



Tema 2: Capa de Enlace

1ª PARTE: Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada

Redes de Computadores
Grado en Ingeniería Informática

Mercedes Rodríguez García

Índice

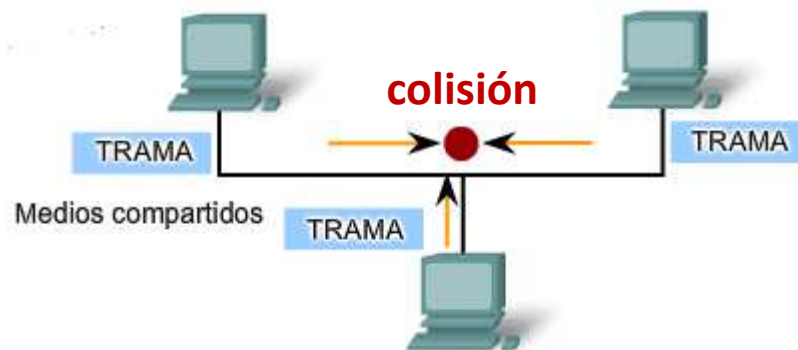
1. Dominio de colisión
2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada
3. Modo de operación de un Switch

1. Dominio de colisión

En un medio compartido puede ocurrir que dos o más dispositivos inicien transmisiones a la vez y, como consecuencia, colisionen las tramas. Las tramas colisionadas están dañadas y deben volver a enviarse.

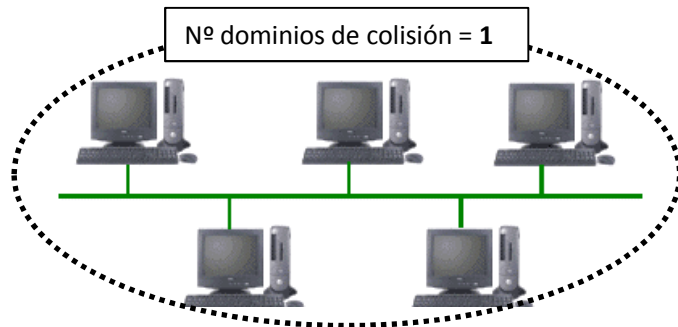


Para prevenir las colisiones, hay que regular el acceso al medio. Este concepto será tratado en la segunda parte del tema.

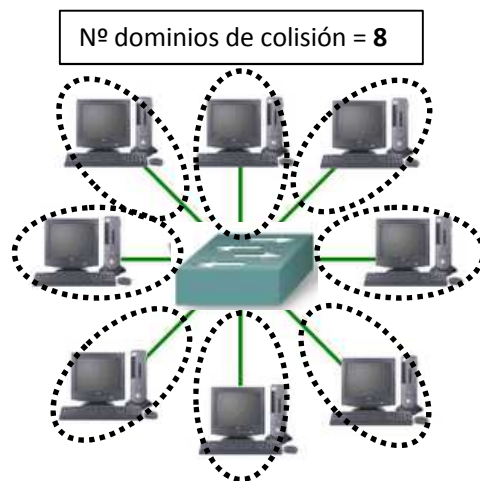


IMPORTANTE: Un **dominio de colisión** es un segmento (sección) de red donde pueden producirse colisiones. Un administrador de red debe saber identificar los dominios de colisión.

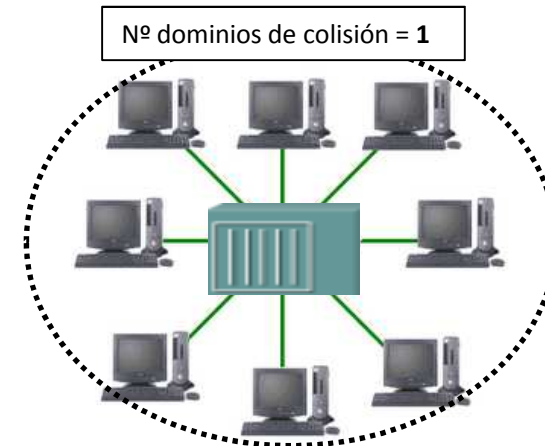
2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada



Ethernet clásica: **topología bus**, un único cable coaxial interconecta todos los equipos (antiguas Ethernet).

