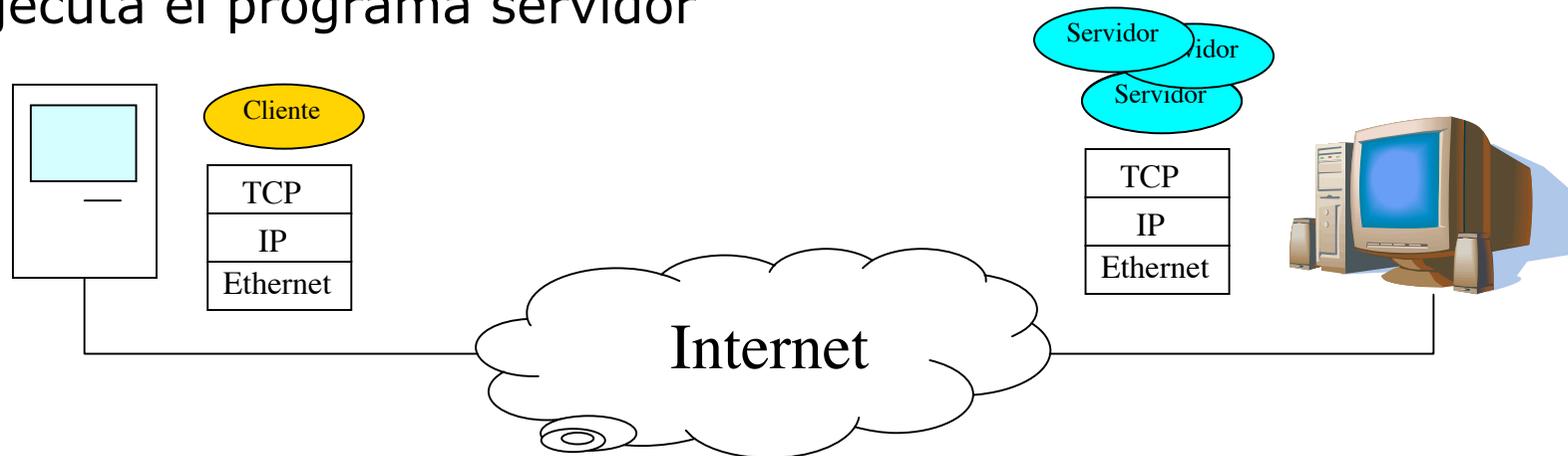
Características del Cliente

- Invocado por el usuario
- Inicia el contacto con el servidor
- Puede comunicarse con:
 - varios servidores alternativamente
 - varios servidores simultáneamente
 - el mismo servidor concurrentemente



