



# *Unidad I*

## *Comunicación de Datos*

---

*Conceptos Básicos*

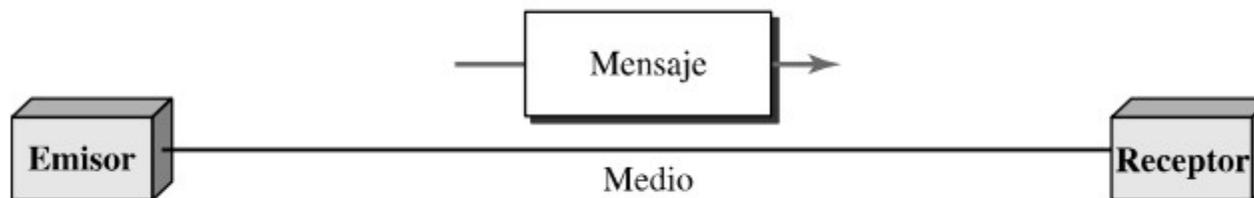
## 1.2. Conceptos básicos

- ❑ La comunicación es el proceso de compartir un mensaje.
- ❑ Una conversación entre dos personas es un ejemplo de comunicación.
- ❑ Las comunicaciones de datos se refieren a la compartición de mensajes virtuales.
- ❑ Las comunicaciones electrónicas, como los correos electrónicos y los mensajes instantáneos, así como las llamadas de teléfono son ejemplos de comunicaciones de datos.

## 1.2. Conceptos básicos

### Componentes

- ❑ El emisor es el dispositivo que envía los datos del mensaje. Puede ser una computadora, una estación de trabajo, un teléfono, una videocámara y otros muchos.
- ❑ El receptor es el dispositivo que recibe el mensaje. Puede ser una computadora, una estación de trabajo, un teléfono, una televisión y otros muchos.
- ❑ El medio de transmisión es el camino físico por el cual viaja el mensaje del emisor al receptor. Puede estar formado por un cable de par trenzado, un cable coaxial, un cable de fibra óptica, las ondas de radio, entre otros
- ❑ El mensaje es la información (datos) a comunicar. Los formatos populares de información incluyen texto, números, gráficos, audio y vídeo.



## 1.2.1. Computadores, hosts, terminales, nodos



## 1.2.1. Computadores, hosts y terminales

### □ Computadores

- Es un dispositivo informático que es capaz de recibir, almacenar y procesar información de una forma útil. Una computadora está programada para realizar operaciones lógicas o aritméticas de forma automática.



## 1.2.1. Computadores, hosts y terminales

### □ Host

- Se usa en informática para referirse a las computadoras u otros dispositivos (tabletas, móviles, portátiles) conectados a una red que proveen y utilizan servicios de ella. Los servidores deben utilizar anfitriones para tener acceso a la red y pueden, a su vez, pedir los mismos servicios a otras máquinas conectadas a la red.

### □ Terminales

- Es un dispositivo electrónico o electromecánico que se utiliza para interactuar con un(a) computador(a).
- Se pueden definir como cada uno de los ordenadores conectados a la red, también recibe el nombre de nodo o estación de trabajo.



## 1.2.1. Computadores, hosts y terminales

### Los componentes fundamentales de una red son:

- ❑ El servidor (host)
- ❑ Los dispositivos cliente: todos aquellos que hacen uso de la red (ordenadores, impresoras, consolas, smartphones, smartTVs, tablets, videocámaras, etc.)
- ❑ Los dispositivos de red: el hardware, los dispositivos necesarios para interconectar al host o hosts con los dispositivos clientes
- ❑ El medio de comunicación o transporte de la señal: el cable, en caso de redes cableadas, o las ondas electromagnéticas, en el caso de redes inalámbricas.



## 1.2.1. Computadores, hosts y terminales

### Los principales dispositivos de red necesarios para configurar una red:

- ❑ Modem Es un dispositivo que convierte (modula) la señal analógica procedente de nuestro proveedor de internet.
- ❑ Router es un dispositivo que permite la interconexión de otros dispositivos electrónicos (ordenadores, tablets, impresoras, consolas, etc.) en red.
- ❑ Switch o concentrador son dispositivos que también se encargan de interconectar dispositivos digitales en red, con distinto grado de complejidad: los switches proporcionan mayor rendimiento que los hubs cuando necesitamos conectar cuatro o más dispositivos.