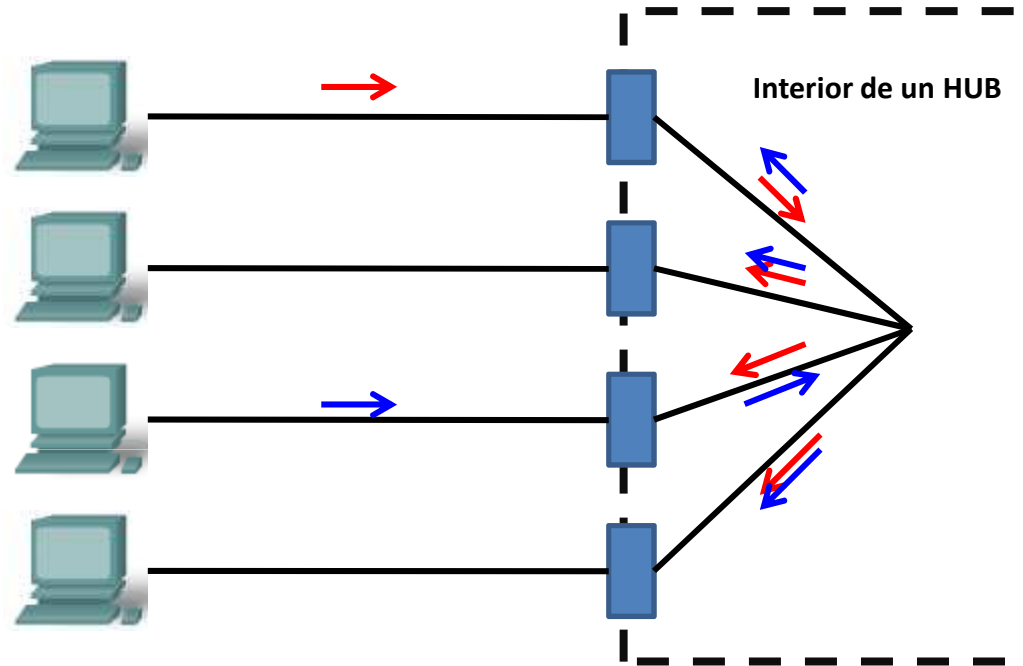


Ethernet conmutada: **topología estrella** utilizando como dispositivo de interconexión un **switch**. Cuando un switch (dispositivo de capa 2) recibe una trama por un puerto, sólo la envía al puerto donde está el dispositivo destino.



Ethernet clásica: **topología estrella** utilizando como dispositivo de interconexión un **hub**. Cuando un hub (dispositivo de capa 1) recibe una trama por un puerto, la difunde por todos los puertos excepto por el puerto origen.

2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada



Cuando una trama llega a un puerto del hub (concentrador), ocurre lo siguiente:

- 1º El hub incrementa la intensidad de la señal.
- 2º Retransmite la señal regenerada por todos los puertos, excepto el de origen.

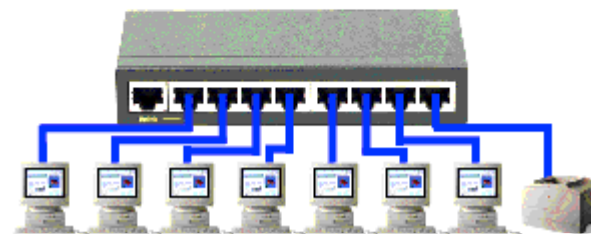
Internamente, un concentrador es equivalente a tener un único cable compartido. En este escenario pueden producirse colisiones.

2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada

Hub 



Switch 

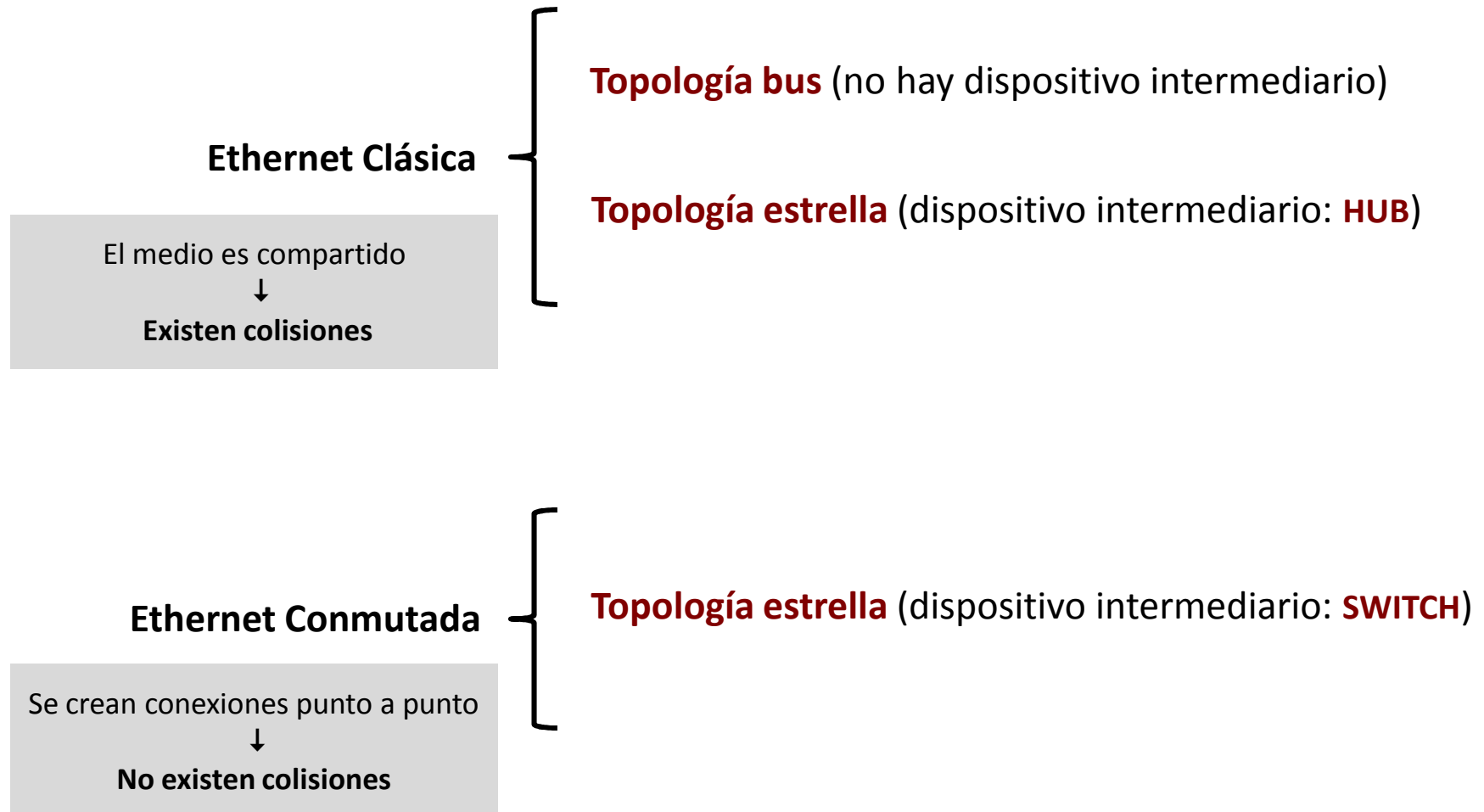


Fuente imagen:

http://www.starlanes.com/EducateMe/educate_network_switch.html

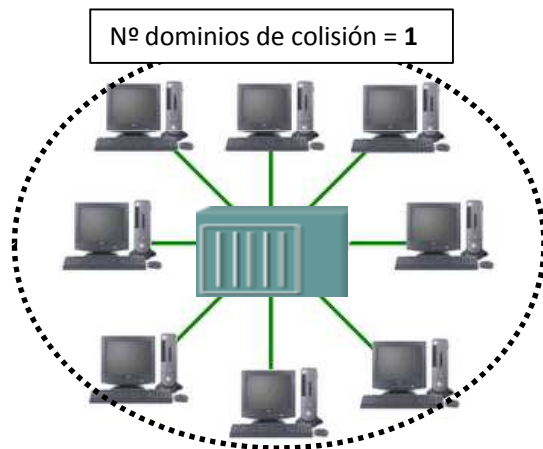
Externamente, un switch (conmutador) tiene la misma apariencia que un hub. Internamente, son muy diferentes, un switch crea una conexión punto a punto entre puerto origen y puerto destino. De esta forma, la trama recibida sólo será enviada al puerto destino. En un switch cada puerto constituye un dominio de colisión independiente. Por supuesto, este dispositivo también amplifica la señal.

2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada

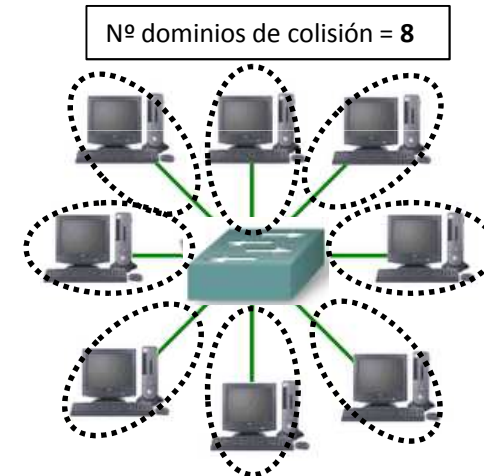


2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada

VENTAJAS DE ETHERNET CONMUTADA: una red conmutada evita inundaciones innecesarias y permite varias transmisiones simultáneas sin que colisionen las tramas. Descongestiona la red.

