



**REDES DE ORDENADORES**  
*Área de Ingeniería Telemática*

# Nivel de transporte: UDP

*Tema 4.- Nivel de transporte en Internet*

*Área de Ingeniería Telemática*  
<http://www.tlm.unavarra.es>

*Redes de Ordenadores*  
*Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sonido e Imagen, 3º curso*



# Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



# Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet**
  - Nivel de transporte: UDP
  - TCP: Características. Establecimiento y finalización de conexiones
  - Control de flujo en TCP
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



# Objetivos

- ¿Qué servicios ofrece el protocolo de transporte UDP?
- ¿Cómo?



# Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
  - Características
  - Formato
  - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados



# Contenido

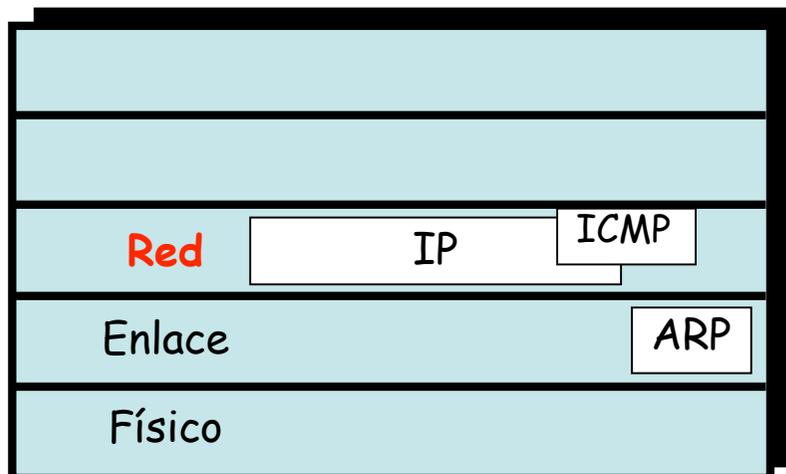
- **Introducción**
- **Nivel de transporte**
- **UDP**
  - Características
  - Formato
  - Demultiplexación
- **Errores ICMP asociados**



# Nivel de red

## IP

- Ofrece un servicio best-effort
- Los paquetes se pueden retrasar, perder, desordenar, duplicar, etc.
- Van dirigidos a un host, pero ¿a qué aplicación?
- ¿Cómo debería mandar el host?
  - Demasiado rápido: congestión
  - Demasiado lento: ineficiente



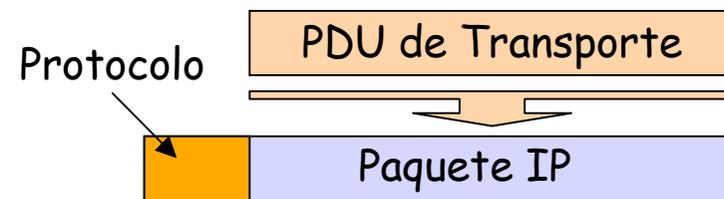
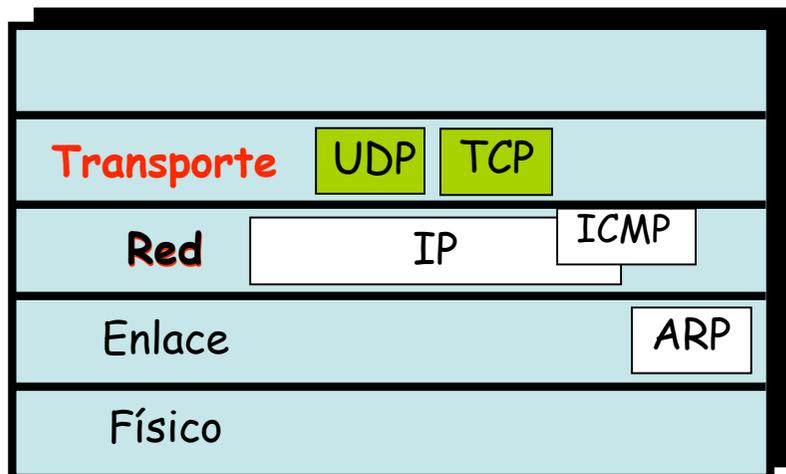
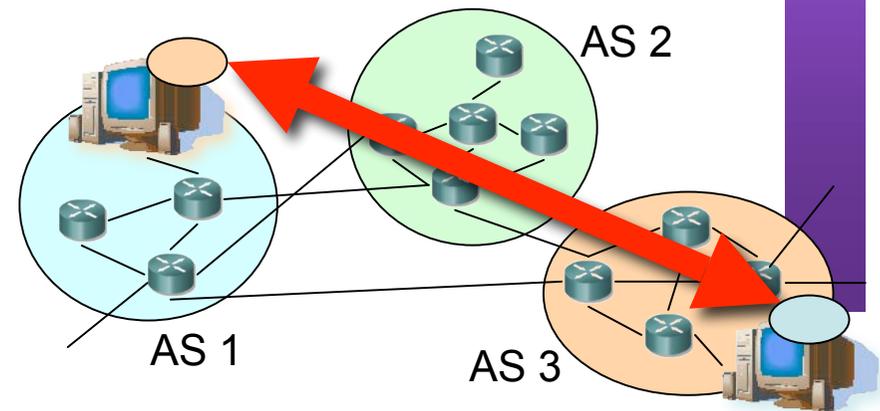


