

Interconexión de redes. Componentes.

Sistemas informáticos en red

Introducción

- Los sistemas informáticos en red emplean dispositivos intermedios que conectan distintas redes y hosts entre sí
- Estos elementos se clasifican según la capa del modelo OSI sobre la que actúan.
- Física:
 - **Repetidor**: Regenera la señal entre dos puntos de una red
 - **Hub**: Replica la información entrante en un puerto por el resto de puertos.
- Enlace:
 - **Switch**: conecta información entrante por uno de sus puertos, al puerto de destino únicamente
 - **Punto de acceso**: extiende una red cableada mediante un medio inalámbrico.

Introducción

- Red:
 - **Router:** conecta redes diferentes, permitiendo que haya tráfico entre ellas.

Hub



Hub



- Trabaja en la **capa de física** del modelo OSI.
- Los Hub son repetidores multipuerto, es decir, replican la información recibida por un puerto en todos los otros puertos.
- Son utilizados habitualmente para conectar segmentos de una misma red.
- Todos los dispositivos conectados al Hub actúan como un segmento de red.
- Son dispositivos poco "inteligentes", no analizan la información de destino de los paquetes recibidos.

Switch



Switch



- Trabaja en la **capa de enlace** del modelo OSI.
- Tiene la capacidad de **conectar segmentos** de una misma red.
- Es capaz de **conectar subredes** entre sí
- A diferencia del Hub, **evita que colisionen paquetes** de datos en el medio de transmisión.
- Cuando un paquete es recibido en un puerto, **solo lo transmite al puerto de destino**, no a los restantes.
- Muchas redes caseras están compuestas por un switch que conecta todos los equipos de la casa y un router que permite salir a Internet.

Switch



- Los switches son capaces de enviar un paquete al puerto que corresponde gracias a que gestionan internamente una tabla que relaciona direcciones MAC con puertos físicos del propio switch.
- El algoritmo que siguen para decidir hacia donde enviar el paquete es bastante simple:

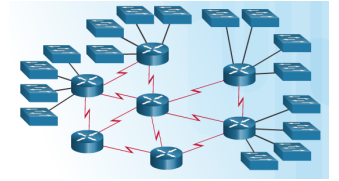
Router



Router

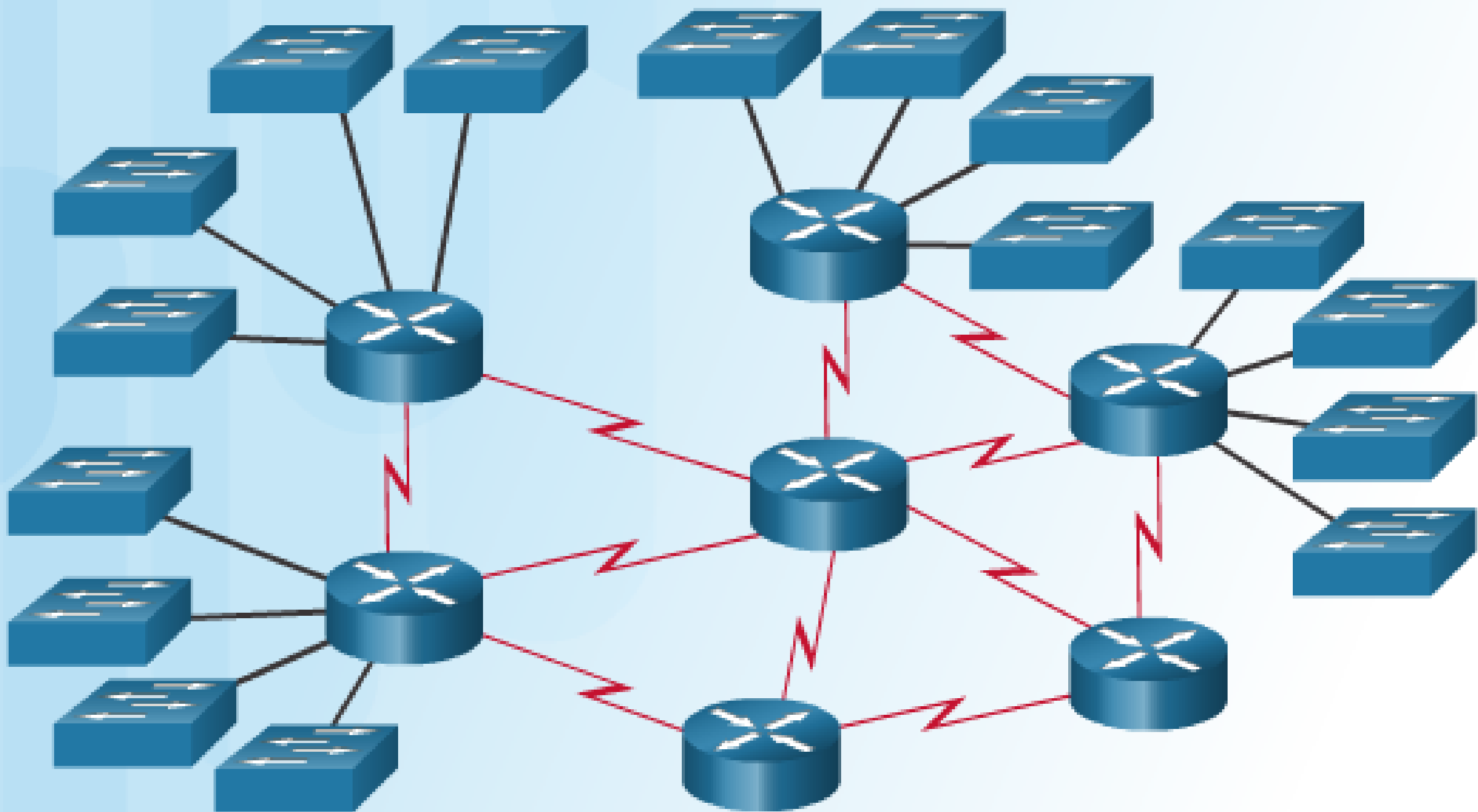


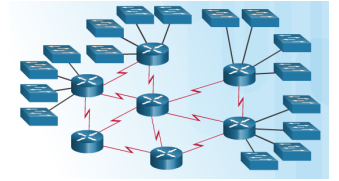
- Trabaja en la **capa de red** del modelo OSI.
- Se encarga de **conectar diferentes redes**.
- Utilizan **tablas de enrutamiento** para encaminar los paquetes a otros dispositivos de una red local o remota.
- Cuando dos hosts se encuentran en la misma red local, en su comunicación no interviene el router.
- Cuando el host de origen y destino se encuentran en redes distintas es el router el que permite que los paquetes puedan viajar de una red a otra.



Enrutamiento

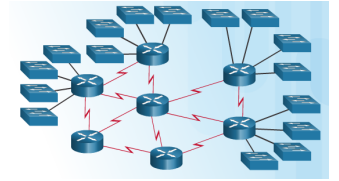
- Cuando un host quiere enviar datos a otro host, estos, deben ser encaminados por la ruta adecuada hasta el destino.
- El proceso por el cual los paquetes encuentran el camino a su destino se denomina **enrutamiento**.
- Cuando el host de origen y destino están en una misma red los datos simplemente tienen que ser enviados al host correspondiente. Esto puede hacerse a través de un Hub (enviará a todos los puertos) o un switch (enviará solo al host que corresponda).
- Sin embargo, en muchas ocasiones el host de origen y destino se encuentran en redes distintas, por lo que encontrar el camino no es una tarea trivial. Es en este caso cuando los router entran en juego.





