

Capítulo 5: Capa Enlace de Datos IV

ELO322: Redes de Computadores
Agustín J. González

Este material está basado en:

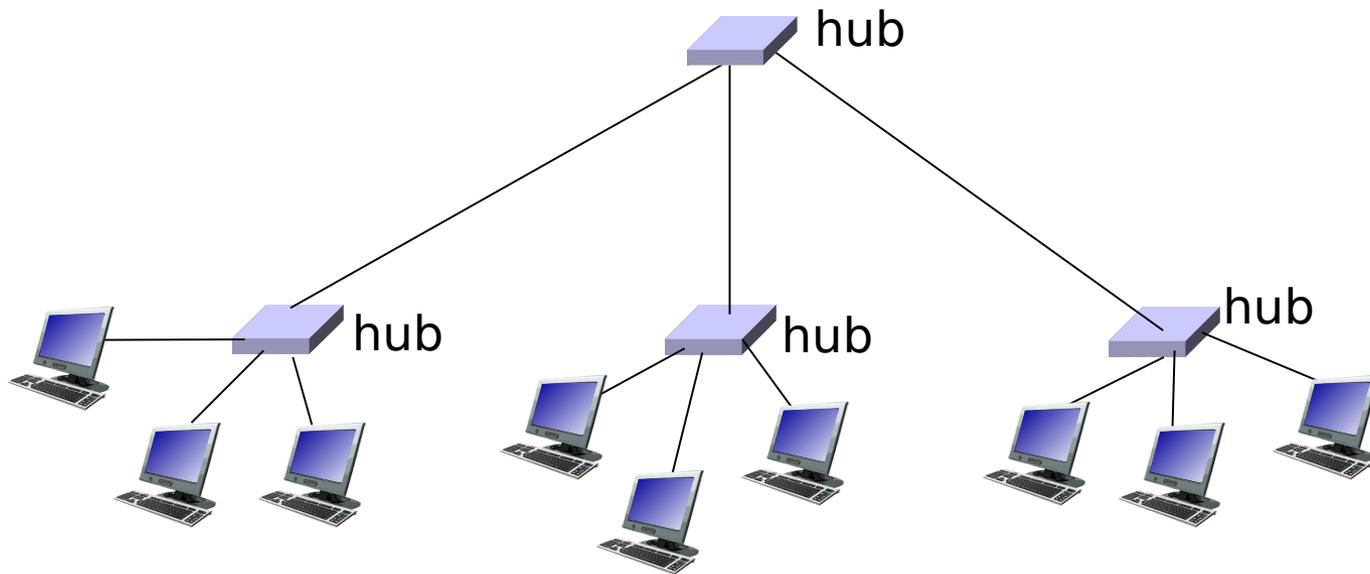
- Material de apoyo al texto *Computer Networking: A Top Down Approach Featuring the Internet*. Jim Kurose, Keith Ross.

Capa Enlace de Datos

- ❑ 5.1 Introducción y servicios
- ❑ 5.2 Detección y corrección de errores
- ❑ 5.3 Protocolos de acceso múltiple
- ❑ 5.4 Direccionamiento de capa enlace
- ❑ 5.5 Ethernet
 - Hubs y Switches
- ❑ 5.6 VLANs
- ❑ 5.7 PPP
- ❑ 5.8 Enlaces Virtuales: MPLS

