

# Conmutación Ethernet

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios  
Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 2º

# Temario

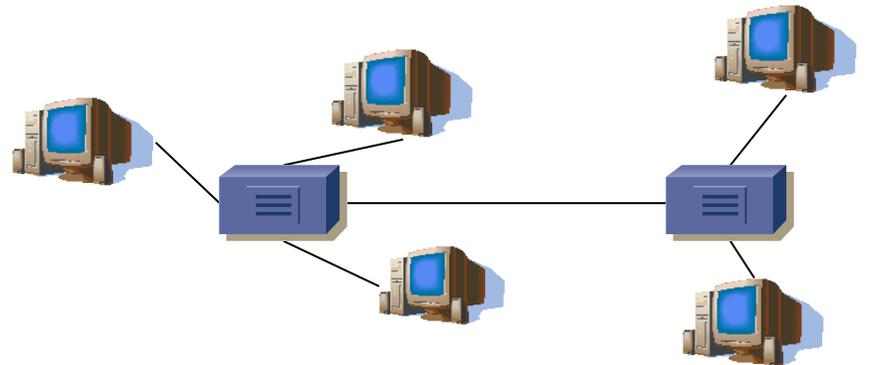
1. Introducción
2. Arquitecturas de conmutación y protocolos
3. **Introducción a las tecnologías de red**
  1. Arquitectura de protocolos IEEE 802
  2. **LANs IEEE 802.3 (Ethernet)**
  3. LANs IEEE 802.11 (WiFi)
  4. WANs y PDH
  5. ATM
4. Control de acceso al medio
5. Conmutación de circuitos
6. Transporte fiable
7. Encaminamiento
8. Programación para redes y servicios

# Objetivos

- Conocer el modo de funcionamiento de los **puentes** transparentes Ethernet
- Saber predecir la evolución del aprendizaje de las tablas de un conmutador Ethernet
- Conocer las principales diferencias entre concentradores y conmutadores Ethernet

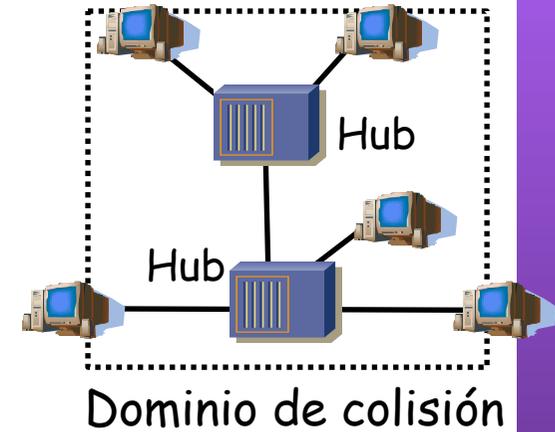
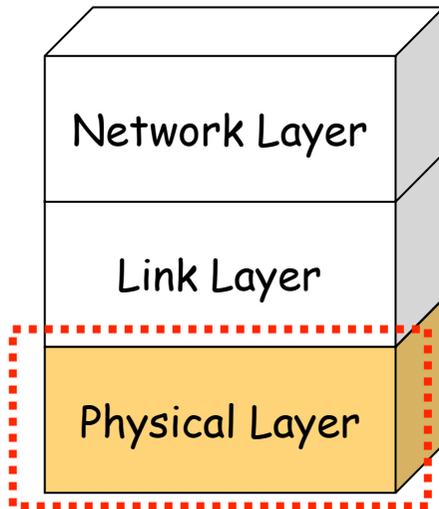
# Hemos visto: Hubs/Repetidores

- Unir “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Exceder los límites de distancia y número de hosts conectados



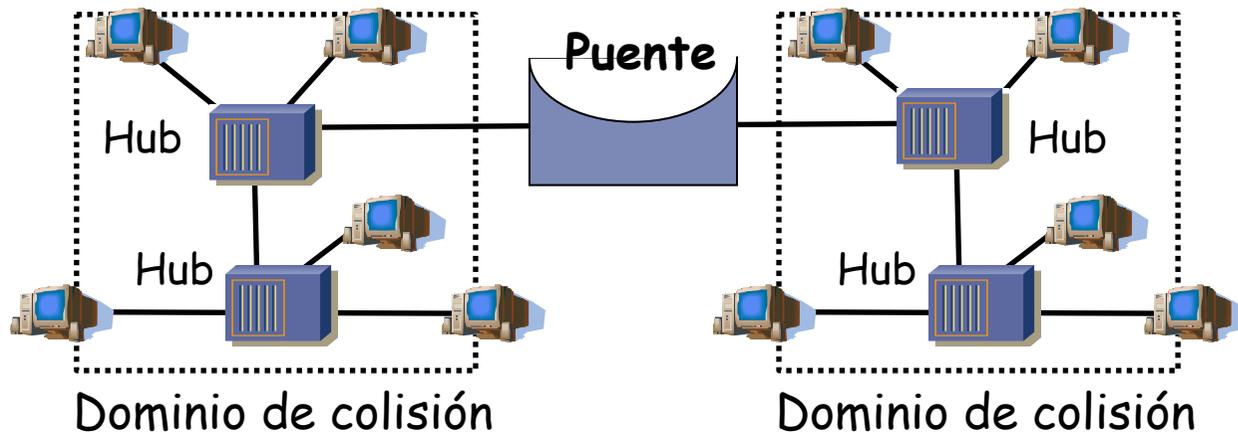
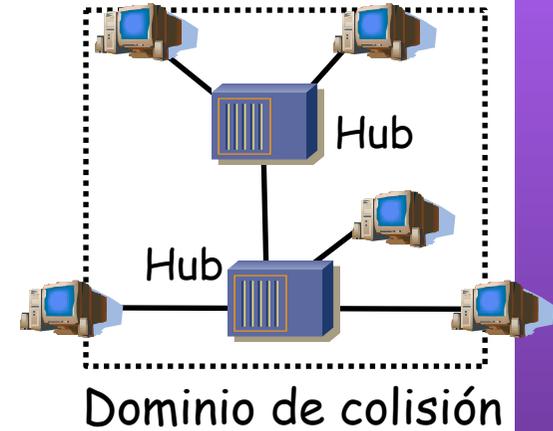
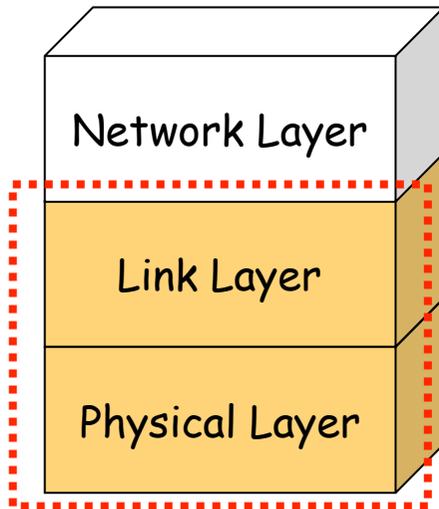
# Puentes