Tablas de enrutamiento

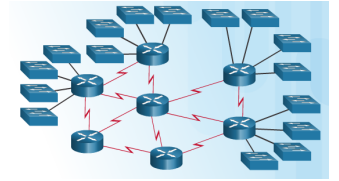
- Son utilizadas en los router y hosts para decidir el camino que debe tomar un paquete.
- Las tablas de enrutamiento tienen varias entradas, cada entrada define:
 - Un rango de direcciones IP a las que aplica la entrada. Se define con una ip y una máscara. Esta entrada será seleccionada cuando la IP de destino esté incluida en el rango definido.
 - Un gateway: es el camino que debe seguir el paquete cuando su dirección de destino coincide con esta entrada
 - Interface de red: La interface de red por el que debe ser enviado
 - Metric: coste de enviar los datos por este camino



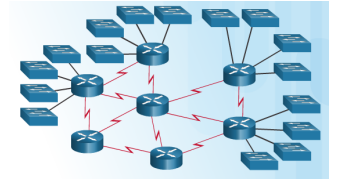
Tablas de enrutamiento

- El comando en Linux para ver la tabla de enrutamiento de host es `ip route show`
- Cada entrada define un identificador de red (id de red + máscara), el camino por

Ejemplo tabla de enrutamiento de host



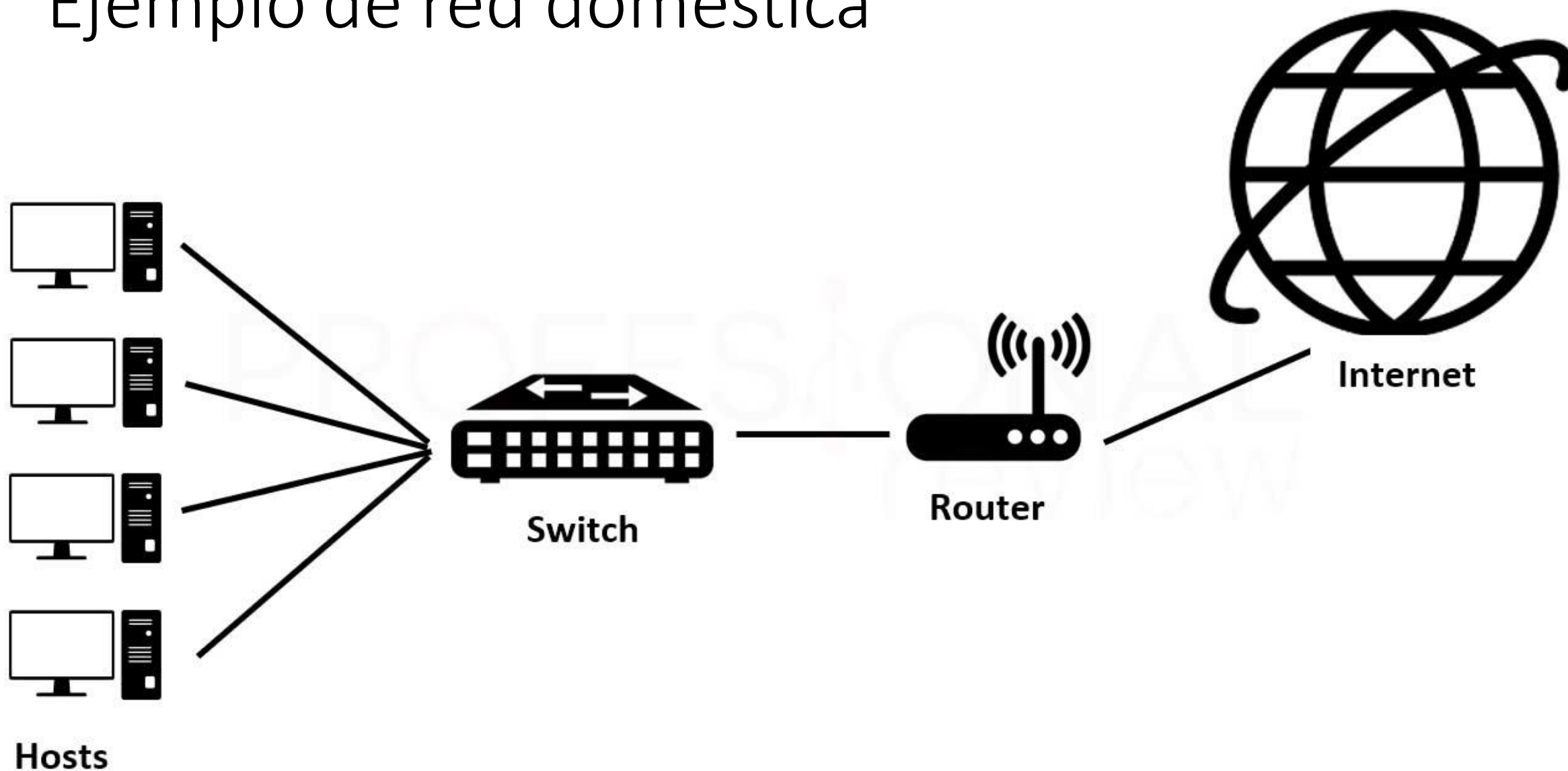
Network	Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.0.1	192.168.0.100	10
127.0.0.0	255.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.0	255.255.255.0	255.255.255.0	192.168.0.100	192.168.0.100	10
192.168.0.100	255.255.255.255	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	10