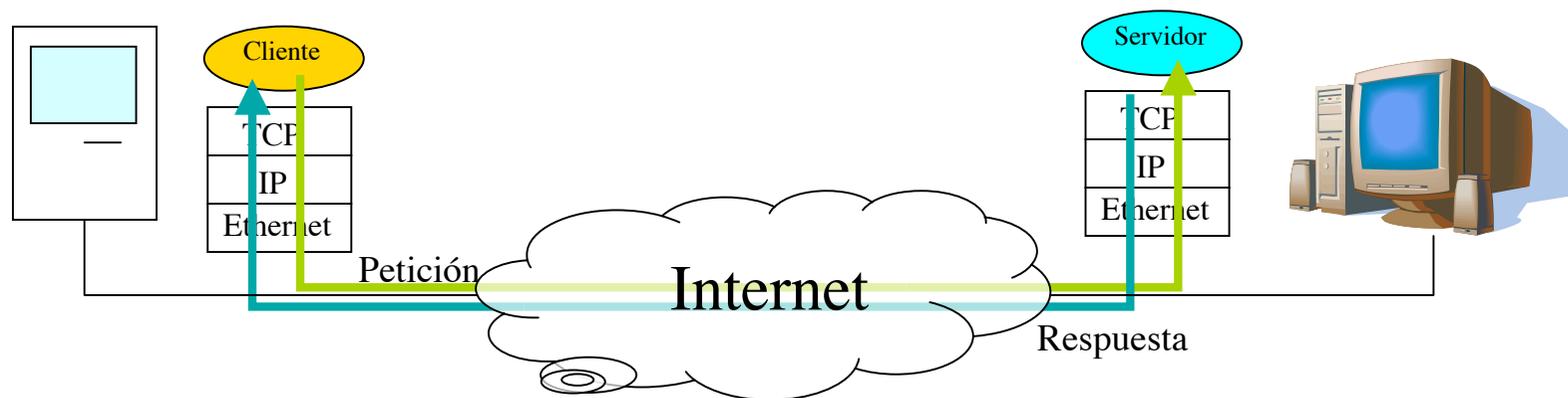
Características del Servidor

- Invocado automáticamente en el arranque de la máquina
- Espera pasivamente la llegada de peticiones de clientes
- Puede gestionar peticiones simultáneas de varios clientes
- El programa no termina
- En la misma máquina pueden estar funcionando varios servidores de diferentes servicios
- Se suele llamar también "servidor" a la máquina donde se ejecuta el programa servidor



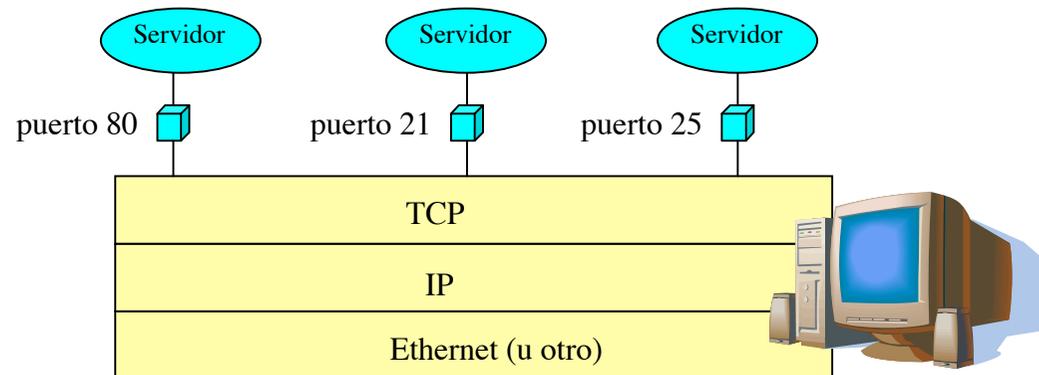
Flujo de información

- El flujo de información puede ir en ambos sentidos
- El funcionamiento más normal es:
 - El cliente contacta con el servidor y realiza una petición
 - El servidor contesta con la información solicitada



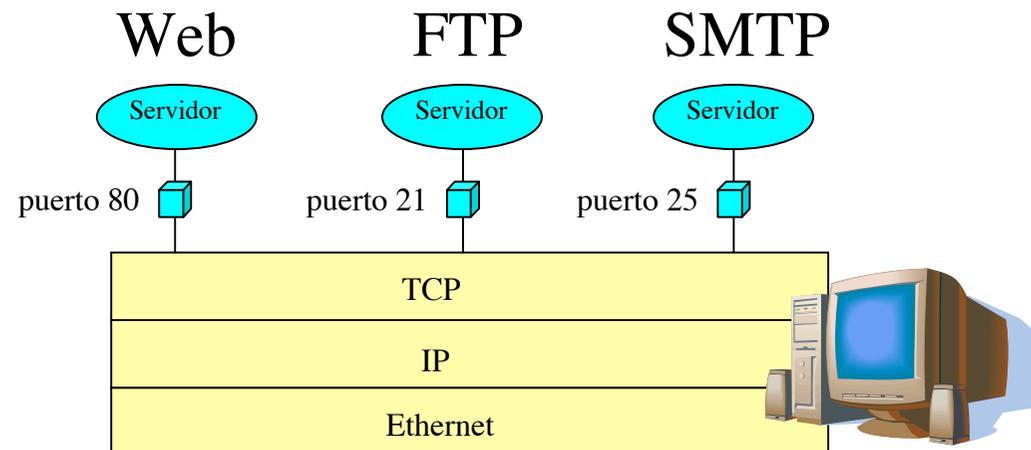
Múltiples Servidores TCP

- En una misma máquina pueden ejecutarse varios servidores de diferentes servicios concurrentemente
- Cada servicio viene identificado por un “número de puerto” que suele ser un valor conocido
- El servidor notifica al software TCP/IP del puerto en el que espera peticiones