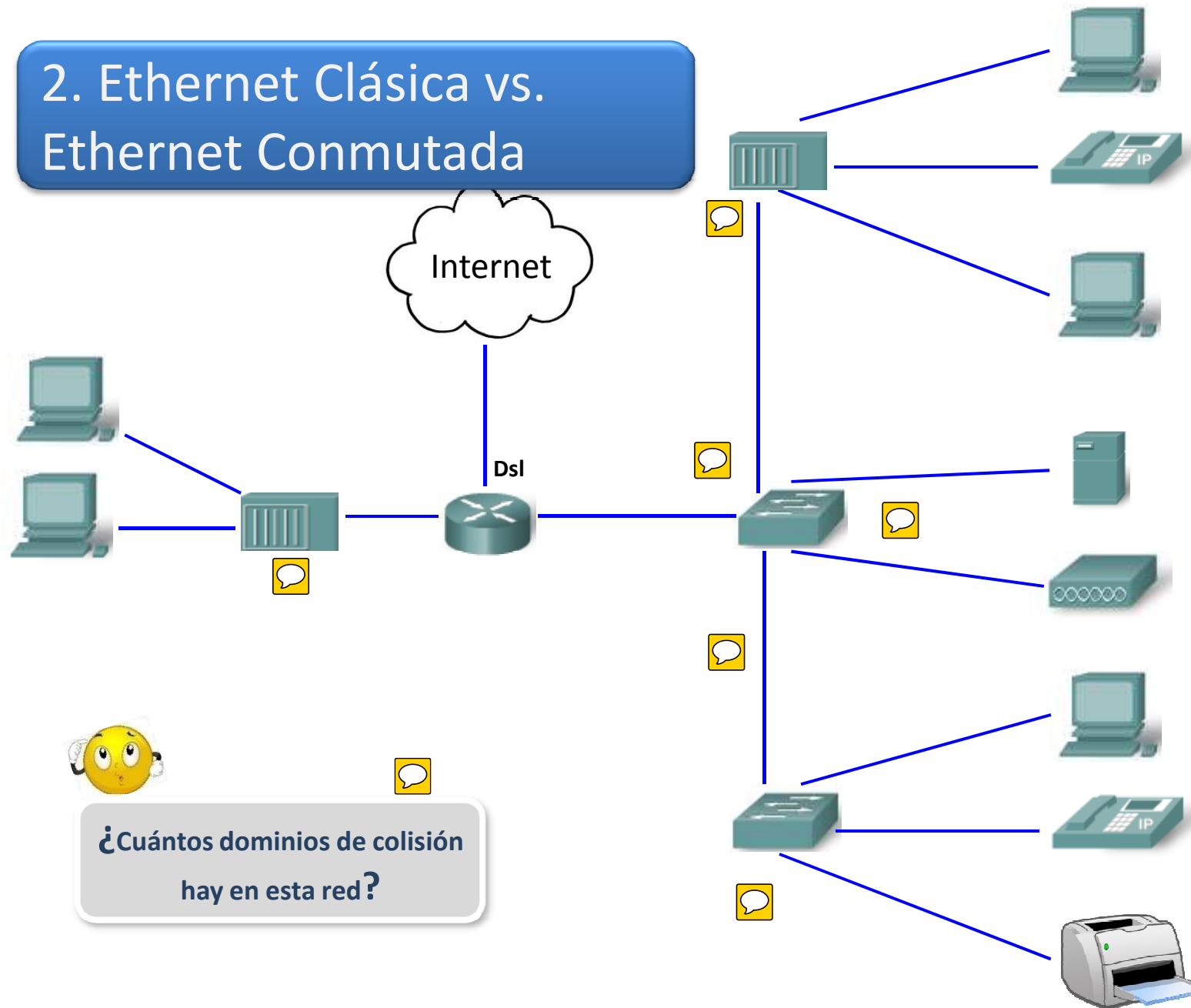


Este esquema **no** permite transmisiones simultáneas, cuando un dispositivo está transmitiendo los demás tienen que esperar.



Este sistema **sí** permite transmisiones simultáneas porque en el switch pueden coexistir diferentes conexiones punto a punto.

2. Ethernet Clásica vs. Ethernet Conmutada



¿Cuántos dominios de colisión
hay en esta red?

3. Modo de operación de un switch

El switch contiene una tabla llamada tabla CAM (Content Addressable Memory) o MAC address table que registra en qué puerto está conectado cada host.

¿Cómo crea el switch la tabla CAM?

APRENDIENDO. Examina las tramas que le llegan y anota en la tabla CAM el puerto por el que entra cada trama junto con la dirección física origen que aparece en su encabezado.

Dirección física del host	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Fa0/1
00-00-FF-00-00-33	Fa0/1
00-00-FF-00-00-44	Fa0/2
B8-00-FF-AA-00-55	Fa0/3
...	...

Tabla CAM del switch



MAC destino MAC origen
00-00-FF-00-00-44 | 00-00-AA-00-00-88 | ...

2. Modo de operación de un switch

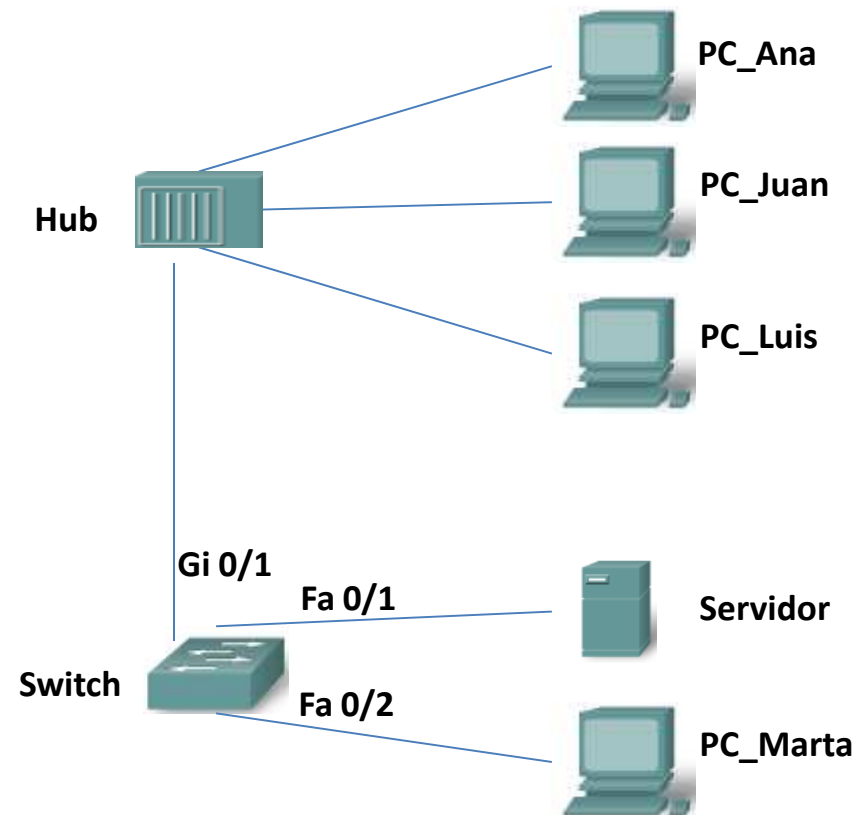
Paso 1

Se enciende el Switch.

Cuando se enciende un switch, la tabla CAM está **vacía**.