# Nivel de transporte

## Nivel de transporte (...)

- *Comunicación lógica* extremo a extremo entre procesos (...)
- Puede ofrecer fiabilidad, orden
- Mensajes de mayor tamaño:
  - Emisor segmenta
  - Receptor reensambla
- Inteligencia en los extremos

- TCP/IP ofrece 2 protocolos (...)
- Emplean los servicios del nivel de red (...)
- PDU del nivel de transporte: segmento



# Multiplexación/Demultiplexación

## Multiplexación en emisor

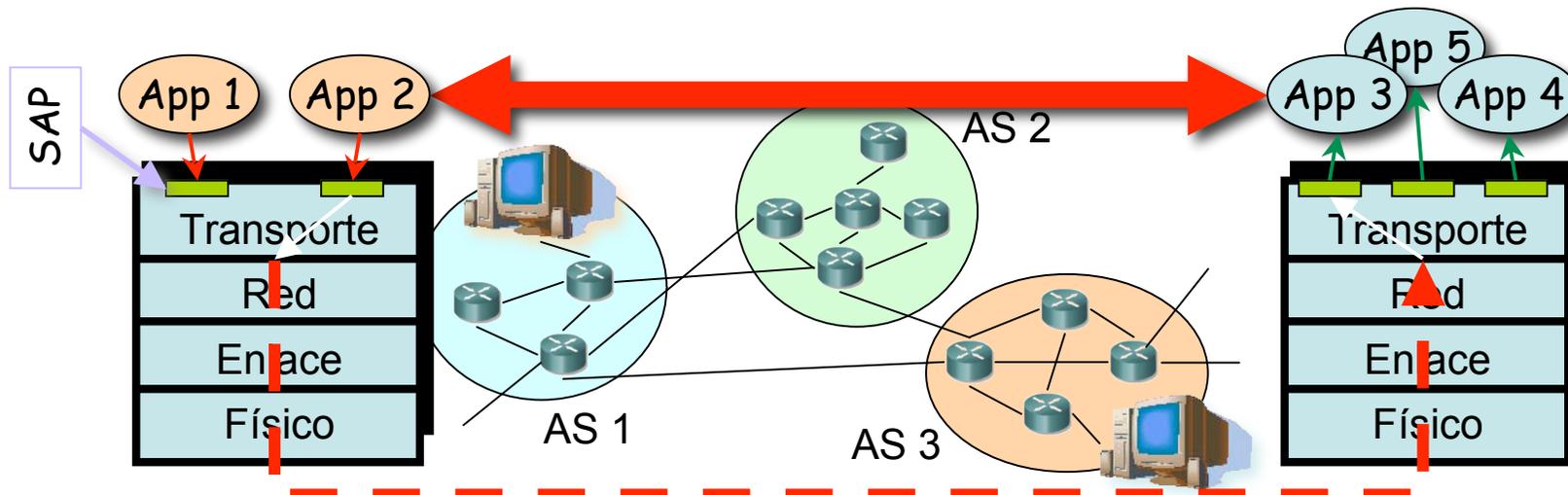
- Recoger datos de varias aplicaciones
- Añadir cabecera de transporte
- Incluye un identificador de la aplicación origen y la destino (puerto)