Interconexión con hubs

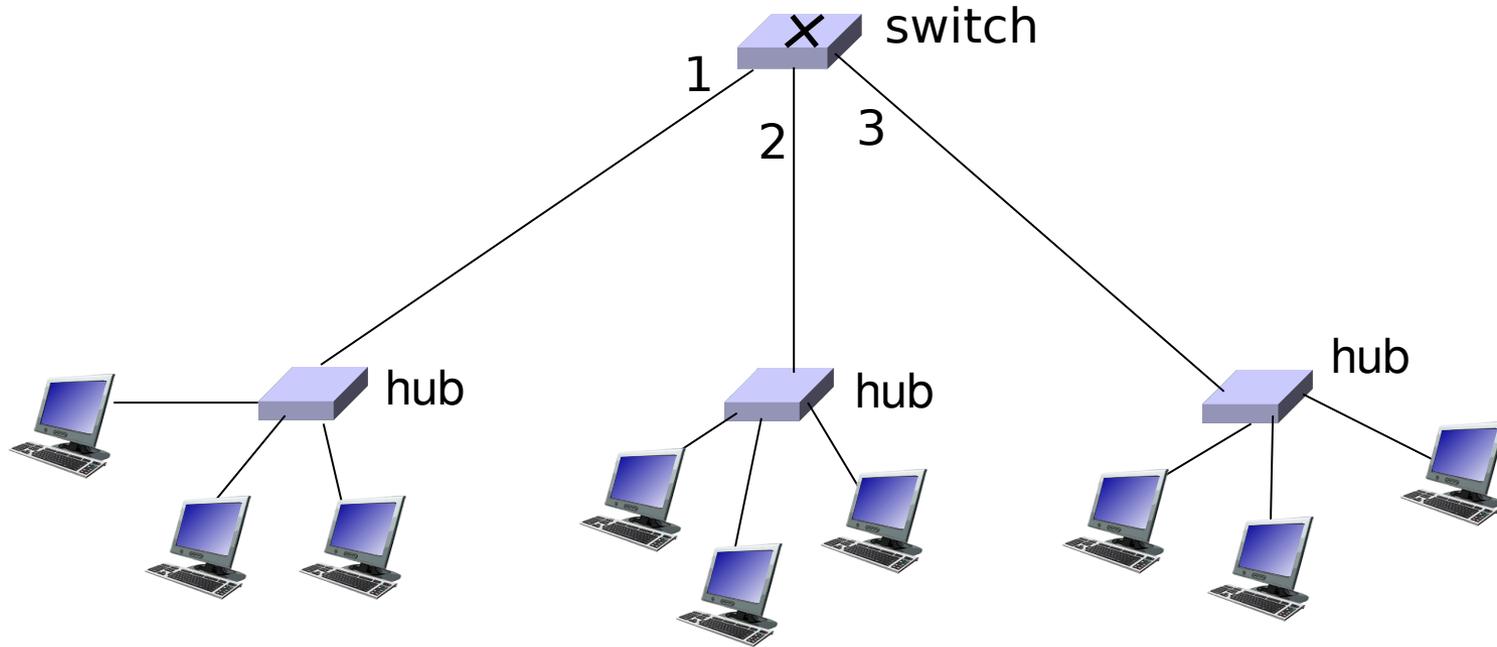
- ❑ Hub de Backbone interconecta segmentos LAN
- ❑ Extiende distancia máxima entre nodos
- ❑ Pero segmentos de colisión individuales se transforman en un gran dominio de colisión
- ❑ No se puede conectar 10BaseT y 100BaseT



Switches

- ❑ **Dispositivo de capa enlace de datos**
 - Almacena y re-envía tramas Ethernet
 - Examina encabezados de tramas y **selectivamente** re-envía tramas basado en dirección MAC destino
 - Cuando debe re-enviar una trama, usa CSMA/CD para acceder al medio
- ❑ **Transparente**
 - Hosts no notan la presencia de switches
- ❑ **Plug-and-play**, y aprenden solos
 - Switches no requieren ser configurados

Reenvío



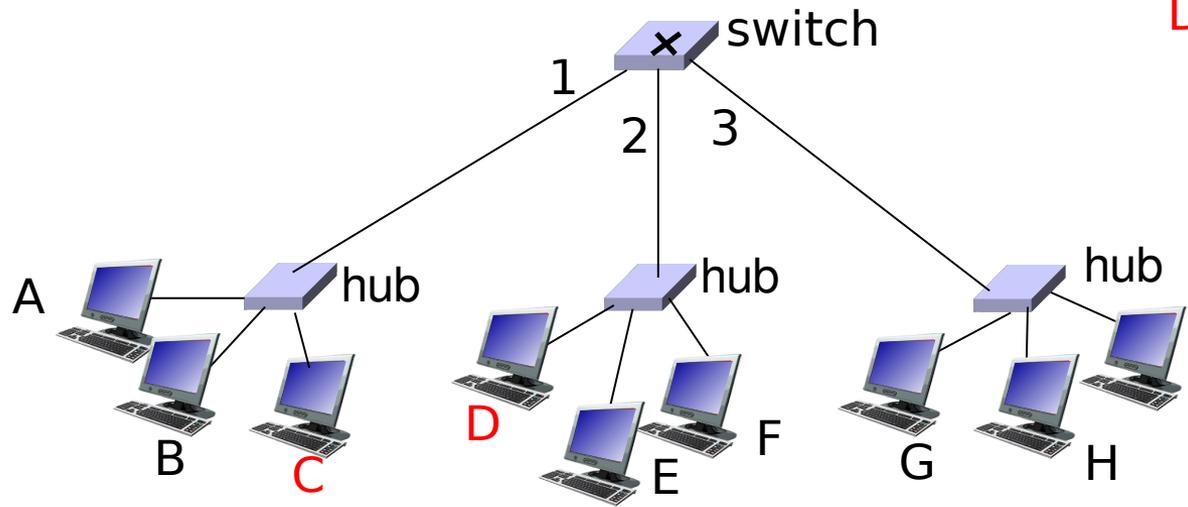
- ❑ ¿Cómo determinar en qué segmento LAN enviar la trama?
- ❑ Similar a problema de ruteo ...