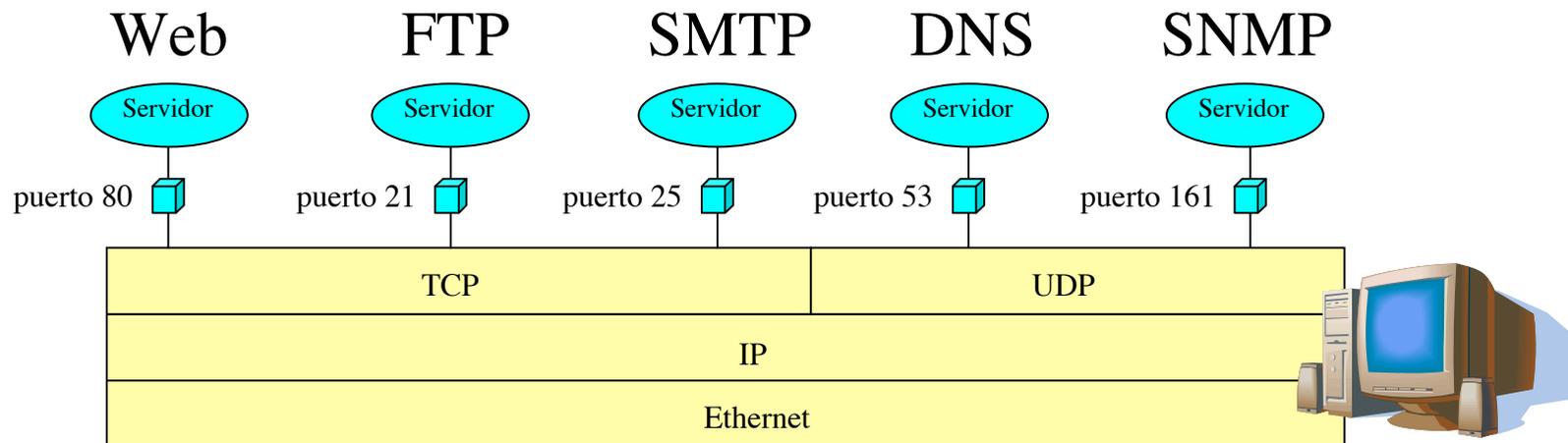
Múltiples Servidores TCP

- El puerto es un número entero de 16 bits (0-65535)
- Cuando un cliente desea contactar con un servidor debe especificar la máquina en que corre y el puerto en que espera
- Según el servicio para el que sea el cliente conocerá el puerto del servidor
- Los servicios “estándar” emplean siempre el mismo puerto...



Múltiples Servidores UDP

- Lo mismo sucede con UDP
- Existe un número de puerto de 16 bits para identificar a la aplicación
- Según el servicio para el que sea el cliente conocerá el puerto del servidor
- Los números de puerto de TCP y de UDP son independientes
- Podríamos tener dos servidores de servicios diferentes empleando el mismo número de puerto, uno TCP y el otro UDP pero
- Lo normal con los servicios estándar es que se reserven ambos puertos (el TCP y el UDP) para el servicio aunque éste luego vaya emplear solo uno