- Repetidores unen segmentos Ethernet a nivel físico  $\Rightarrow$  un dominio de colisión (...)



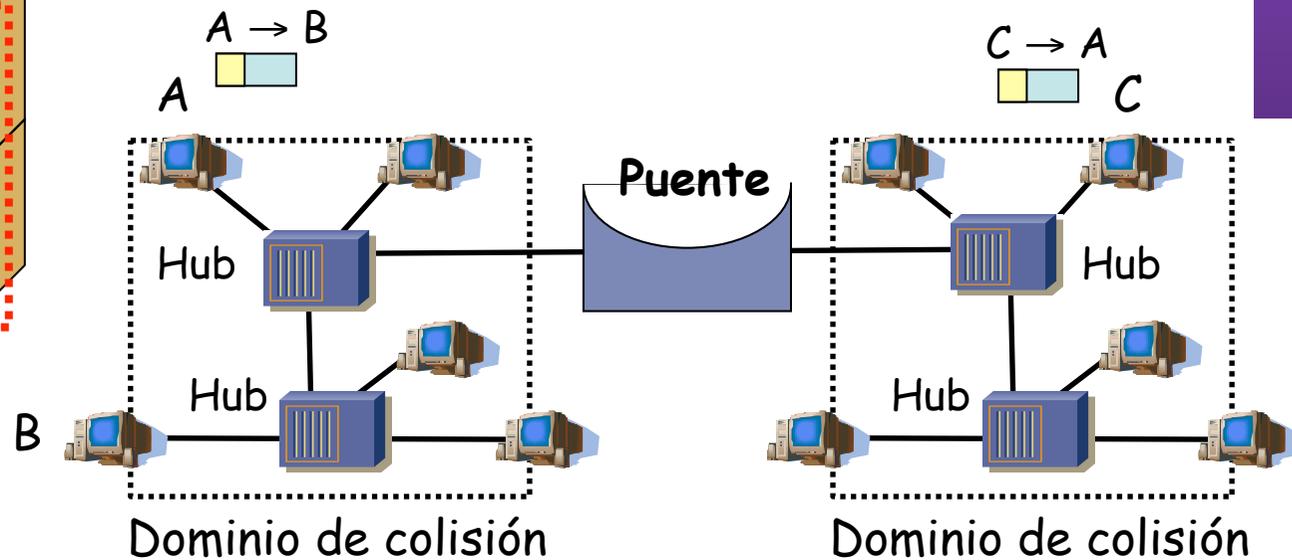
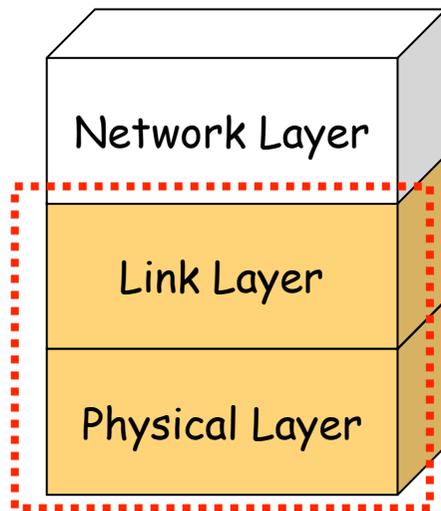
# Puentes

- Repetidores unen segmentos Ethernet a nivel físico  $\Rightarrow$  un dominio de colisión (...)
- Puentes unen segmentos Ethernet a nivel de enlace (...)



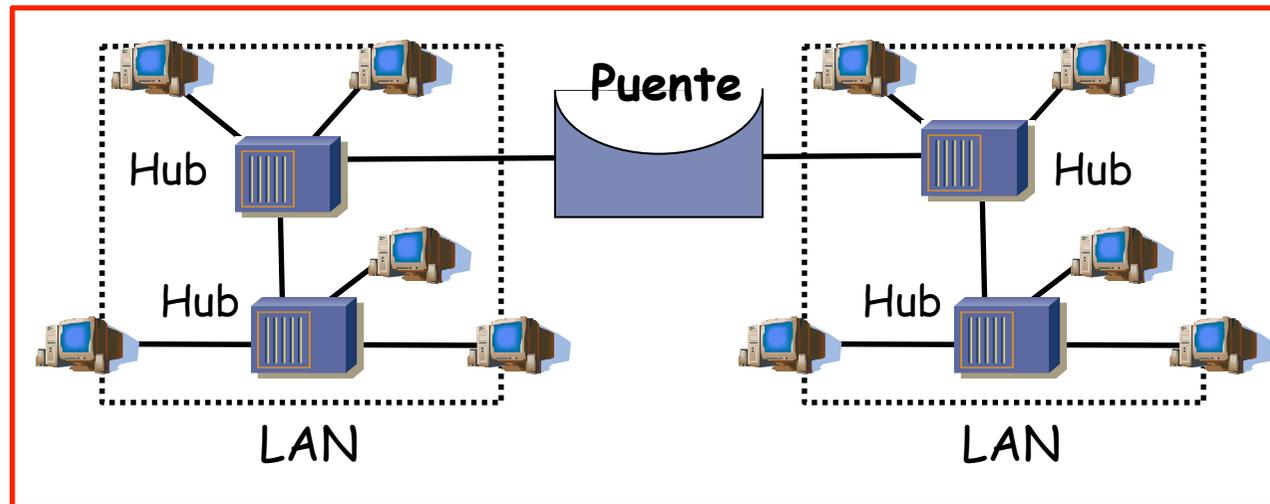
# Puentes

- Idealmente de un dominio a otro reenvían solo las tramas dirigidas a estaciones del otro dominio