Ejemplo tabla de enrutamiento host

- 0.0.0.0: para enviar a un host remoto, cuando no encuentra coincidencia del host con ninguna de las otras entradas se entiende que es un host remoto y se utiliza la entrada por defecto (0.0.0.0). Esta entrada se corresponde con la puerta de enlace de la red (router) que da acceso a Internet.
- 127.0.0.0: Entrada para enviar datos a sí mismo. Entrada que se utiliza para realizar pruebas (127.0.0.0/8)
- 192.168.0.0: Entrada para enviar a un host de la red local
- 192.168.0.100: La ip local es 192.168.0.100, esta entrada hace referencia al propio host

Ejemplo de red doméstica



Topología física y lógica

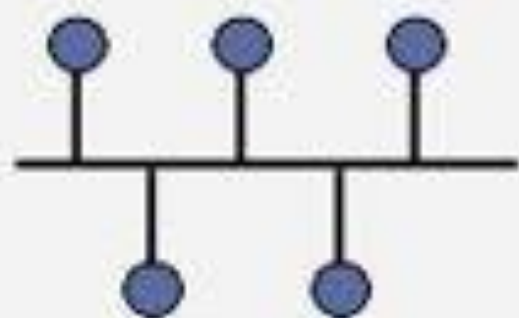
- El diseño de una red de computadores se realiza mediante mapas que establecen la organización física o lógica de los dispositivos implicados.
- Se estudia la organización de cara a mejorar la eficiencia, según los objetivos que se pretendan conseguir.
- La **topología física** ilustra la organización de los componentes y **conexiones físicas** entre elementos de red.
- La **topología lógica** establece para cada elemento de red su **configuración para la comunicación y acceso al medio**.

Clasificación de redes por el medio

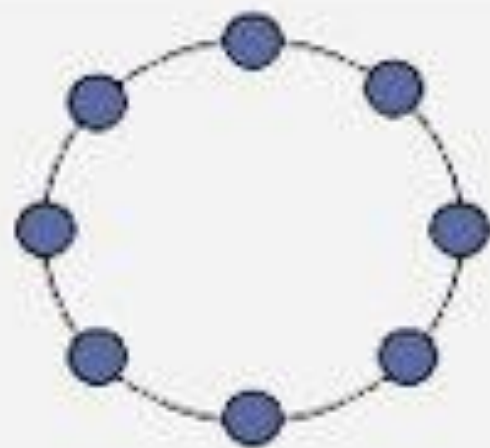
- Inalámbricas:
 - Distribuidas: se emplean puntos de acceso para que los clientes se conecten a la red y se puedan mover libremente, saltando de un punto de acceso a otro de manera transparente.
 - Centralizada: se utilizan puntos de acceso sin capacidad de gestión que se interconectan a través de switches. Estos son los encargados de realizar el control y la gestión de la red Wifi
- Cableadas
 - Redes de área extensa (WAN): redes de área geográfica extensa.
 - Redes de área local (LAN): redes de área geográfica pequeña.