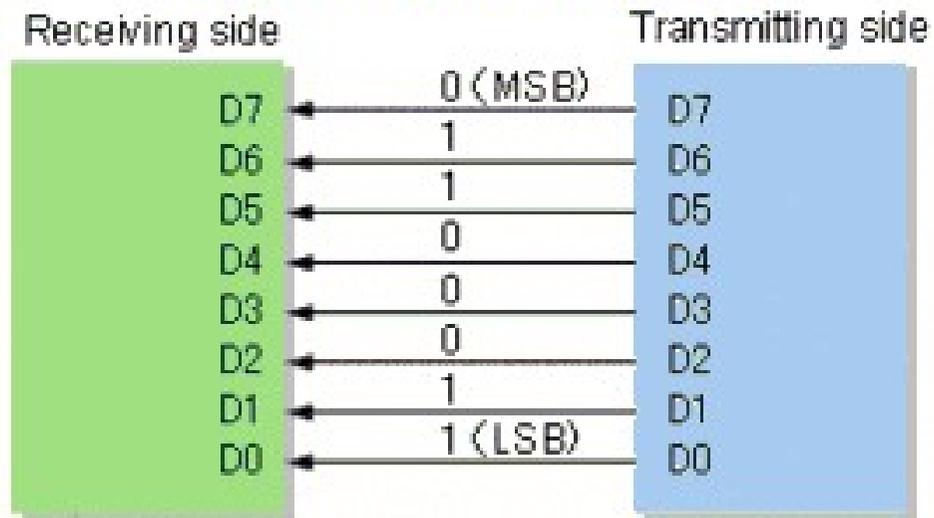


## 1.2.2. Transmisión de datos en serie y en paralelo...

### □ Transmisión en Paralelo

- Usa  $n$  hilos para enviar  $n$  bits cada vez.
- Varios bits se envían simultáneamente **con un solo pulso de reloj**.
- Es una manera rápida de transmitir ya que utiliza muchas líneas de entrada/salida para transferir los datos.

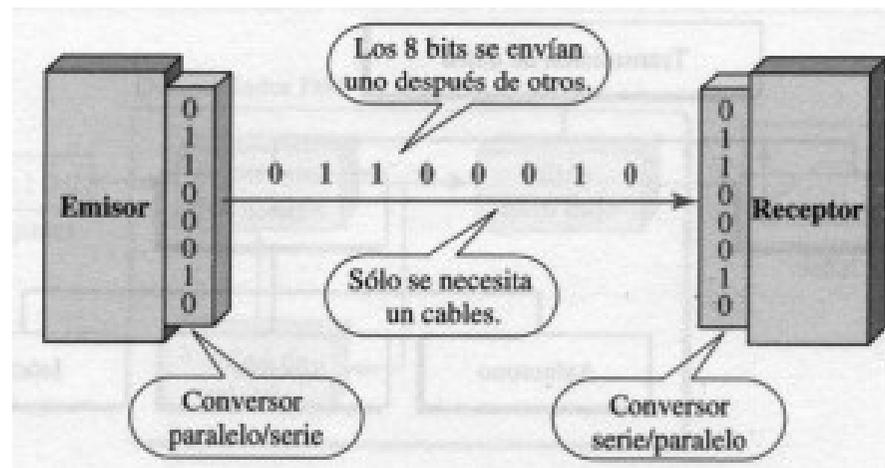
#### Parallel interface example



## 1.2.2. Transmisión de datos en serie y en paralelo...

### □ Transmisión en Serie

- En la transmisión serie un bit sigue a otro por lo que solamente se necesita un canal de comunicación, en lugar de  $n$ .
- Los datos se envían poco a poco de un ordenador a otro de forma bidireccional. Solo se envía **un bit con cada pulso de reloj**.
- Ocho bits se transfieren a la vez con un bit de arranque y otro de parada (normalmente conocido como bit de paridad), es decir, 0 y 1 respectivamente.