## Enrutamiento

- Hace llegar los paquetes al host (dirección IP) correcto

## Demultiplexación en receptor

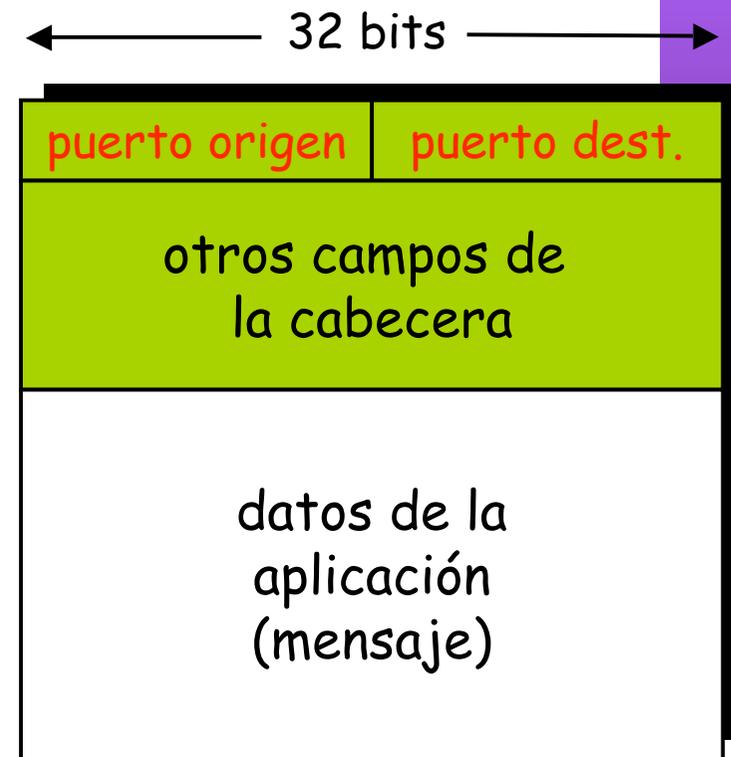
- Cada datagrama IP lleva un segmento del nivel de transporte
- Según el puerto destino y tal vez mirando también el origen decide la aplicación destino





# Formato de la PDU de transporte

- TDP o UDP
- **Puerto origen**
  - Identifica a la aplicación emisora en el host
- **Puerto destino**
  - Identifica a la aplicación receptora en el host
- En el sentido contrario irán al revés
- El emisor debe conocer el puerto del receptor
- Puertos
  - [0,1023] *Well known*
  - [1024,49151] *Registered*
  - [49152,65535] Dinámicos, privados o *efímeros*





# Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- **UDP**
  - **Características**
  - **Formato**
  - **Demultiplexación**
- Errores ICMP asociados