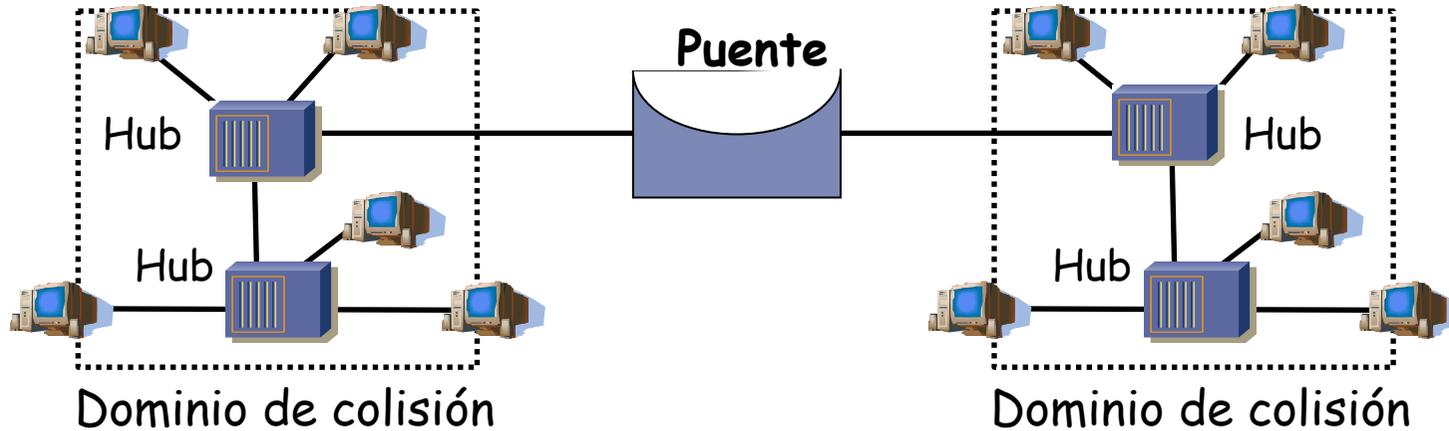
# Puentes

- La denominación de LAN se suele usar indistintamente



*Bridged Local Area Network*

# Puentes : ¿Cómo?



## Funcionamiento

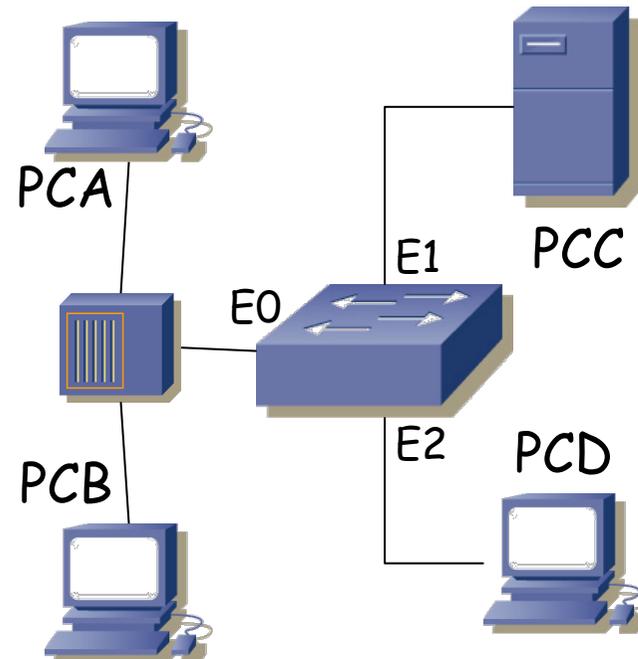
- Conectado como una estación normal
- Modo promiscuo
- Reenvía las tramas dirigidas a estaciones conectadas a otro dominio
- No altera la trama (se mantienen las direcciones MAC origen y destino)

# Learning Bridge

## Lista de direcciones MAC asociada a cada puerto (...)

- También llamada “Base de datos de filtrado”