## 1.2.2. Transmisión de datos en serie y en paralelo...

### Paralelo

- Ventajas
  - Más rápido
- Desventajas
  - El coste para la transmisión.
  - Problemas de sincronización.
  - Solo distancias cortas

### Serie

- Ventajas
  - Reduce el coste de transmisión
  - Hoy supera en velocidad al paralelo para altas velocidades de reloj.

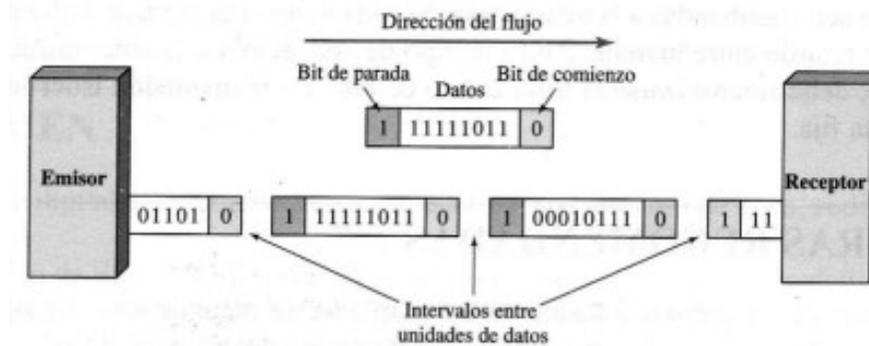
### 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

- ❑ Debido a los problemas que surgen con una conexión de tipo paralela, es muy común que se utilicen conexiones en serie.
- ❑ Sin embargo, ya que es un solo cable el que transporta la información, el problema es sincronizar al transmisor y al receptor.
- ❑ Existen dos tipos de transmisiones que tratan este problema:
  - La conexión asincrónica
  - La conexión sincrónica.

## 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

### □ Transmisión Asíncrona

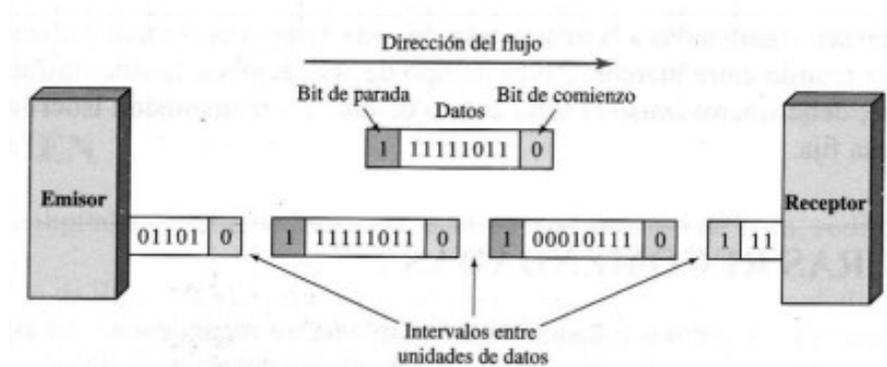
- En esta transmisión el emisor decide cuando va a enviar el mensaje por la red, mientras que el receptor no sabe en qué momento le puede llegar dicho mensaje, para esto se utiliza un bit de cabecera que va al inicio de cada carácter (por lo general 0) y uno o dos bits de parada que van al final de ese mismo carácter (por lo general 1s), esto se hace con la finalidad que tanto el emisor como el receptor puedan sincronizar sus relojes y poder decodificar el mensaje.
- En este tipo de transmisión no se maneja mucha velocidad ya que cada carácter es transmitido de uno en uno y, por lo tanto, puede ser un poco lenta.