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto



3. Modo de operación de un switch

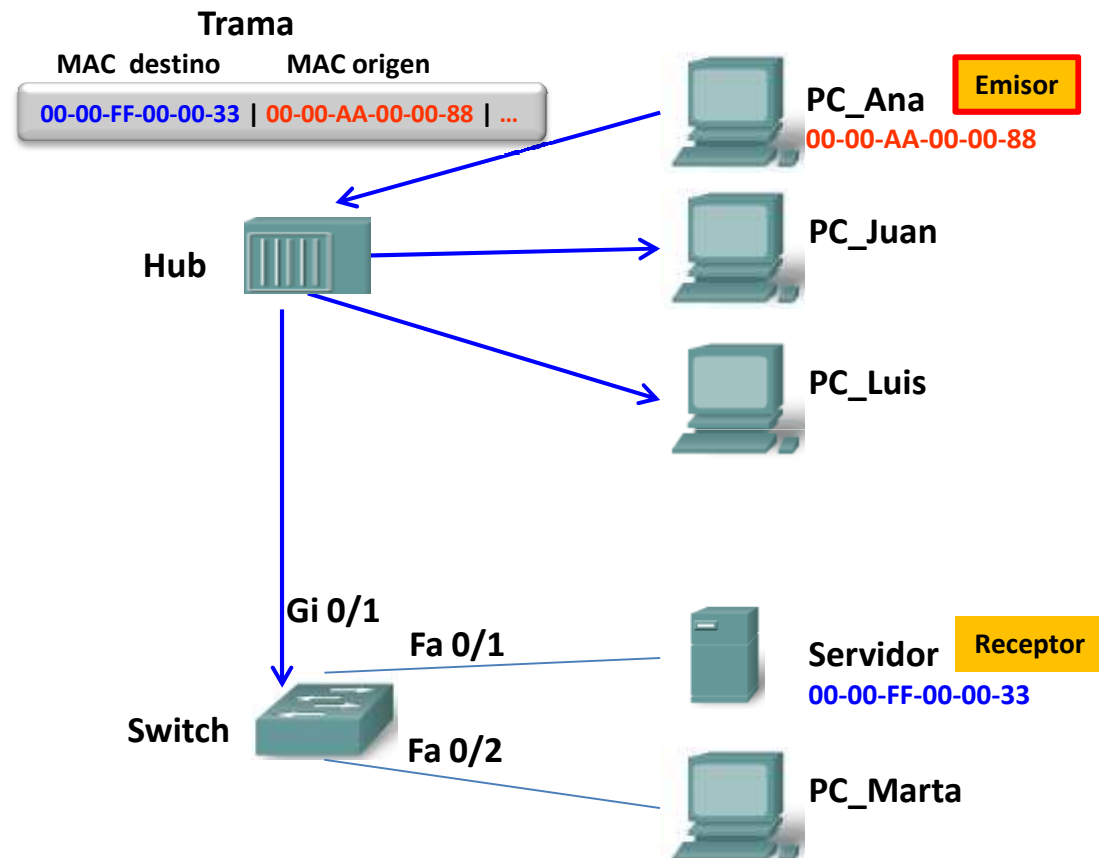
Paso 2

PC_Ana envía una trama al servidor.

Cuando el hub recibe la trama, la envía por todos sus puertos, excepto por el de origen (**inundación**).

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto



3. Modo de operación de un switch

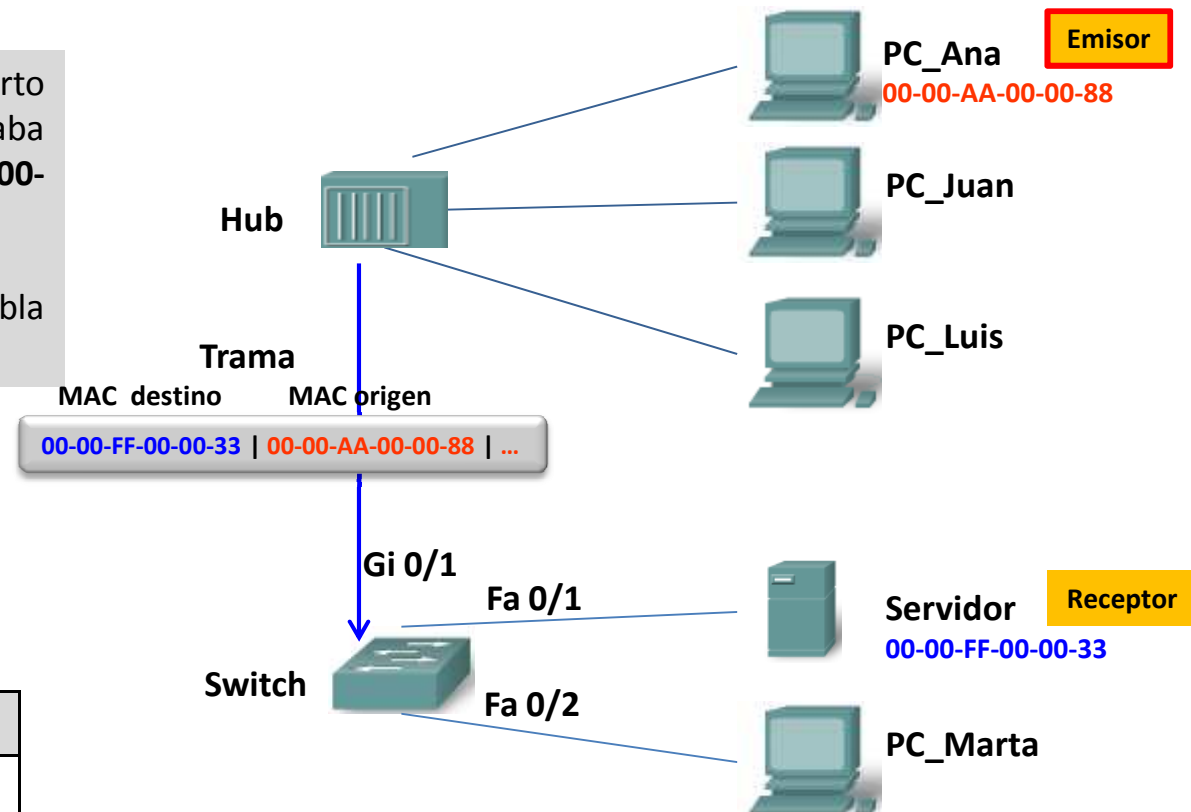
Paso 3

El switch recibe la trama por el puerto Gi0/1. Con este hecho, el switch acaba de **aprender** que la mac **00-00-AA-00-00-88** está en el puerto Gi0/1.

El switch añade lo aprendido a su tabla CAM.