If	MAC

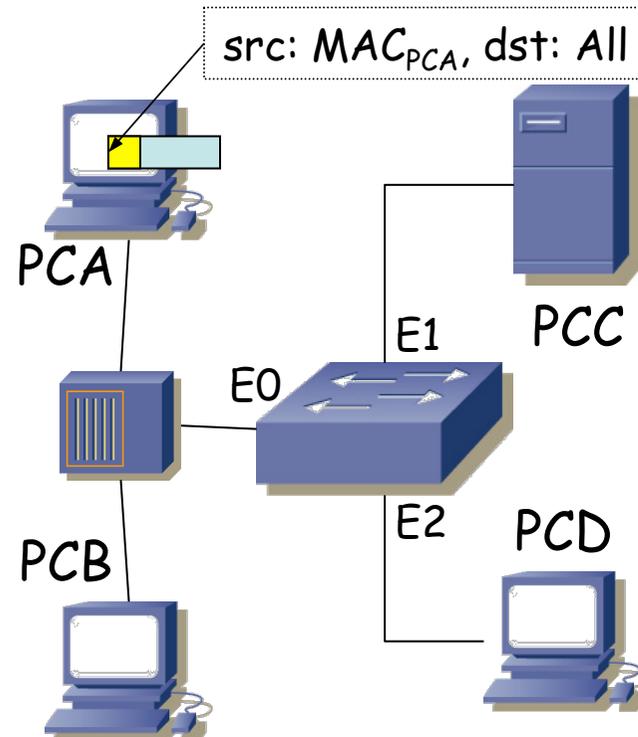


# Learning Bridge

## Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC

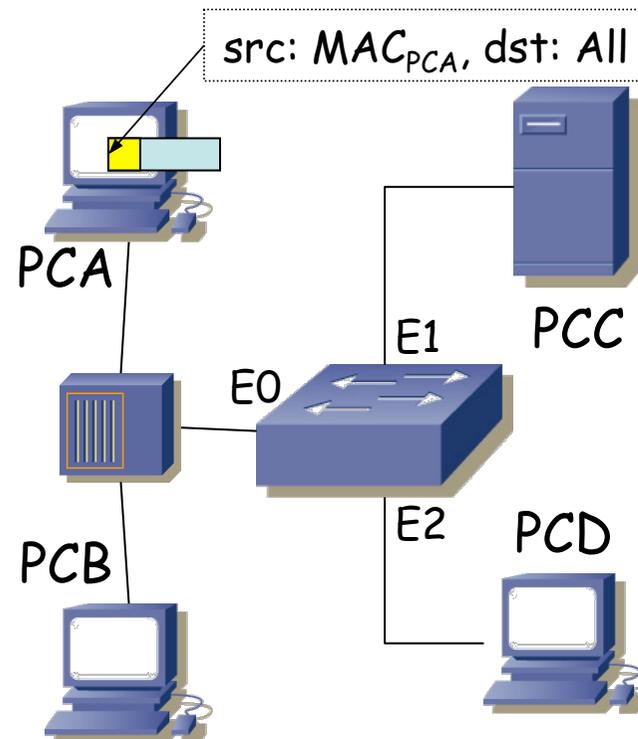


# Learning Bridge

## Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>

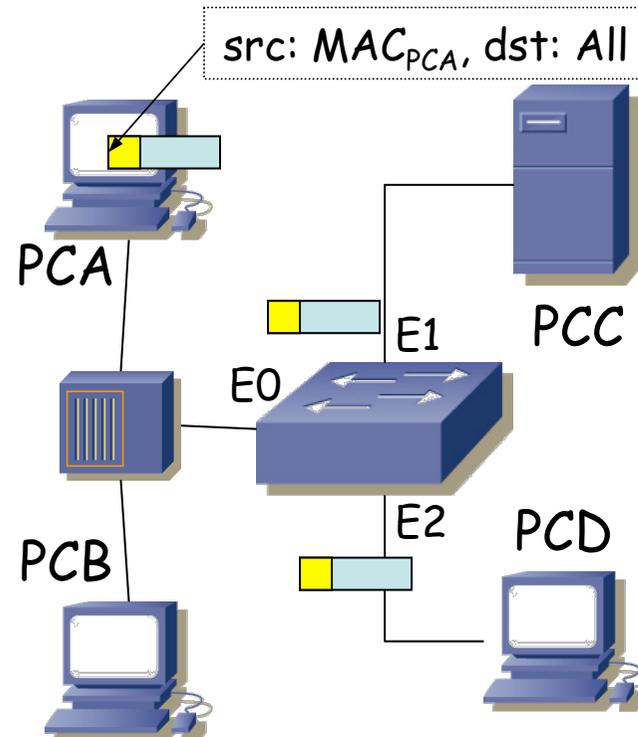


# Learning Bridge

## MAC destino Broadcast:

- Inundación (*flooding*): reenvía la trama por todos los puertos menos aquel por el cual la recibió