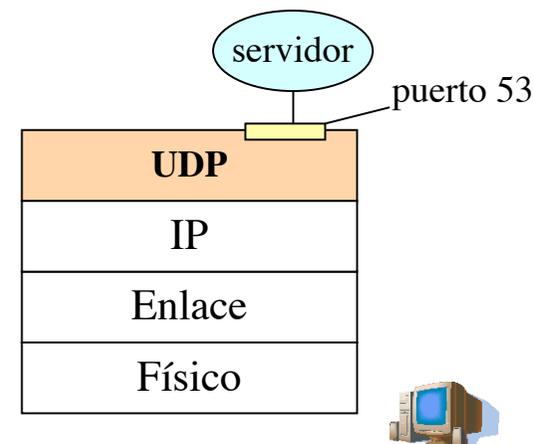


El problema de los nombres en Internet

- Las direcciones IP, que identifican a los interfaces de los hosts, son números de 32 bits
- Sencillas de manejar para las máquinas, complicado para los humanos
- Más sencillo memorizar nombres textuales
- Hace falta “traducir” el nombre textual en la dirección numérica para que se pueda realizar la comunicación. Esto se llama “resolver el nombre”
- La traducción se realiza mediante el **Sistema de Nombres de Dominio** o **DNS** (Domain Name System)

Domain Name System (DNS)

- Es una base de datos distribuida con servidores organizados jerárquicamente
- Es un protocolo de aplicación que permite a los hosts traducir entre nombres y direcciones
- Emplea (normalmente) UDP
- Puerto reservado (*well-known*) del servidor: 53
- También es capaz de hacer una "resolución inversa", es decir, dada una dirección IP averiguar el nombre de dominio



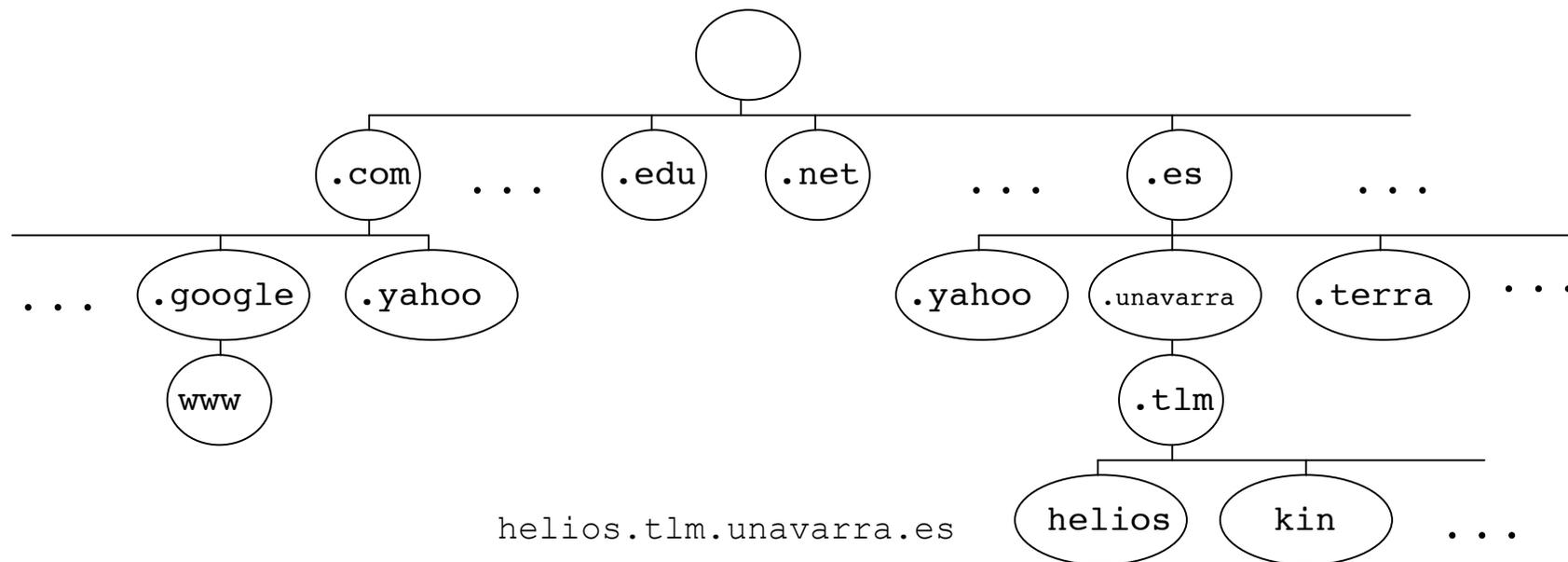
Jerarquía de nombres

- Los nombres están formados por segmentos alfanuméricos separados por puntos (no distingue mayúsculas)