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Gi0/1



3. Modo de operación de un switch

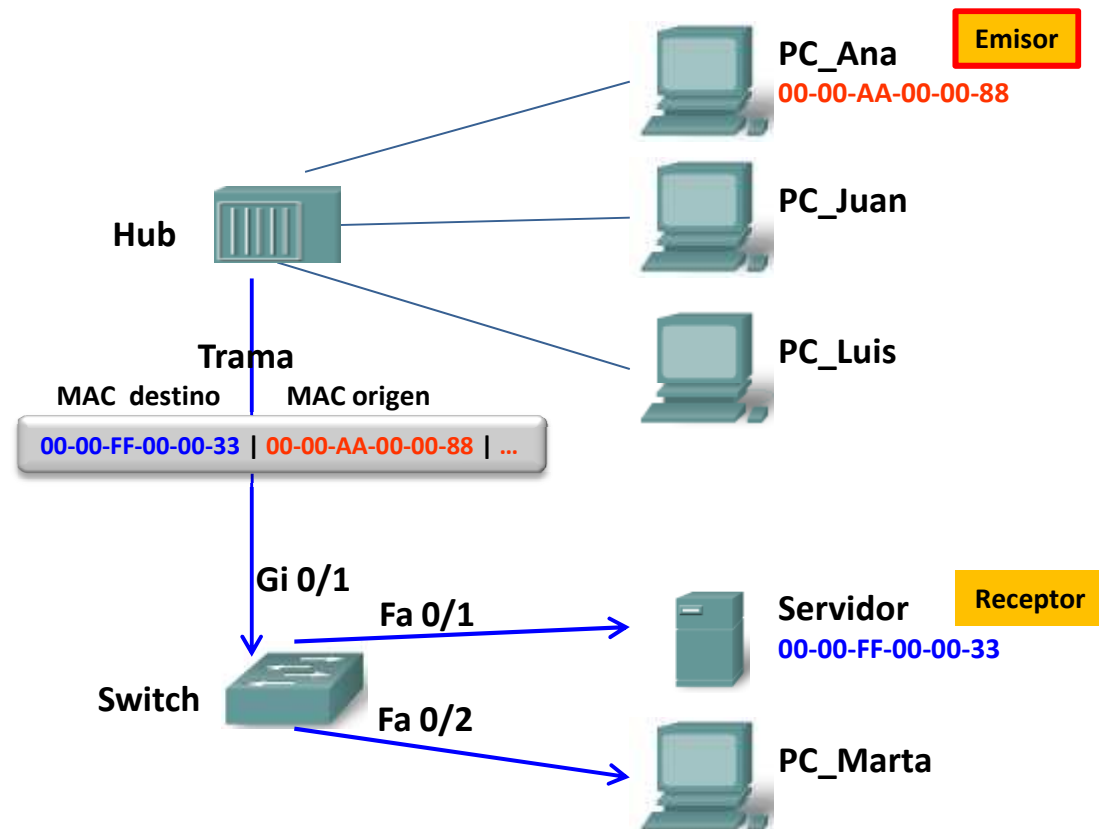
Paso 4

El switch tiene que decidir por qué puerto enviar la trama. Para ello, busca en su tabla CAM la MAC destino **00-00-FF-00-00-33**. Como no la tiene registrada todavía, no sabe por qué puerto enviar la trama. Así que enviará la trama por todos los puertos, excepto por el de origen (**inundación**).

Finalmente, el servidor recibe la trama.

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Gi0/1



3. Modo de operación de un switch

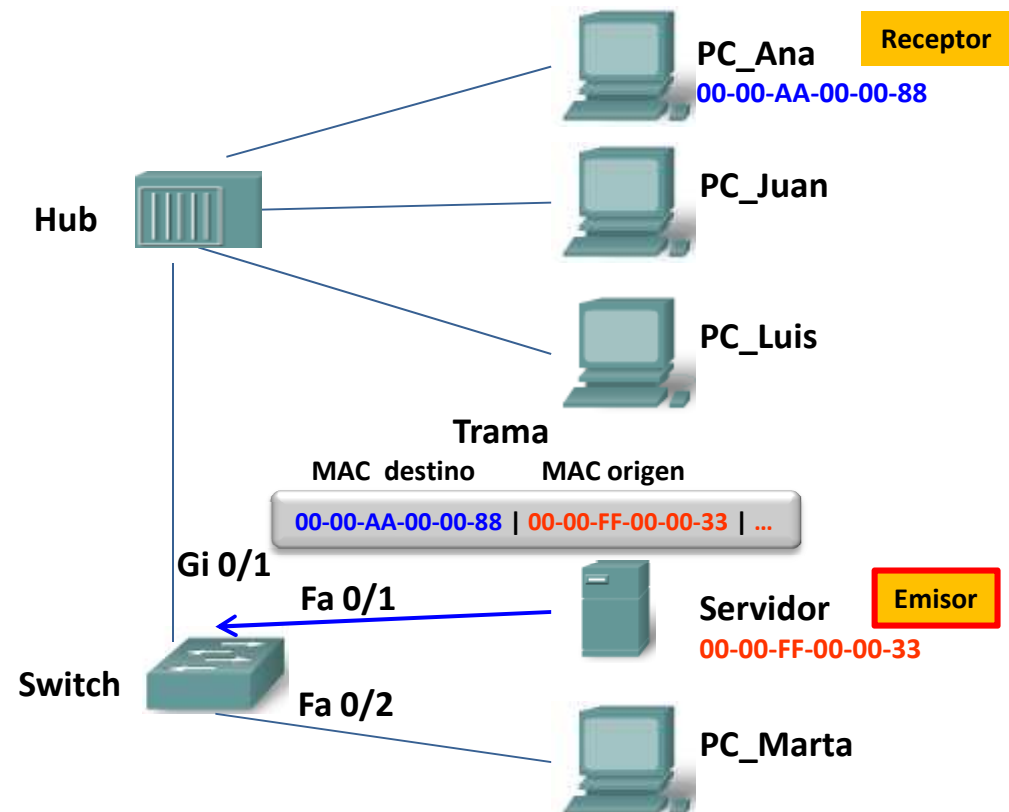
Paso 5

Ahora es el servidor el que envía una trama a PC_Ana. Cuando el switch recibe la trama por el puerto Fa0/1, **aprende** que la mac **00-00-FF-00-00-33** está en ese puerto.