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>

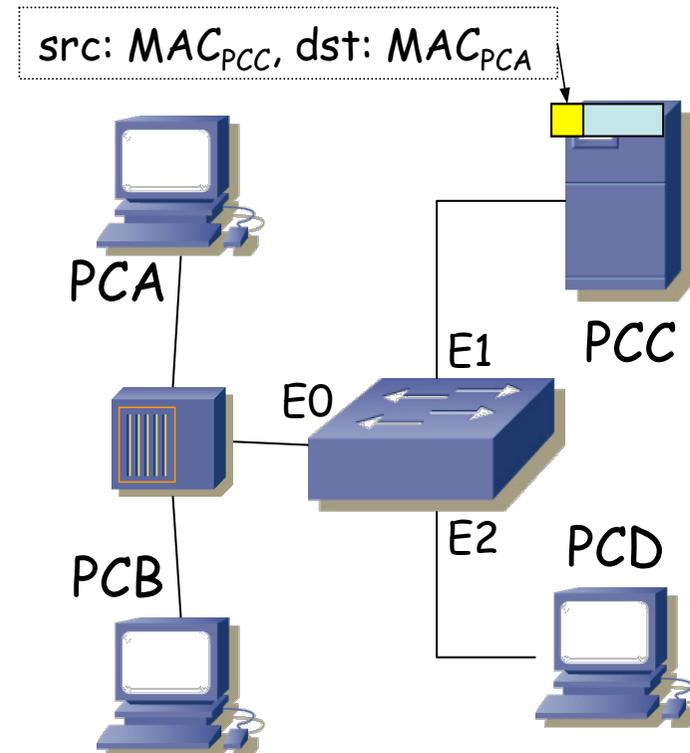


# Learning Bridge

## Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>

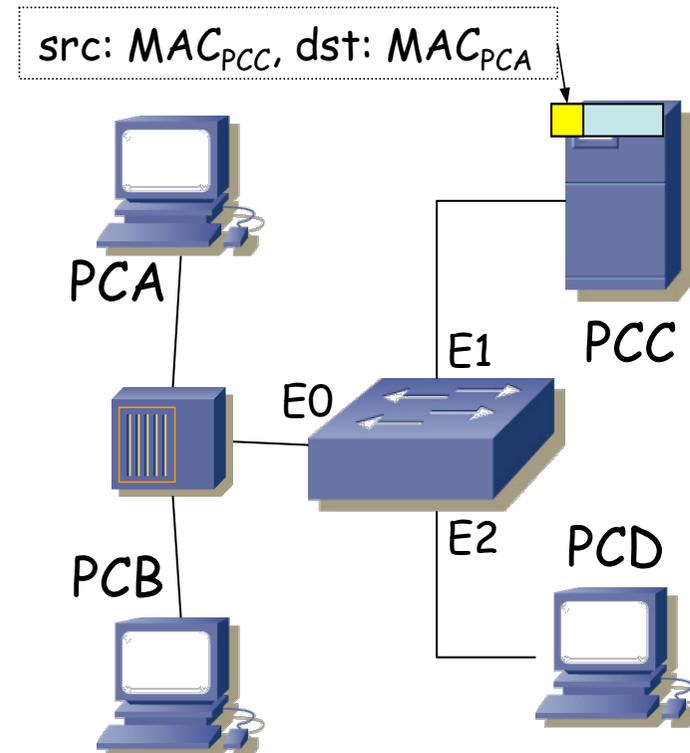


# Learning Bridge

## Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>
E1	MAC <sub>PCC</sub>

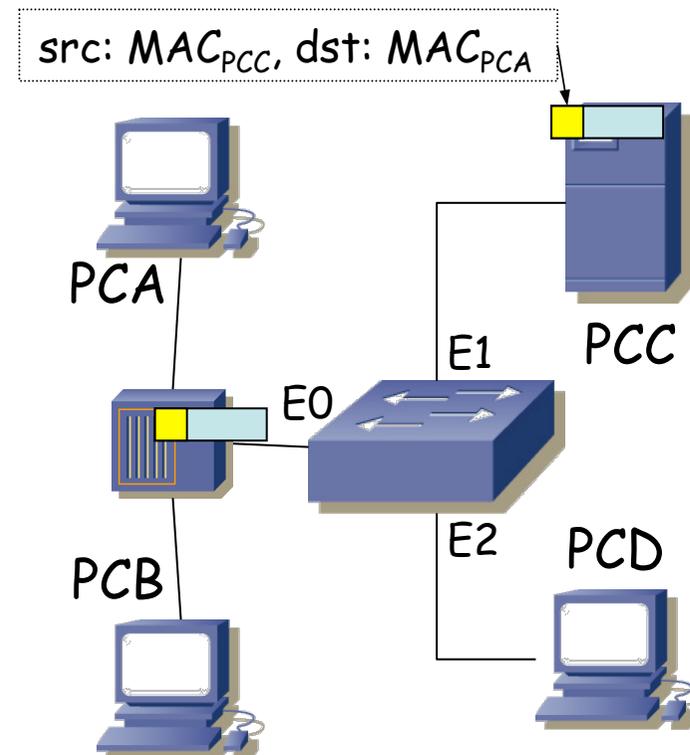


# Learning Bridge

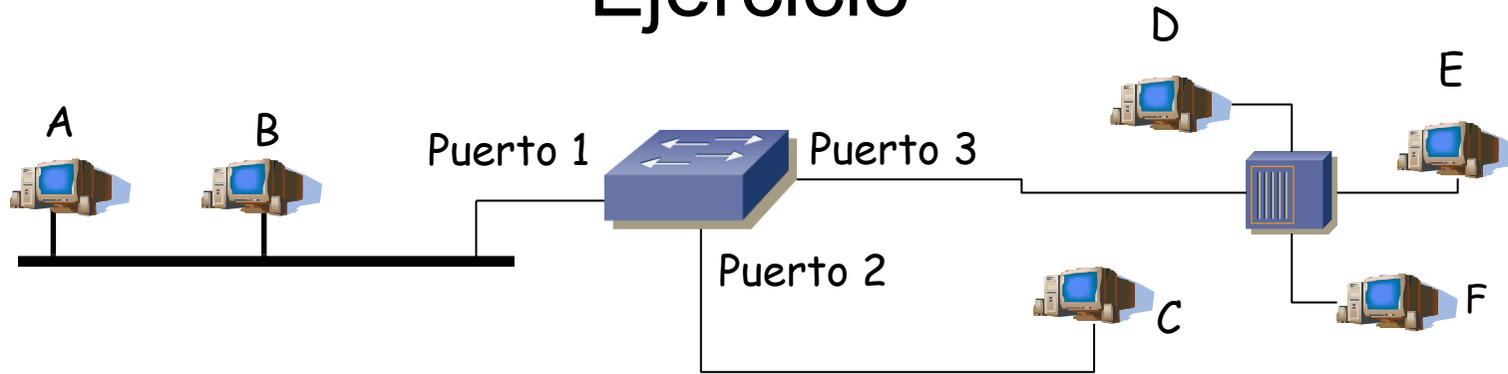
## MAC destino unicast:

- Busca en la base de datos de filtrado (...):
  - o Si la encuentra asociada a un puerto reenvía la trama solo por ese puerto (si no es el puerto por el que le llegó la trama) (...)
  - o Recordad que un Hub actúa como un bus lógico y hace llegar la trama a todas las estaciones
  - o Si no la encuentra: inundación

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>
E1	MAC <sub>PCC</sub>



# Ejercicio



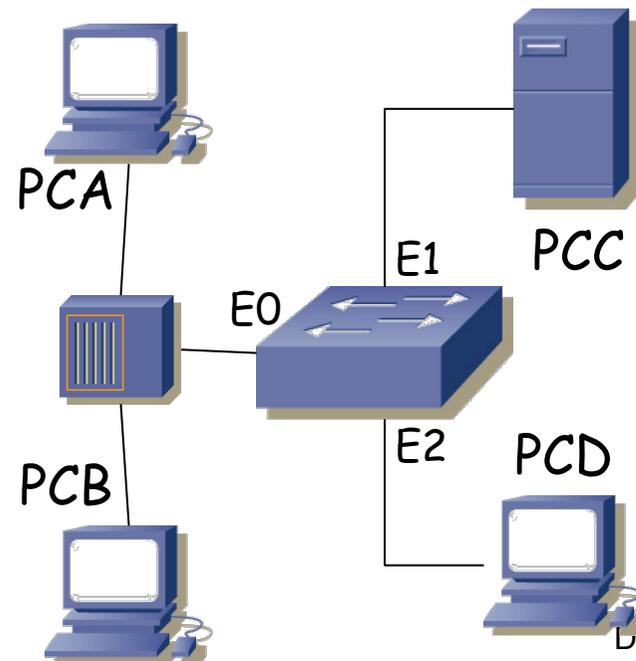
Suceso	Acción (reenvía por puertos...)	Lista del puerto 1	Lista del puerto 2	Lista del puerto 3
Arranca el puente	-	-	-	-
A envía a D				
D envía broadcast				
A envía a B				
E envía a A				
C envía a E				
A envía a B				
F envía a C				
B envía a A				