helios.tlm.unavarra.es

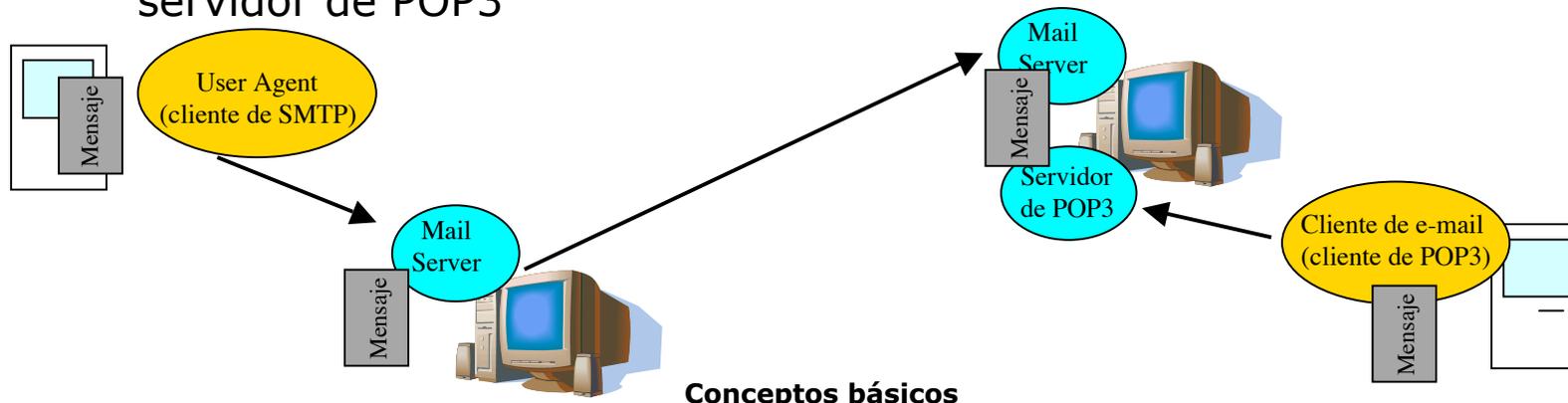
www.google.com

- Estructura jerárquica



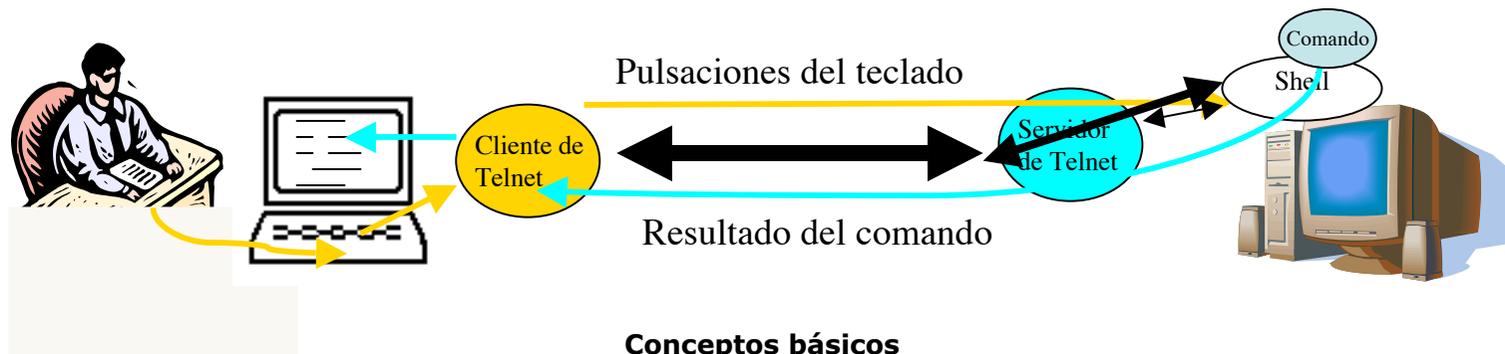
Correo electrónico (e-mail)