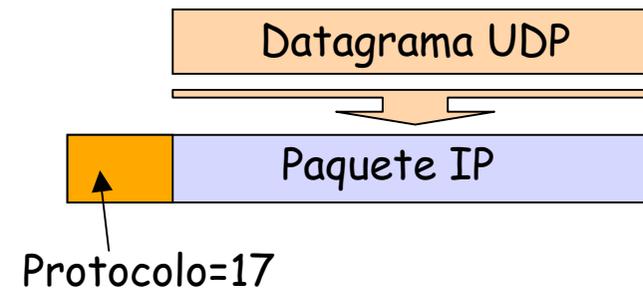
# UDP: User Datagram Protocol

- RFC 768
- Protocolo de transporte **simple**, sin gran inteligencia
- Servicio “best effort”
- Datagramas
- Los datagramas UDP se pueden:
  - Perder
  - Llegar desordenados a la aplicación
- ¿Transferencia fiable sobre UDP?
  - Añadir fiabilidad en el nivel de aplicación
  - ¡Recuperación ante errores específica de cada aplicación!
- Sin conexión:
  - No hay handshaking entre emisor y receptor
  - Cada datagrama UDP es procesado de forma independiente a los demás
- Empleado frecuentemente para aplicaciones de streaming multimedia
  - Soportan pérdidas
  - Sensibles a la tasa de envío
- Otros usos de UDP:
  - DNS
  - SNMP



# UDP: User Datagram Protocol

- ¿Por qué existe UDP?
  - Es simple: no hay que mantener estado
  - Un establecimiento de conexión añadiría retardo no deseado
  - Cabecera pequeña
  - No hay control de congestión: puede enviar tan rápido como desee
- Encapsulado en paquetes IP, protocolo 17
- Cuando un host recibe un datagrama UDP :
  - Comprueba el puerto destino en el mismo
  - Dirige el segmento a la aplicación que está esperando datos a ese puerto
- Diferentes IP origen o puertos origen van al mismo punto de acceso al servicio (SAP)





# Cabecera UDP

## Puerto origen

- Normalmente lo escoge el sistema operativo
- Suele ser un puerto efímero

## Puerto destino

- Puerto del servidor
- *Well known* o se debe conocer por algún medio

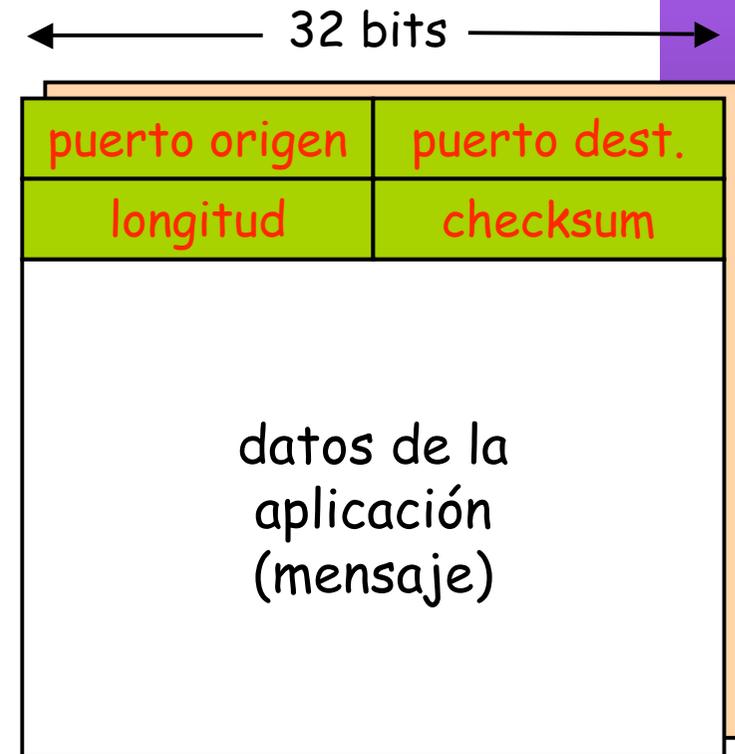
## Respuesta servidor→cliente

- Sentido contrario
- Puerto origen es el del servidor (*well known*)
- Puerto destino el efímero del cliente

## Longitud

- Bytes del datagrama UDP

## Checksum (...)





# Checksum UDP

**Objetivo:** detectar “errores” (ej., bits cambiados) en un datagrama  
Cubre a la cabecera y los datos (y parte de la cabecera IP)