## 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

### □ Transmisión Asíncrona

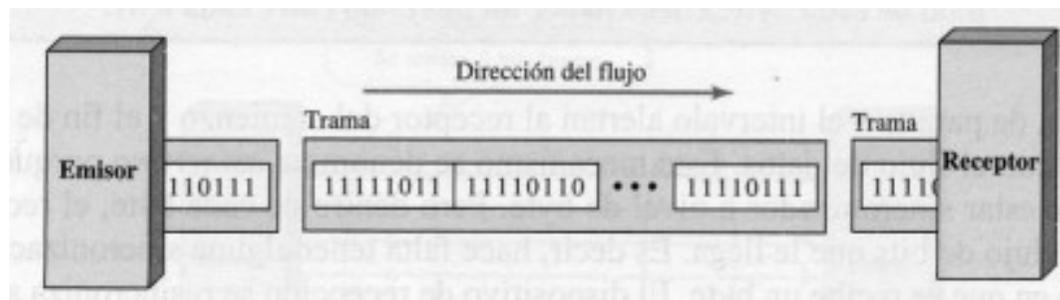
- La temporización dentro de cada carácter es rígida (a cada bit le corresponde un tiempo preciso, t-bit)
- Los caracteres se transmiten aisladamente. El tiempo que separa cada carácter puede ser cualquiera, es decir sin sincronismo.
- Cada carácter va precedido por el bit de arranque (1 t-bit)
- Cada carácter termina con el bit de parada (1 o 2 t-bit)
- El primer bit que se transmite es el de menor peso.
- El ultimo es el de mayor peso o el bit de paridad si se usa.



## 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

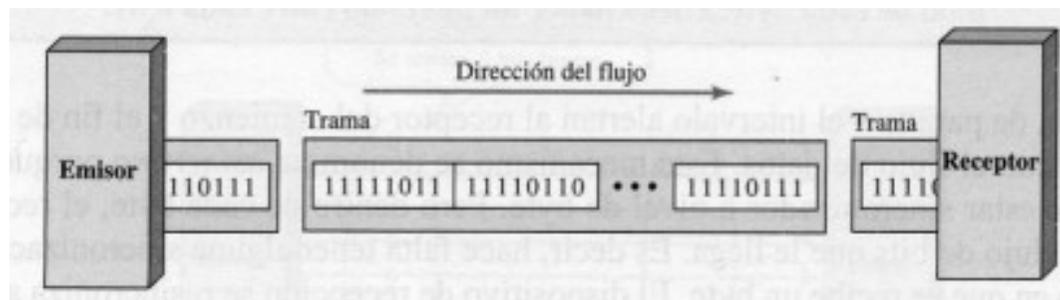
### □ Transmisión Síncrona

- A diferencia de la transmisión asíncrona, en este tipo de transmisión no se utilizan bits de inicio o parada, aquí para evitar la desincronización lo que se usa son relojes que permiten que los bits se envíen a una velocidad constante que es dictada por los pulsos del reloj; cabe resaltar que en este tipo de transmisión antes de enviar cualquier dato se debe primero enviar un grupo de caracteres de sincronía para que el receptor sepa que va a recibir un mensaje.



### 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

- Para lograr que el equipo receptor realice los distintos niveles de sincronización, se debe establecer lo siguiente:
  - 1. El flujo de bits transmitido se codifica de manera tal que el receptor se pueda mantener en sincronía de bits.
  - 2. El contenido de cada trama se encapsula entre un par de caracteres o bytes reservados para la sincronización de trama



### 1.2.3. Transmisión asincrónica y sincrónica

- ❑ Definir el comienzo de los datos y final
  
- ❑ Introduciendo caracteres con funciones específicas:
  - SYN: Carácter de sincronización
  - STX: Comienzo de una trama de caracteres.
  
- ❑ Se envían tantos caracteres SYN como sean necesarios

## Diferencia transmisión asíncrona/síncrona

- ❑ La comunicación sincrónica es temporalmente dependiente, es decir, para que tenga lugar, es necesario que los comunicantes coincidan al mismo tiempo, lo que no ocurre en la asincrónica.
- ❑ En la comunicación sincrónica, los datos se transfieren en forma de tramas, mientras que, en la asincrónica, los datos se envían de un byte en un byte.
- ❑ La transmisión sincrónica necesita una señal de reloj entre el emisor y el receptor para informar al segundo sobre la llegada del nuevo byte o mensaje. En cambio, en la asincrónica, no se requiere esta señal de reloj externa, puesto que los datos se sincronizan a través de señales, que indican el inicio del nuevo byte o mensaje.
- ❑ La velocidad de transferencia de la comunicación asincrónica es más lenta que la de la transmisión sincrónica.
- ❑ Por el contrario, la transmisión asincrónica es más simple y económica que la sincrónica.
- ❑ La comunicación sincrónica es más eficiente y tiene una sobrecarga menor, en comparación con la asincrónica.