- Intercambio de mensajes de texto muy similar al correo postal tradicional
- Funcionamiento más típico hoy en día:
 - El usuario escribe el mensaje (texto ASCII) con un editor cualquiera
 - Su cliente de e-mail contacta con su servidor y le transfiere el mensaje indicando el destinatario y el remitente. Emplea el protocolo SMTP (sobre TCP, puerto servidor 25)...
 - Su servidor de correo contacta con el servidor del destinatario y le entrega el mensaje. Emplea el protocolo SMTP. El primer servidor actúa como un cliente para el segundo
 - Llegado el momento el destinatario consulta con su cliente de e-mail los mensajes nuevos en el servidor. El programa suele actuar como cliente de POP3 (sobre TCP, puerto servidor 110) y el servidor como servidor de POP3



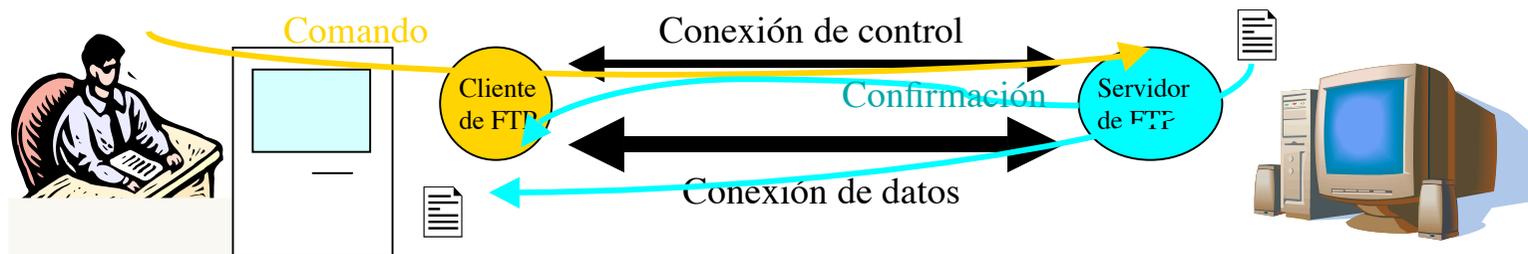
Login remoto (Telnet)

- Permite el uso interactivo de otra computadora de forma remota como desde un terminal
- Funcionamiento:
 - El usuario ejecuta un cliente de Telnet especificando una máquina servidor
 - Se crea una conexión TCP con el servidor (puerto del servidor de Telnet=23)
 - El servidor crea un proceso Shell que queda conectado a la conexión TCP
 - Las pulsaciones del teclado del usuario se transmiten por la conexión a la Shell...
 - La shell ejecuta los comandos que escribe el usuario
 - El resultado que el comando mandaría a la pantalla vuelve por la conexión TCP y sale en la pantalla del cliente...
- Otros servicios similares: **rlogin, rsh, ssh**



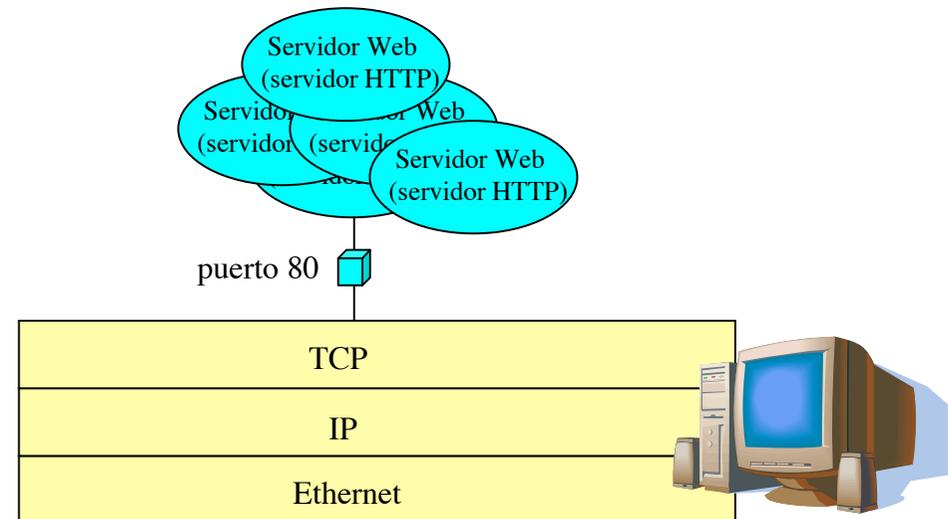
File Transfer Protocol (FTP)