# Learning Bridge

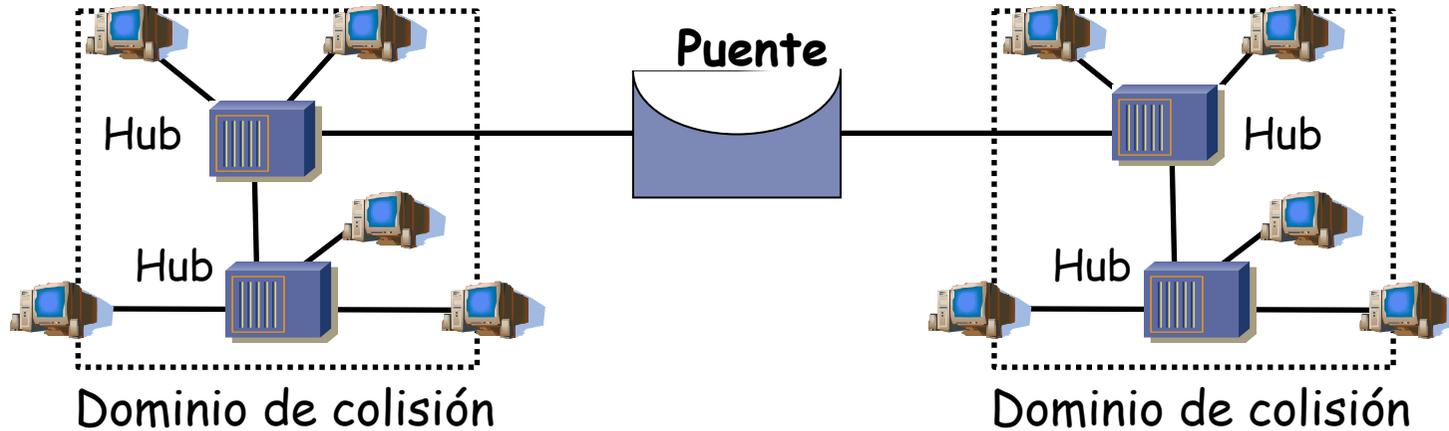
## Aging:

- Las entradas en la tabla “envejecen”
- Se renueva el contador al recibir una trama de esa estación
- Si caduca se elimina la entrada
- Cambio de tarjeta
- Reemplazamiento de host
- ¡ Memoria finita !

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>
E1	MAC <sub>PCC</sub>

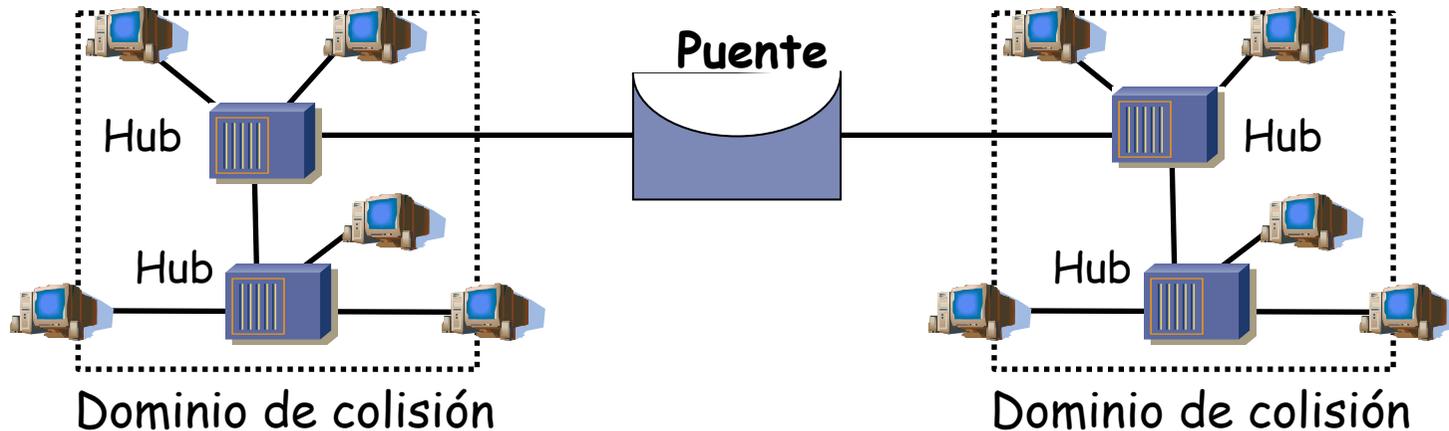


# Puentes: ¿Por qué?



- LANs alejadas geográficamente que se desean unir
- Exceso de carga en una LAN y se quiere dividir
- Confiabilidad: limitar efectos de nodos defectuosos
- Seguridad: limitar efectos modo promiscuo
- Problema: aumentan la latencia