Auto aprendizaje (importante!!)

- ❑ Cada switch tiene una **tabla de conmutación (switching table)**
- ❑ Entradas de la tabla del switch:
 - (Dirección MAC, Interfaz, Marca de tiempo)
 - Entradas antiguas son descartadas (TTL ~60 min)
- ❑ Switches **aprenden** qué hosts se encuentra en qué interfaz
 - Cuando una trama es recibida, el switch asocia la interfaz (o boca del switch) donde un Tx está con la MAC de la trama LAN de llegada
 - Graba el par (Mac Tx) / interfaz en tabla del switch

Ejemplo de Switches

Supongamos que C envía una trama a D

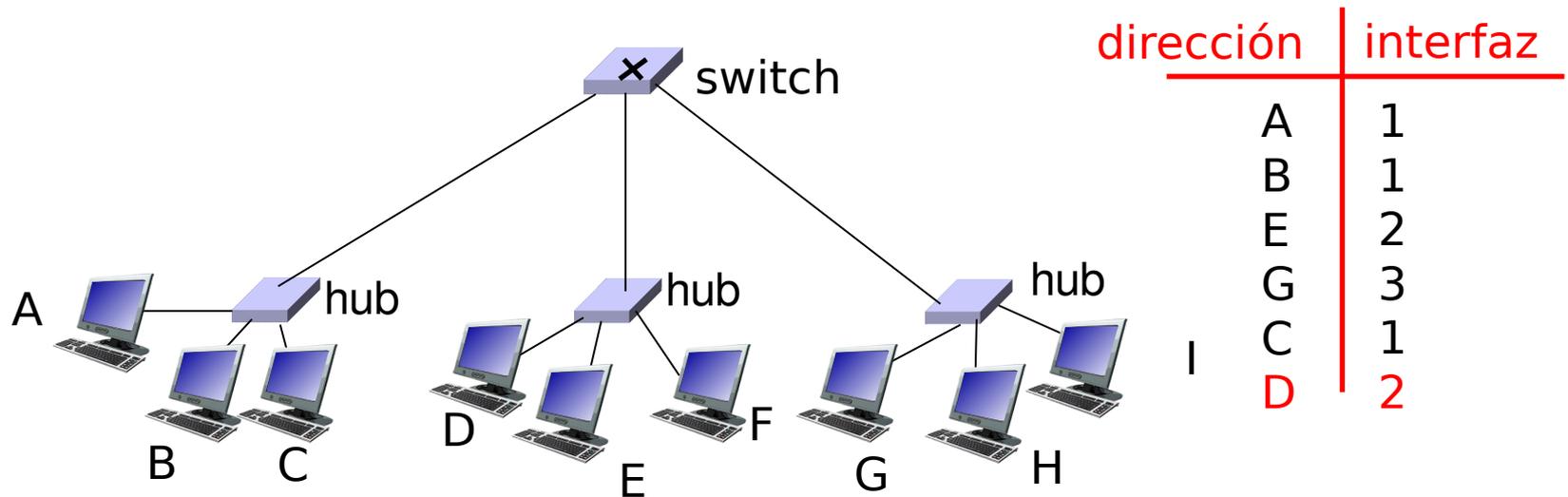


Dirección	interfaz
A	1
B	1
E	2
G	3
C	1

- El switch recibe trama de C
 - Anota en tabla del switch que MAC C está en interfaz 1
 - Debido a que D no está en la tabla, el switch re-envía la trama a interfaces 2 y 3
- La trama es recibida por D

Ejemplo de Switches

Supongamos que D responde a C con otra trama.