## Emisor:

- Trata el datagrama como una secuencia de enteros de 16 bits
- Complemento a 1 de la suma (en complemento a 1) del datagrama y *pseudocabecera*
- Coloca el checksum en el campo

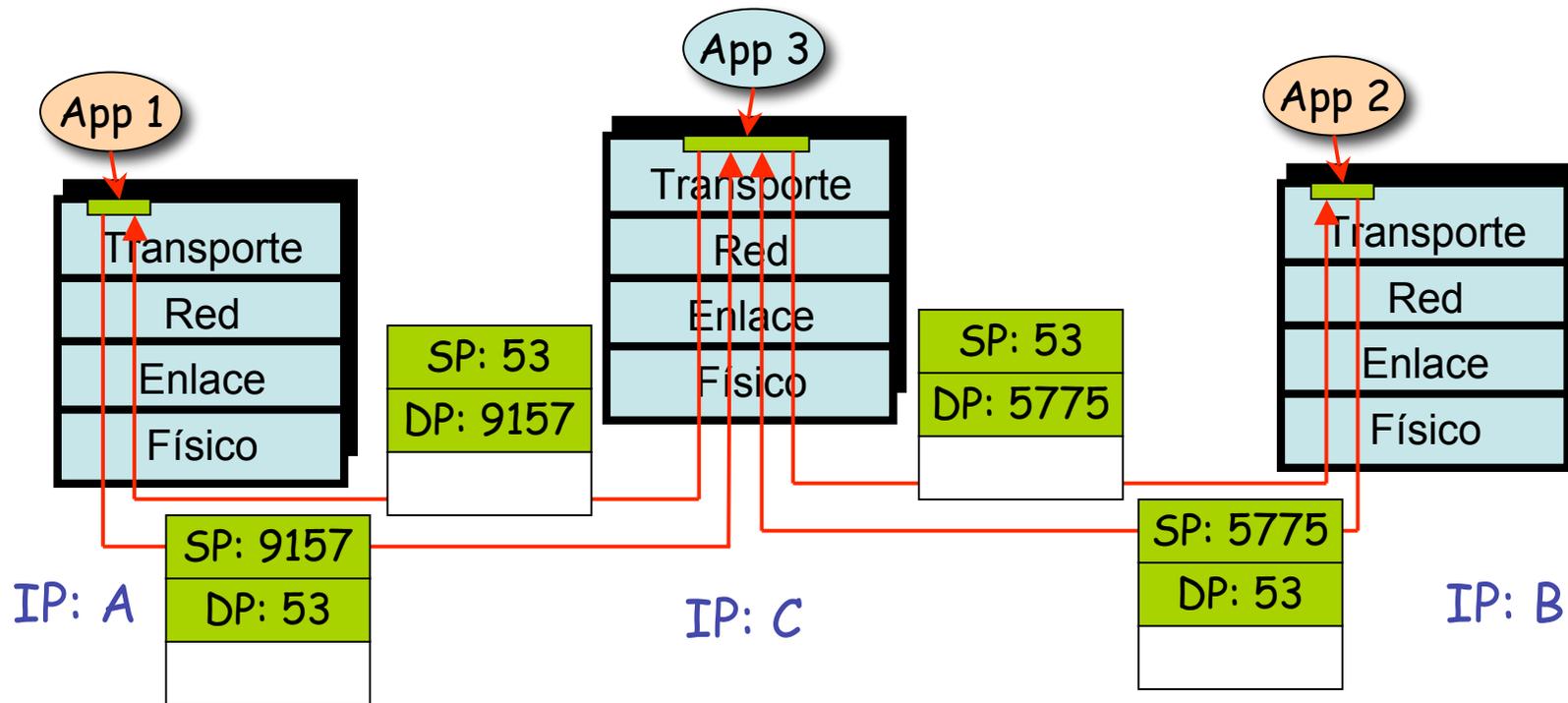
## Receptor:

- Hace la suma en complemento a 1 de todo el datagrama
  - ¿Da 0?
    - NO - error detectado
    - Sí - no hay errores detectados
- ¡Pero aún así puede haberlos!