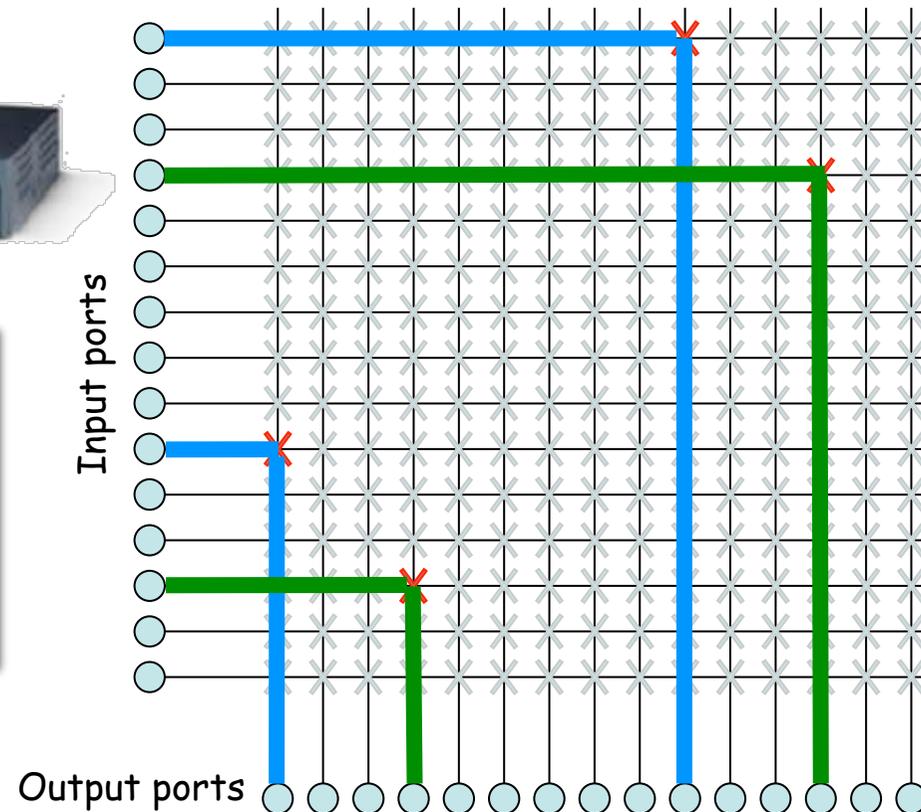
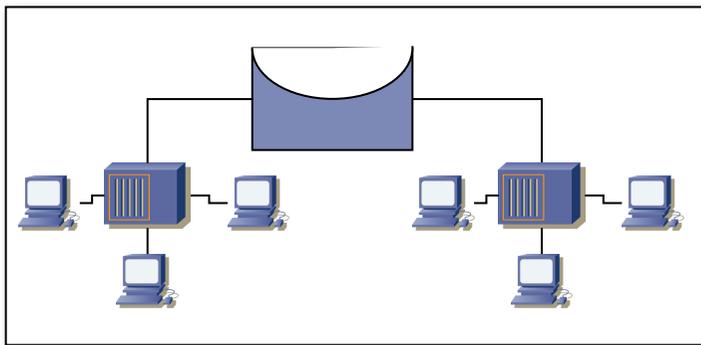
# Puentes



- Conmutador de paquetes
- Las colisiones no se propagan (dominios de colisión separados)
- Transparente para las estaciones
  - La LAN resultado se comporta lógicamente como un solo segmento
- Número entre dos estaciones no está limitado:
  - Permite agrandar la red más allá de los límites de Ethernet.
- Pueden unir redes de diferente tecnología 802

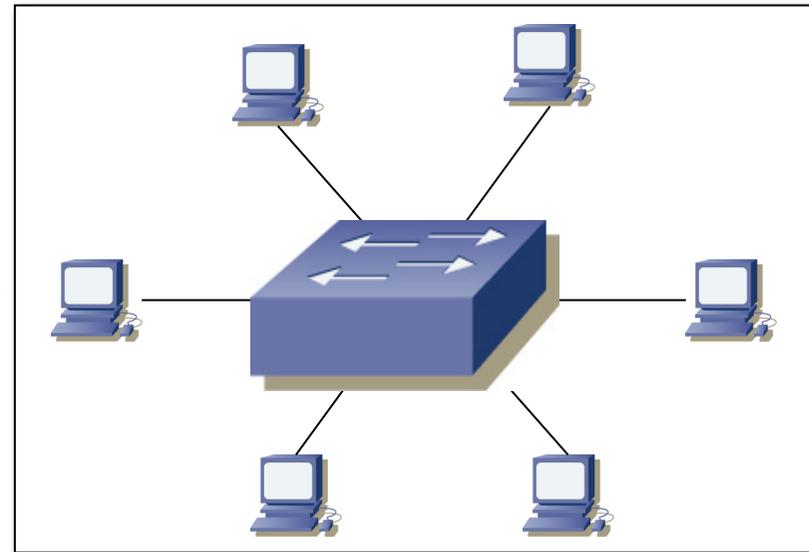
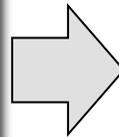
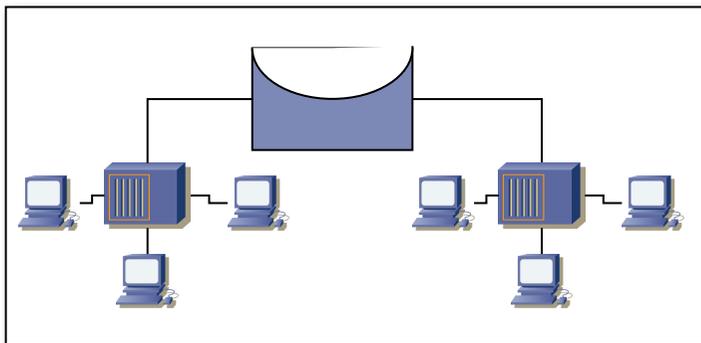
# Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch, switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- (...)



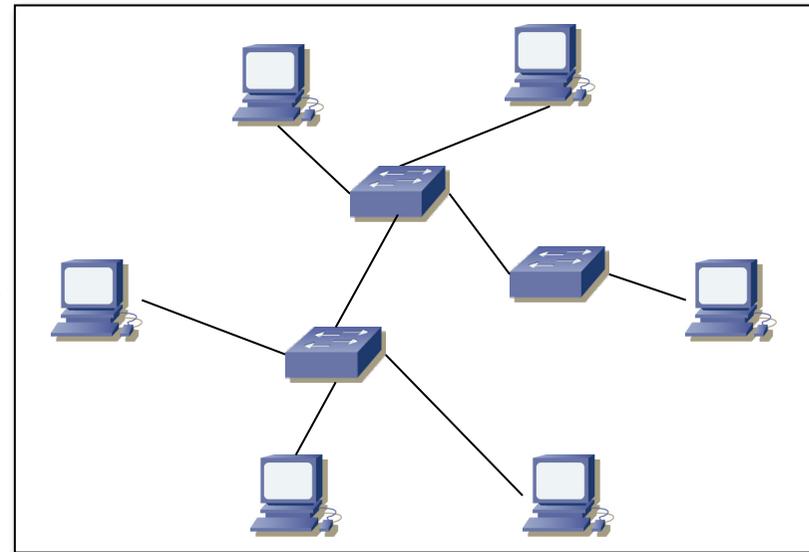
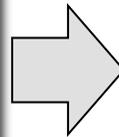
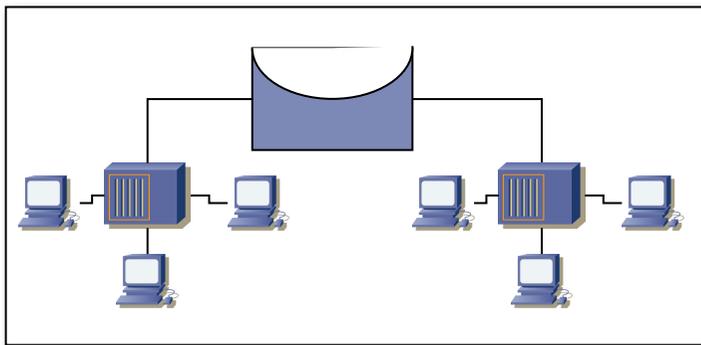
# Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch*, *switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- Y normalmente se emplea un puerto por estación (...)