- Permite la transferencia de ficheros (texto o binarios) entre el cliente y el servidor en cualquier sentido
- Funcionamiento:
 - El usuario ejecuta un cliente de FTP especificando una máquina servidor
 - Se crea una conexión TCP (conexión de control, puerto servidor 21)
 - El usuario puede indicar comandos por esta conexión: listar ficheros, cambiar de directorio de trabajo, iniciar la transferencia de un fichero...
 - El servidor confirma los comandos por esa conexión...
 - Para enviar el resultado del comando se establece otra conexión TCP...



El servidor Web

- El puerto TCP reservado para el servicio es el 80
- Podría emplear otro puerto. Entonces los URIs deben especificar el puerto del servidor (ej. `http://www.testar.com:12201/index.html`)
- Suele ser concurrente: hay varios procesos ejecutando el programa servidor para servir páginas simultáneamente a diferentes clientes
- Software: Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape server, iPlanet servers, O'Reilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd...



Web

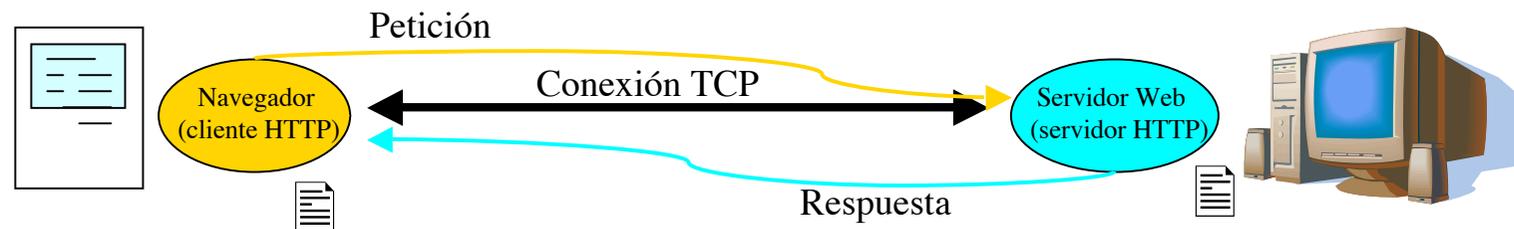
- Elementos que la componen:
 - Un esquema de nombres para localizar recursos en la Web (los URIs)
 - Protocolos para el acceso a los recursos de la Web (HTTP)
 - Un lenguaje de descripción de documentos (HTML, XHTML)

Universal Resource Identifiers

- Cada recurso en la Web se puede localizar con su URI
- Un URI suele tener varias partes:
 - Especificación del mecanismo para acceder al recurso
 - El nombre de la máquina donde se encuentra el recurso
 - El nombre del recurso, dado como un camino
 - Un identificador de una parte en concreto del documento
- Distingue mayúsculas
- Ejemplos:
 - <http://www.tlm.unavarra.es/asignaturas/ro/ro02/index.html>
 - <http://www.tlm.unavarra.es/asignaturas/ro/ro02/index.html#linkstema1>
 - <ftp://ftp.rediris.es/pub/docs/0xx/010.txt>
 - [imagenes/icono.gif](#)
- URL: término obsoleto, subconjunto de URIs

HTTP

- HyperText Transfer Protocol
- Funcionamiento
 - El cliente establece una conexión TCP con el servidor
 - El cliente envía una petición que contiene: el URI solicitado, la versión del protocolo y posibles modificadores con información sobre el cliente u otros datos
 - El servidor responde con una línea de estado (Ok, error), información sobre el documento solicitado y el contenido del mismo
 - Según la versión de HTTP puede que al terminar de enviar el documento el servidor cierre la conexión o que la mantenga abierta para que el cliente pueda hacer más peticiones
- Una vez recibido el documento el navegador puede procesarlo