## Ventajas transmisión asíncrona/síncrona

### ❑ Comunicación Asíncrona

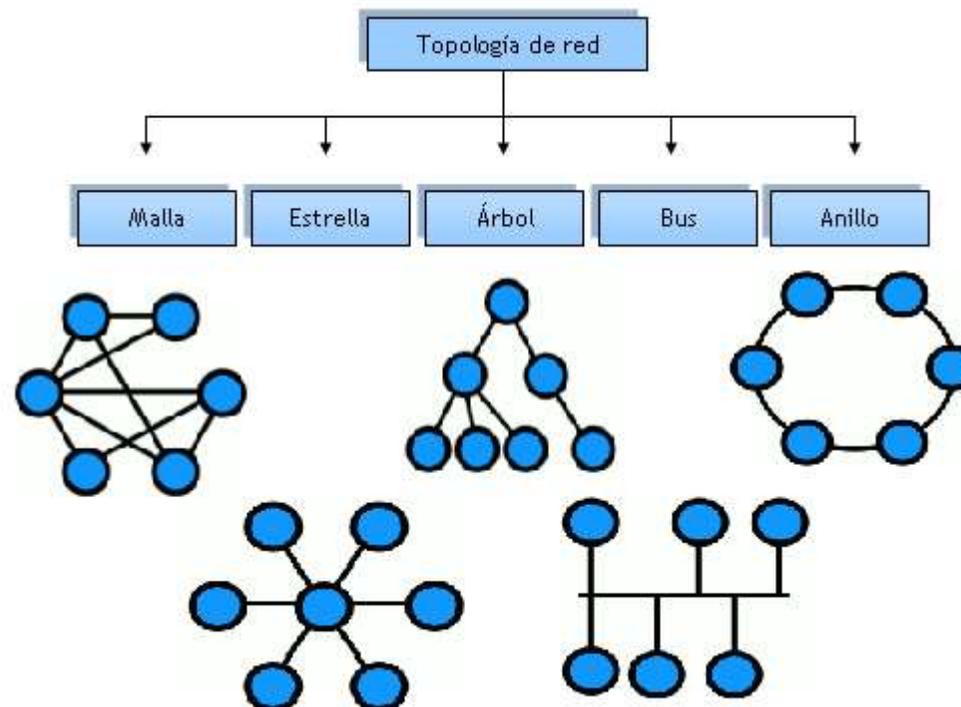
- Es más simple, ya que no requiere sincronización de ambos lados de la comunicación.
- Resulta más barata, porque necesita menos hardware para su funcionamiento.
- La configuración del software es más rápida que otras transmisiones, por lo que es ideal para aplicaciones donde los mensajes se generan a intervalos irregulares.

### ❑ Comunicación Síncrona

- Sufre menos sobrecarga.
- Presenta un mayor rendimiento.
- La comunicación es más rápida, al producirse en tiempo real.

## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

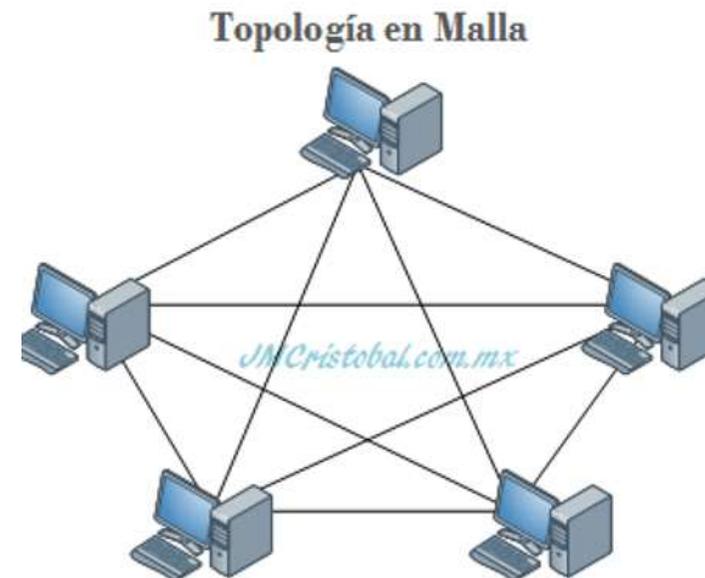
- ❑ La topología es la forma en que se conectan las computadoras para intercambiar datos entre sí.
- ❑ Es como una familia de comunicación, define la manera a diseñar la red tanto de manera física, como de manera lógica, es la manera en que vamos a tender el cableado que conectará a las computadoras que forman parte de una red.