Topologías físicas

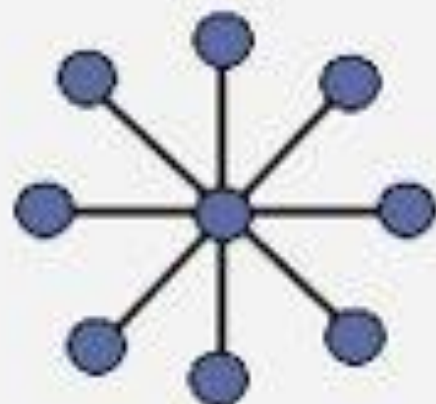
- **Estrella:** un equipo central interconecta todos los dispositivos
- **Estrella extendida:** estrellas unidas entre sí
- **Punto a punto:** dos equipos se comunican directamente
- **Malla:** todos los equipos están interconectados entre sí parcial o totalmente.
- **Bus:** un medio totalmente compartido al cual se conectan distintos equipos
- **Anillo:** un medio compartido cerrado donde se conectan los equipos
- **Jerárquica:** conecta jerárquicamente varias topologías.



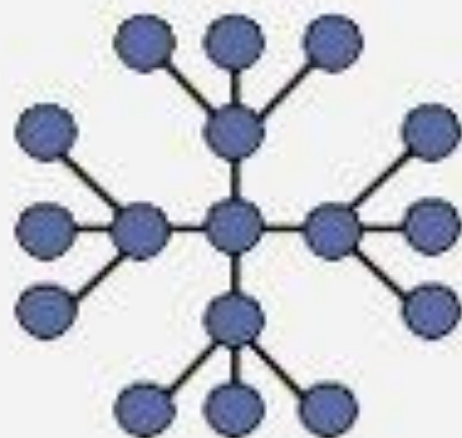
Bus



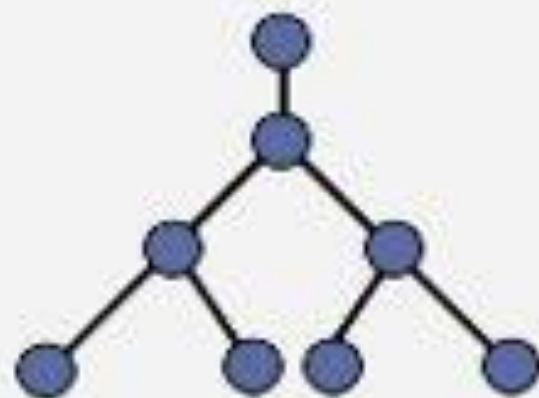
Ring



Star



Extended Star



Hierarchical



Mesh

Topologías lógicas

- Para cada elemento de red se establece su configuración para la comunicación y el acceso al medio.
- Cuando existe un medio compartido (como en una LAN), se hace necesario establecer un conjunto de reglas para controlar el acceso al mismo. Existen dos estrategias:
 - Acceso por contienda: antes de enviar se escucha el medio, si está libre se envía. Durante la transmisión pueden ocurrir colisiones ya que no hay garantía de que el medio no esté ocupado.
 - Acceso controlado: se establece un turno para poder enviar por el medio. Es común en topologías en anillo como Token Ring.

Ejemplo de mapa lógico de red