- ❑ El switch recibe la trama de D
 - Y anota en su tabla que D está en interfaz 2
 - Debido a que C ya está en la tabla, el switch re-envía la trama sólo por interfaz 1
- ❑ La trama es recibida por C

Filtrado y re-envío

Cuando un switch recibe una trama:

Busca en su tabla usando la dirección MAC destino

□ **if** encuentra entrada para el destino

then {

if destino está en segmento desde donde llegó trama

then descarte trama

else re-envíe la trama a la interfaz indicada

}

else

inunde

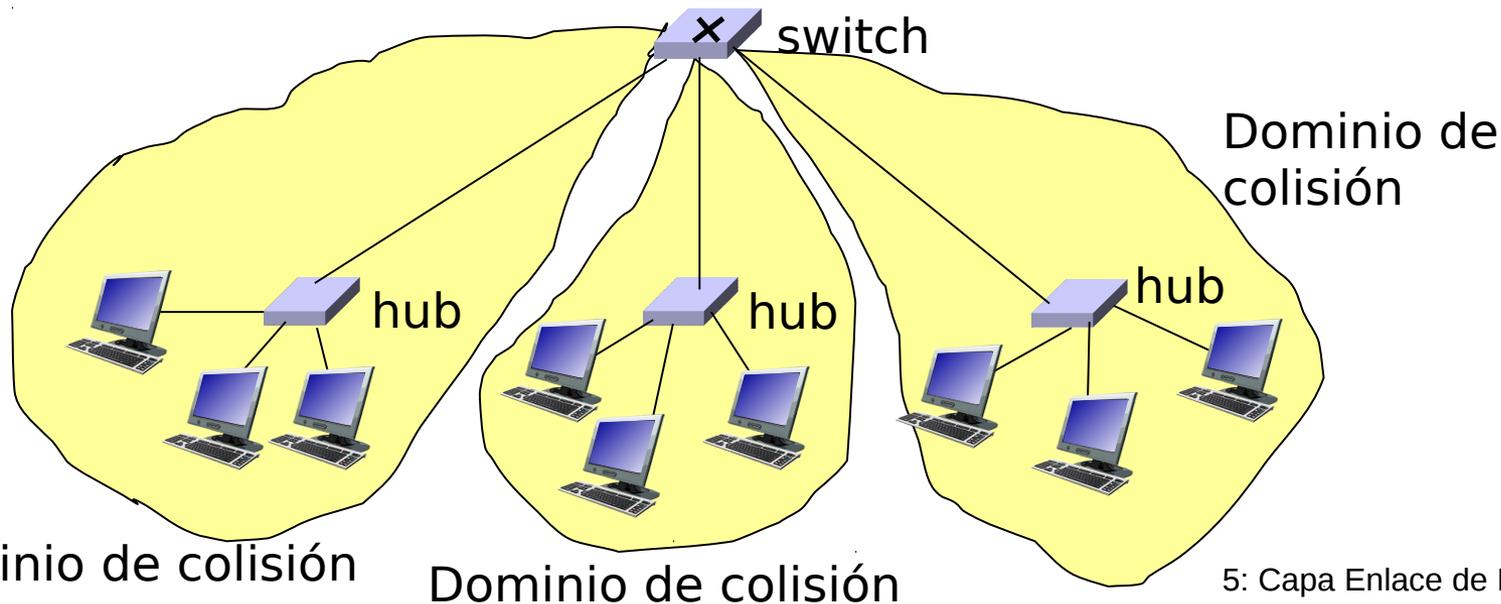
*Re-envíe en todas la interfaces
excepto la de llegada*