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología en Malla

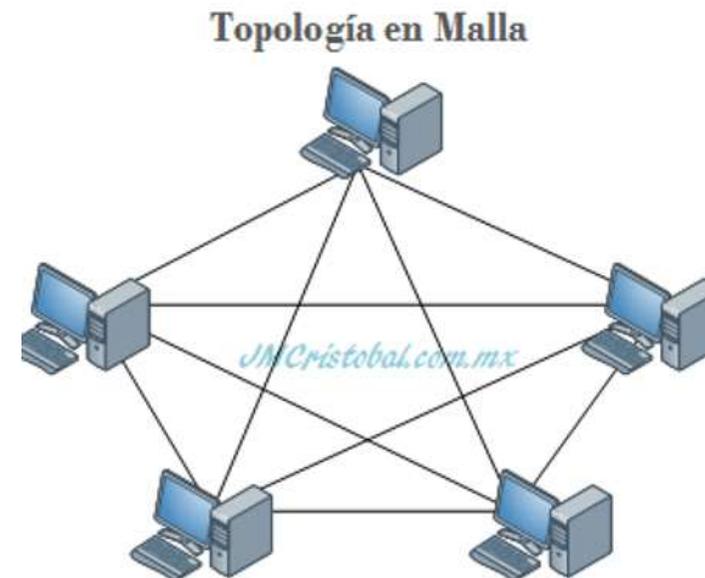
- ❑ En esta topología, todos los nodos están conectados entre sí, de tal forma que la información puede viajar de un nodo o dispositivo a otro por distintos caminos.
- ❑ Si la red de malla está totalmente conectada, es muy difícil que puedan producirse interrupciones en las comunicaciones, ya que cada dispositivo tiene conexiones con todos los demás dispositivos o hosts.
- ❑ A diferencia de otras topologías, en la de malla no se requiere de un nodo central, lo que reduce mucho el riesgo de fallos, puesto que la caída de un nodo no implica, ni mucho menos, la caída de toda la red.



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología en Malla

- ❑ Además, si implementamos un enrutamiento dinámico, la red podría reconfigurarse automáticamente ante la caída de uno o más nodos.
- ❑ Es, por tanto, una de las topologías más robustas, ideal para aplicaciones críticas y redundantes a fallos: por ejemplo, es una topología ideal para conectar una red de defensa nacional, en la que no pueden tolerarse fallos.
- ❑ Como principal desventaja apuntaríamos el elevado coste de su implementación.



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología en Estrella

- ❑ Todos los dispositivos de la red están conectados a un nodo central (router, hub o switcher), de tal forma que todas las comunicaciones han de realizarse a través del nodo.
- ❑ Se utiliza mucho para las redes locales (LAN, o Local Area Network).



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología en Estrella

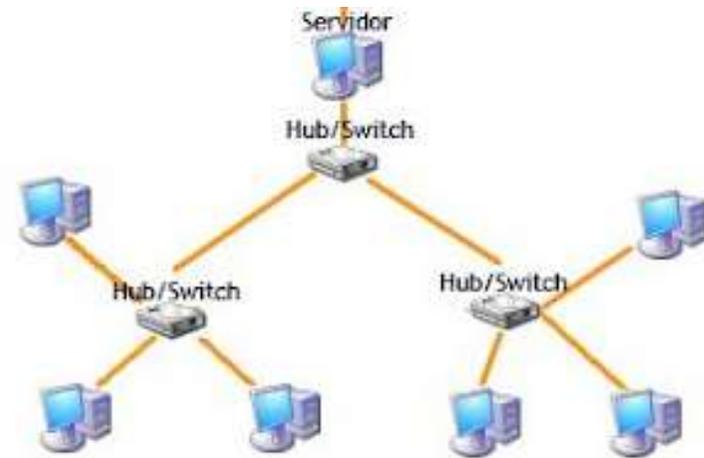
- **Ventajas:**
  - Pueden agregarse nuevos equipos o dispositivos fácilmente
  - Rápida reconfiguración ante cualquier problema
  - Los fallos se detectan y aíslan con facilidad
  