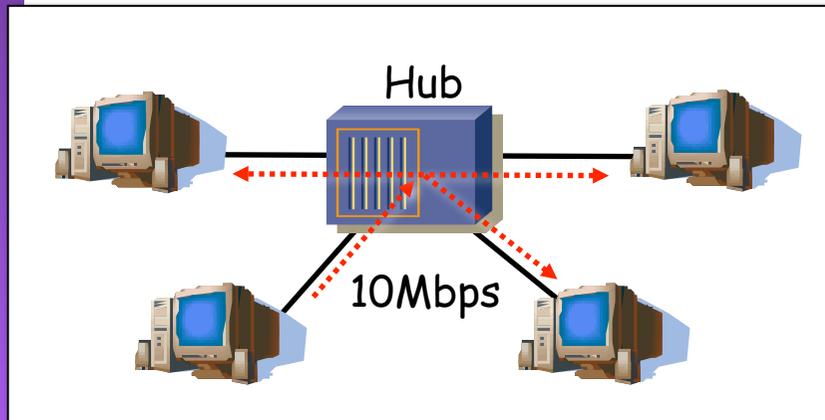
# Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch*, *switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- Y normalmente se emplea un puerto por estación y más de un switch

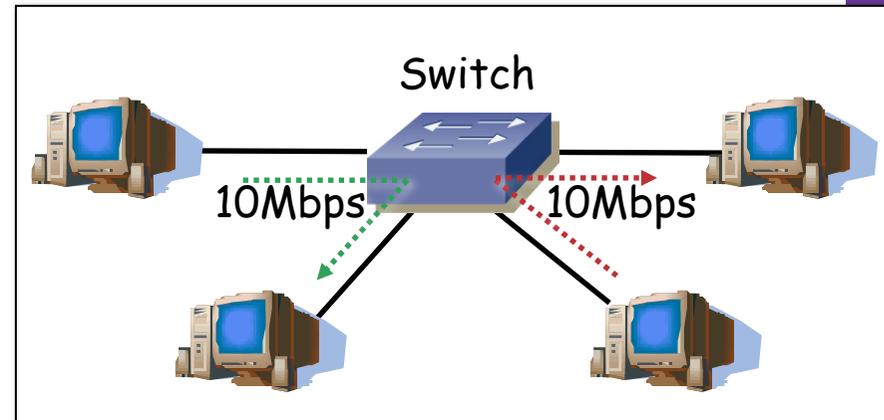


# Switch vs Hub

- Puede otorgar un camino conmutado interno independiente entre cada par de estaciones para cada trama
- Cada pareja puede tener un canal dedicado con la capacidad total de la LAN
- Puede trabajar con múltiples tramas al mismo tiempo
- Los puertos pueden ser *Full-Duplex*



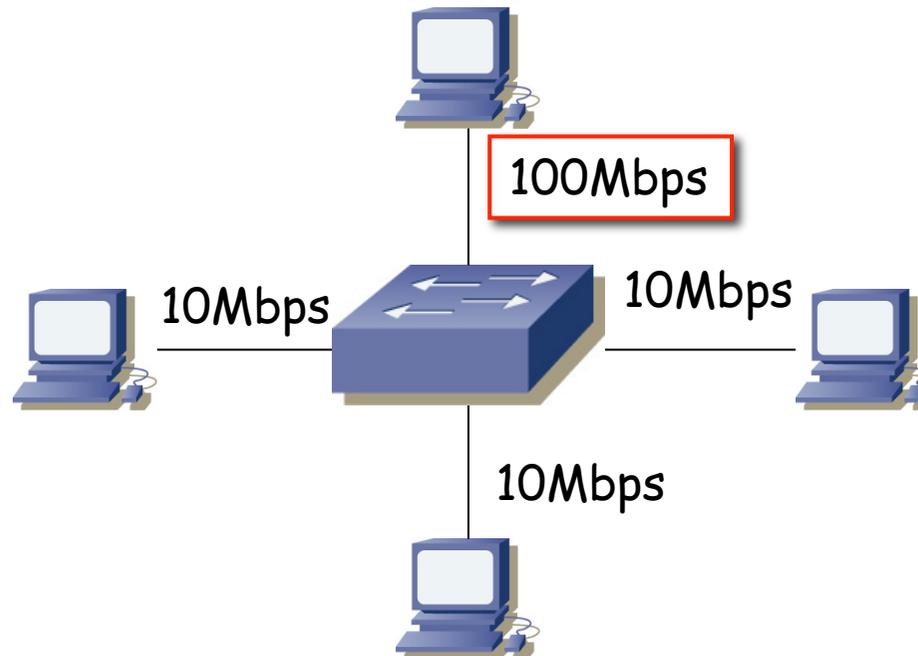
Medio compartido  
Capacidad total 10Mbps



Medio conmutado  
Capacidad total  $N \times 10\text{Mbps}$

# Conmutación asimétrica

- Permite conmutación asimétrica (diferentes velocidades en los puertos)
- Esto es imposible con un hub



# Resumen

- Puentes/conmutadores separan dominios de colisión
- Permiten *full-duplex*
- Pueden tener puertos de diferentes velocidades
- Aprenden solos cómo llegar a cada NIC