# Demultiplexación: Ejemplo





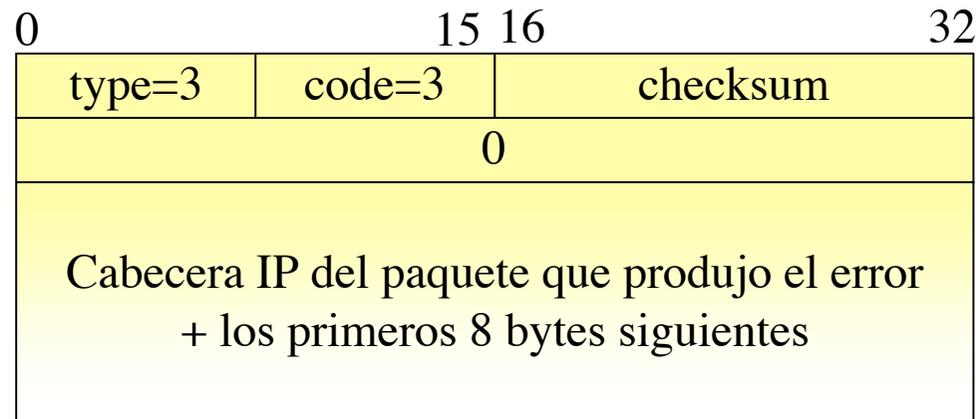
# Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
  - Características
  - Formato
  - Demultiplexación
- **Errores ICMP asociados**



# Mensajes ICMP

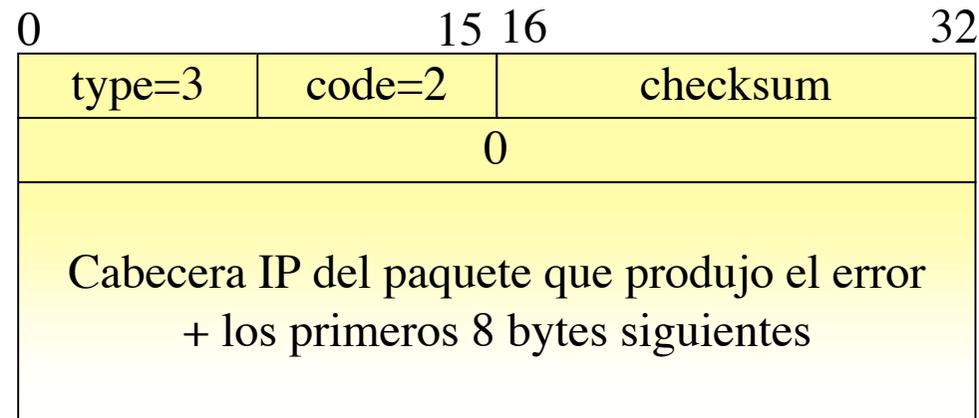
- Puerto destino inalcanzable (*destination port unreachable*)
  - Generado por un host que recibe un datagrama UDP para cuyo puerto destino no espera mensajes ninguna aplicación
  - tipo=3 (destino inalcanzable), código=3





# Mensajes ICMP

- Protocolo inalcanzable
  - Generado cuando el host receptor del paquete IP no conoce el protocolo que viene indicado en la cabecera del mismo
  - tipo=3 (destino inalcanzable), código=2





# Resumen

- UDP da pocos más servicios que IP
- Principalmente la multiplexación por puertos
- Pero es simple



# Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Nivel de transporte en Internet**
  - Nivel de transporte: UDP
  - TCP: Características. Establecimiento y finalización de conexiones
  - Control de flujo en TCP
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



# Próxima clase

## *TCP: Características* *Establecimiento y finalización de* *conexiones*