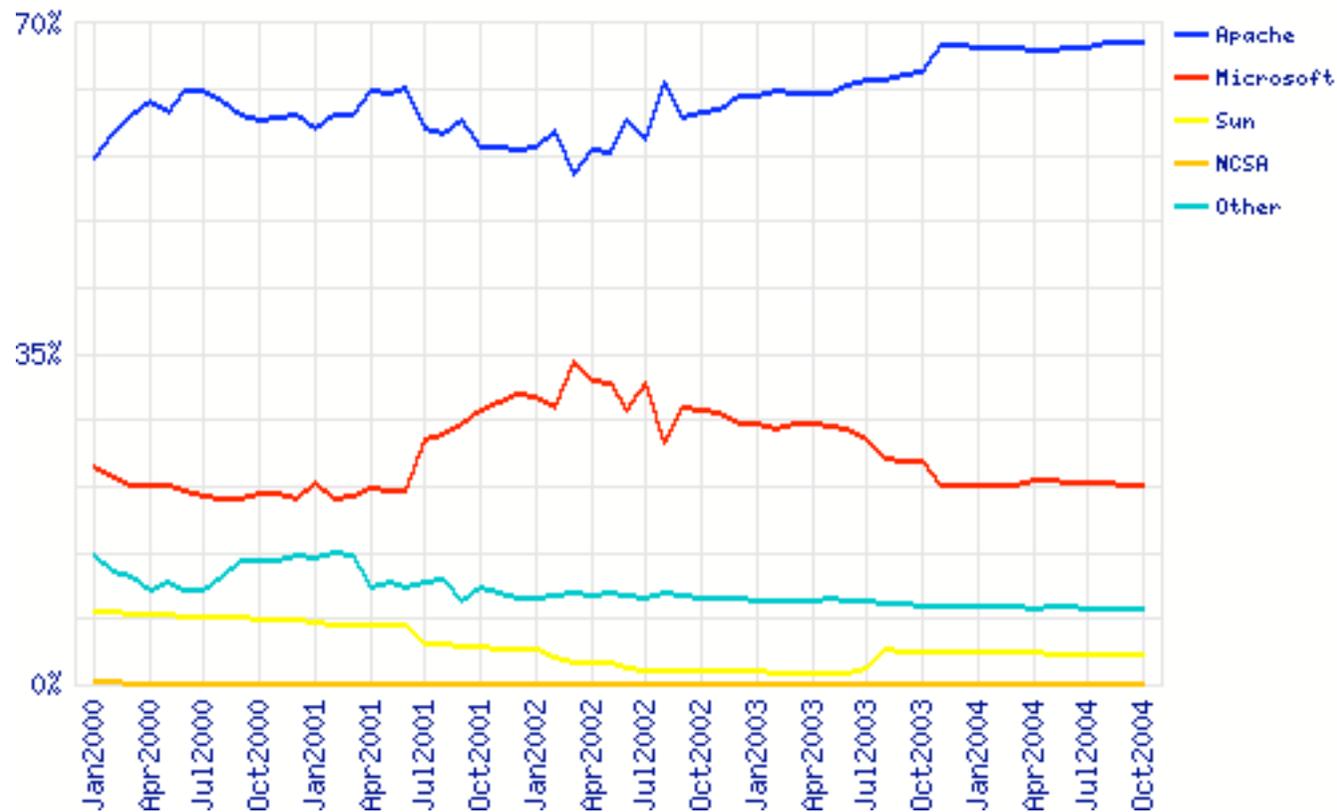


HTML, XHTML

- HTML = HyperText Markup Language (4.01)
 - Hypertexto:
 - Documentos que contienen enlaces cruzados
- XHTML = eXtensible HyperText Markup Language

Prácticas

- Veremos cómo instalar y configurar el servidor web Apache



<http://news.netcraft.com/>