El switch registra lo aprendido en su tabla CAM.

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Gi0/1
00-00-FF-00-00-33	Fa0/1



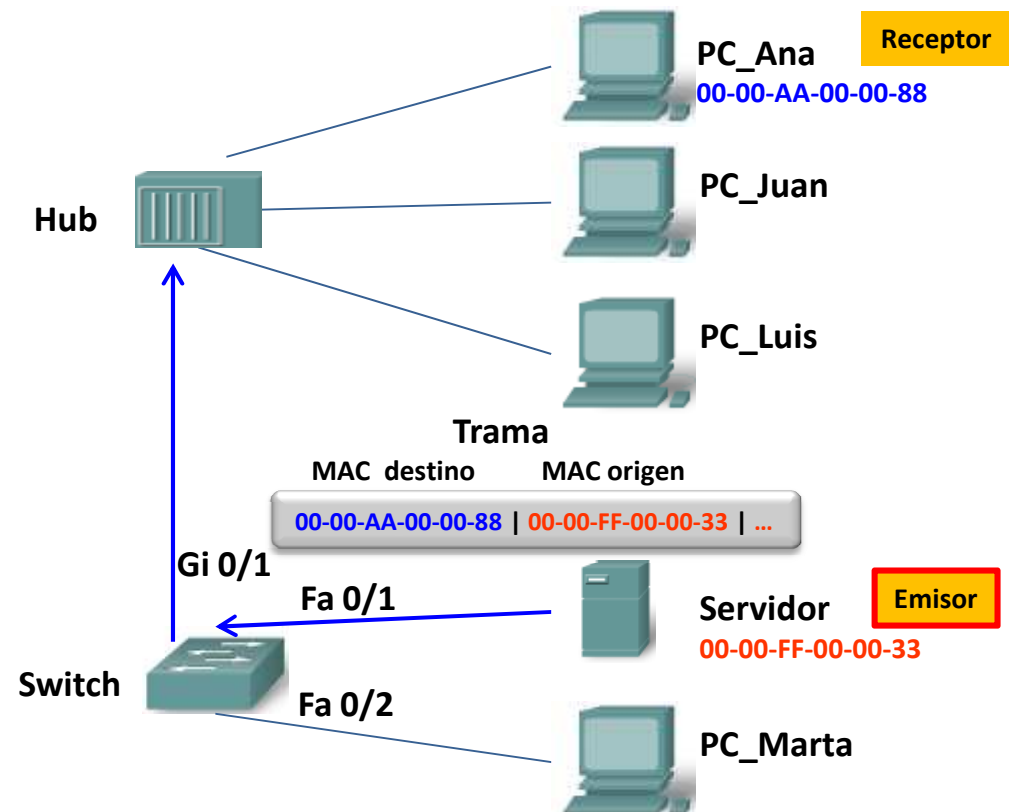
3. Modo de operación de un switch

Paso 6

El switch tiene que decidir por qué puerto enviar la trama. Para ello, busca en su tabla CAM la MAC destino **00-00-AA-00-00-88**. Como la tiene registrada, sabe que la trama tiene que enviarla por el puerto Gi0/1 (esta vez no hay inundación).

Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Gi0/1
00-00-FF-00-00-33	Fa0/1



3. Modo de operación de un switch

Paso 7

Cuando el hub recibe la trama, la envía por todos sus puertos, excepto por el de origen (**inundación**).

Finalmente, PC_Ana recibe la trama.