Registre o refresque dirección origen

Switch: Aislamiento de tráfico

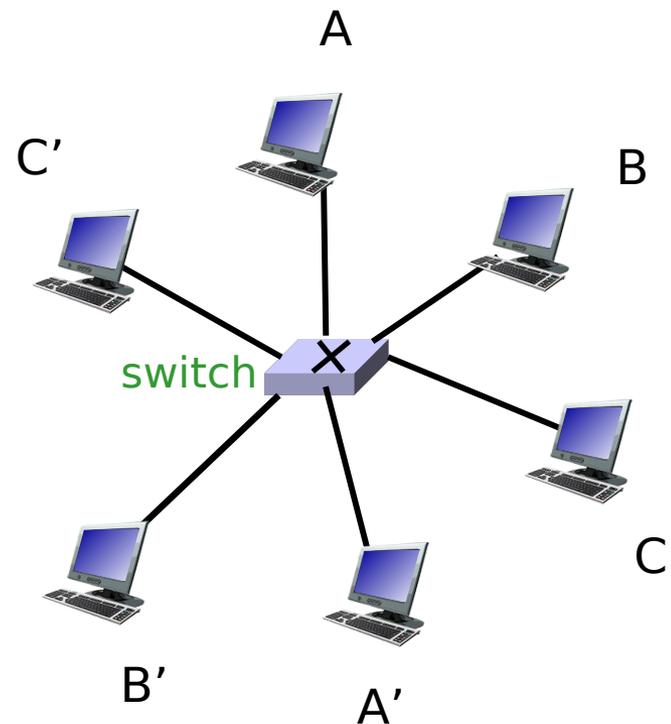
- El uso de un switch **divide la subred en segmentos** de LAN (para efectos de colisiones, por ejemplo)
- El switch **filtra** paquetes:
 - Las tramas de una mismo segmento de la LAN normalmente no son re-enviados a los otros segmentos
 - Los segmentos pasan a ser **dominios de colisión separados**



Switches: accesos dedicados

- ❑ Switch con muchas interfaces
- ❑ Cada host tiene conexión directa al switch
- ❑ No hay colisiones; full duplex

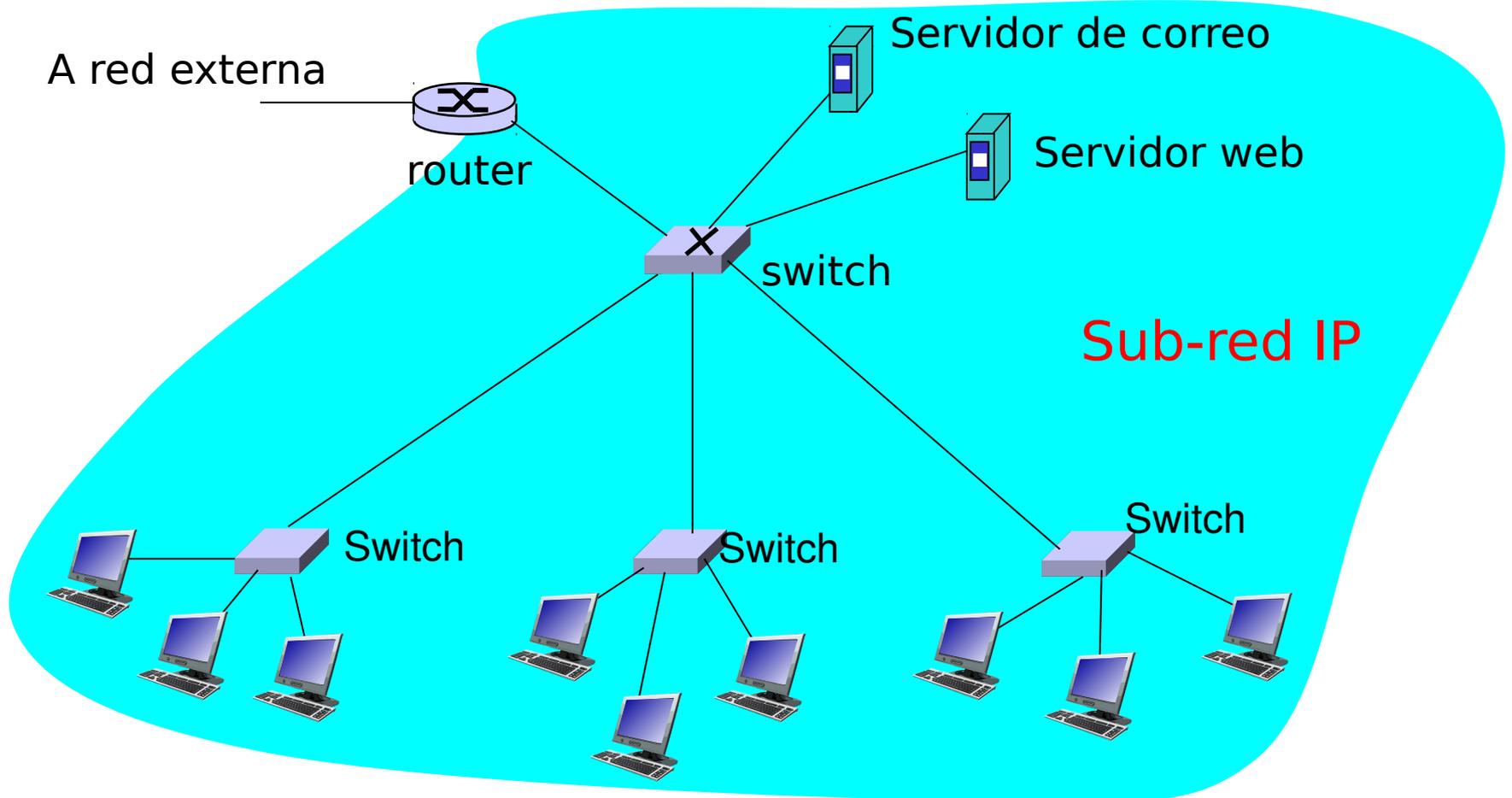
Conmutación: puede haber comunicación A-a-A' y B-a-B' simultáneamente, no hay colisiones



Más sobre Switches

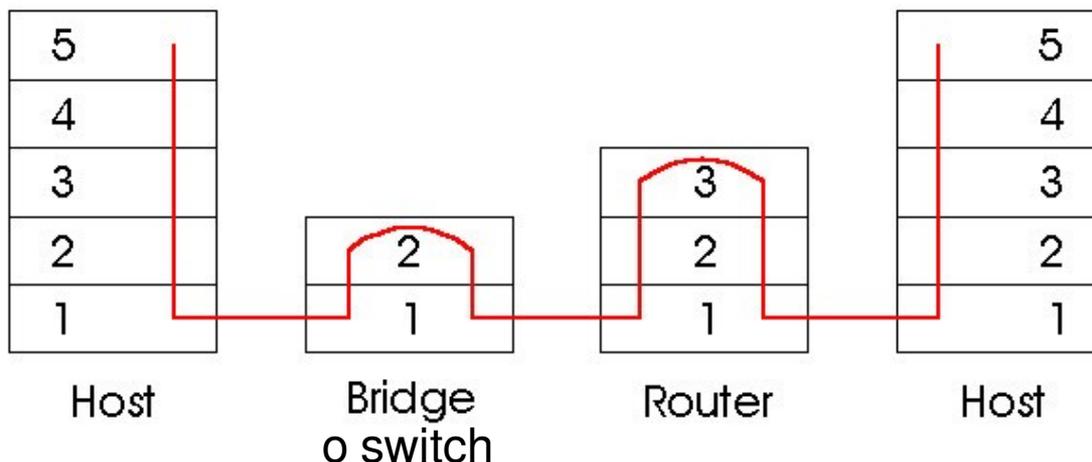
- ❑ **Conmutación cut-through (corte camino):** en estos switches las tramas son re-enviadas de la entrada a la salida sin almacenar el paquete completamente
 - Se logra una reducción de latencia (retardo)
- ❑ Hay switches con interfaces compartidas o dedicadas de 10/100/1000 Mbps.

Redes Institucionales



Switches vs. Routers

- ❑ Ambos son dispositivos de almacenamiento y re-envío
 - Routers son dispositivos de capa de red (examinan encabezados de capa de red)
 - Switches son dispositivos de capa enlace de datos.
- ❑ Routers mantienen tablas de ruteo, implementan los algoritmos de ruteo
- ❑ Switches mantienen las tablas de switches, implementan filtrado y algoritmos de aprendizaje



Resumen comparativo

	Hubs	Switches	Routers
Aisla tráfico	No	Si	Si
plug&play	Si	Si	No
Ruteo óptimo	No	No	Si
Cut through	Si	Si (*)	No

(*): no todos lo ofrecen

Capa Enlace de Datos

- ❑ 5.1 Introducción y servicios
- ❑ 5.2 Detección y corrección de errores
- ❑ 5.3 Protocolos de acceso múltiple
- ❑ 5.4 Direccionamiento de capa enlace
- ❑ 5.5 Ethernet
 - Hub y switches
- ❑ 5.6 VLANs
- ❑ 5.7 PPP
- ❑ 5.8 Enlaces Virtuales: MPLS