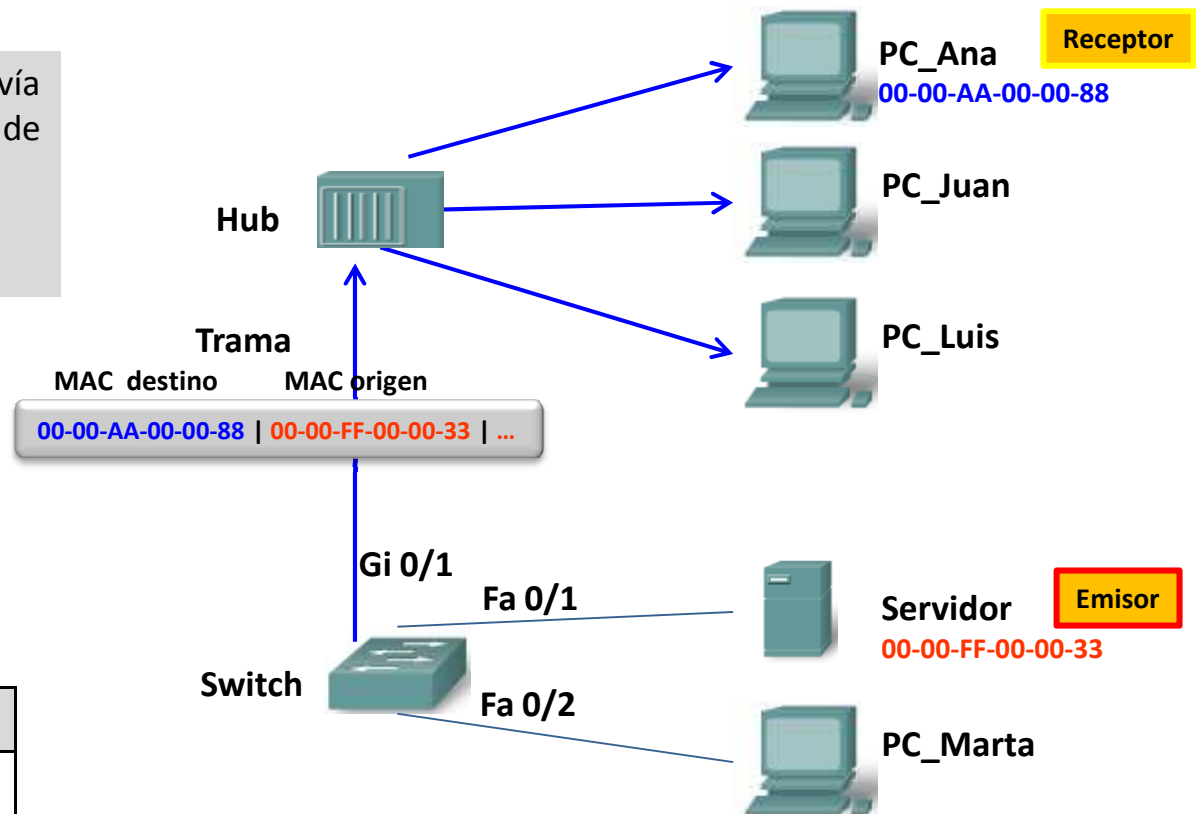


Tabla CAM del switch

Dirección física	Puerto
00-00-AA-00-00-88	Gi0/1
00-00-FF-00-00-33	Fa0/1

3. Modo de operación de un switch



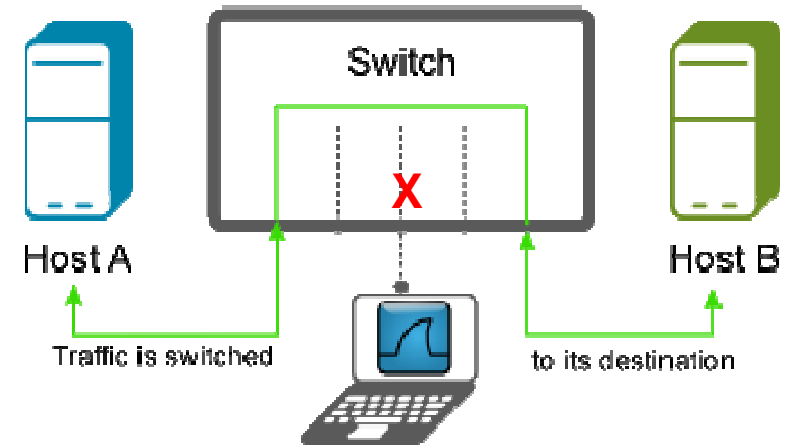
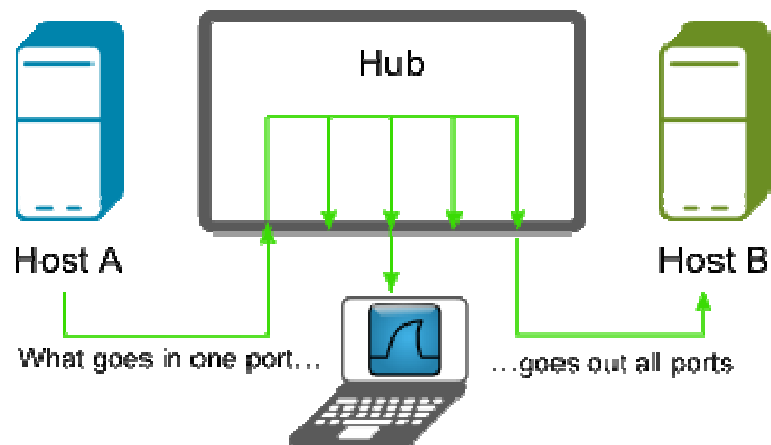
¿Un sniffer tendría éxito en la Ethernet Conmutada?

Para más información: <http://wiki.wireshark.org/CaptureSetup/Ethernet>
Las imágenes de la siguiente diapositiva han sido obtenidas de esta web.

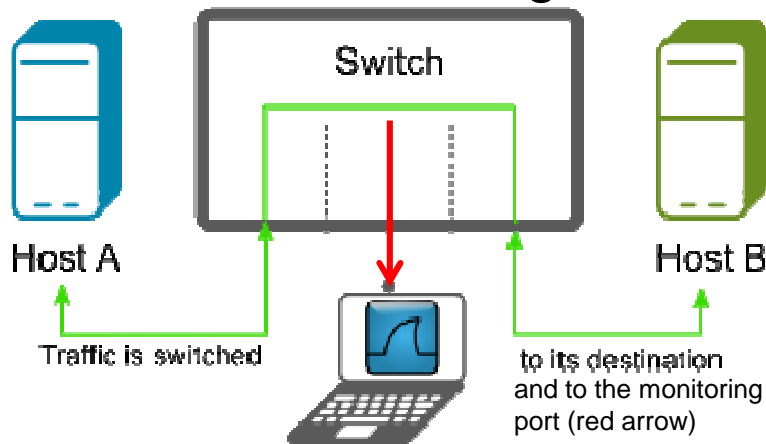
Sniffers:

- Interfaz gráfica: Wireshark (multiplataforma)
- Línea de comandos: Tcpdump (plataformas UNIX), Windump (plataformas Windows)

3. Modo de operación de un switch



Switch – Monitoring Port



Switch – MAC Flooding