- **Desventajas:**
  - Si falla el nodo central (router, hub o switcher), toda la red queda sin conexión
  - Es costosa, ya que requiere más cableado que las topologías en bus o en anillo.



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología Árbol

- ❑ Podemos ver esta topología como una combinación de varias topologías en estrella, con un nodo de enlace troncal (generalmente ocupado por un switch o hub) desde el que se ramifican los demás nodos.
- ❑ Junto a la topología de estrella, es una de las más utilizadas, principalmente en edificios con varias alas o varias plantas



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

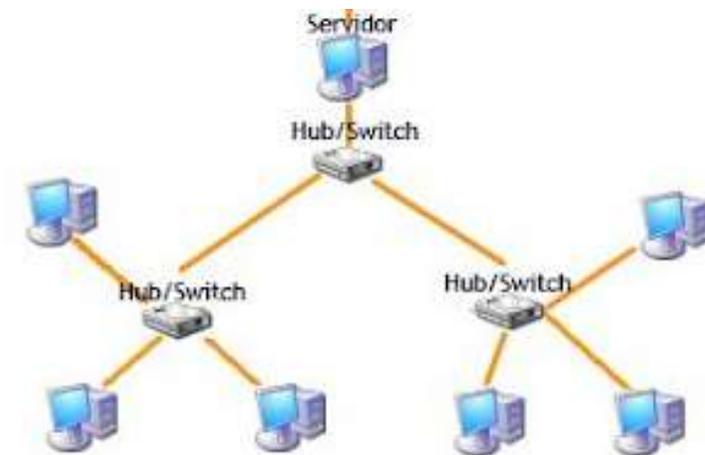
### Topología Árbol

#### □ Ventajas:

- Tiene cableado punto a punto para segmentos individuales
- Fácil resolución de problemas
- Está soportada por multitud de vendedores de software y hardware

#### □ Desventajas

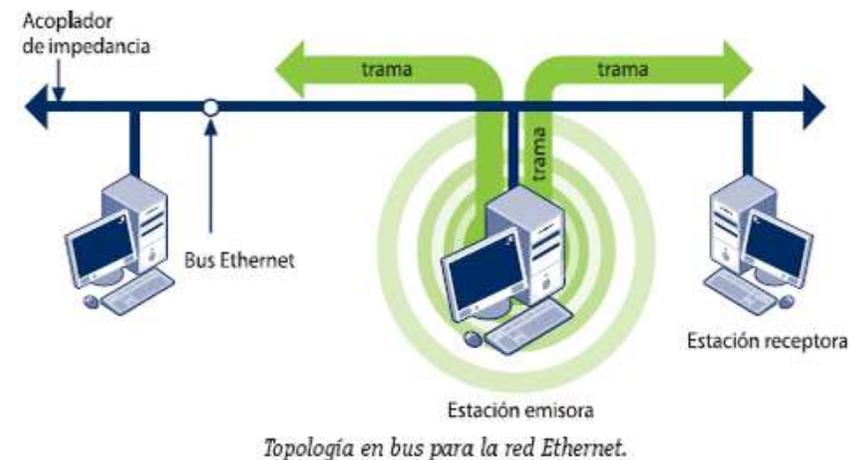
- Si cae el segmento troncal, cae toda la red en conjunto
- Configuración compleja
- Si cae un nodo, todos los equipos conectados a él se desconectarán a su vez
- Requiere mucho cableado



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología Bus

- Es la forma más sencilla en que podemos organizar una red: todos los equipos están conectados a una única línea de transmisión denominada bus, backbone o troncal. Todos los dispositivos comparten, pues, el mismo canal para comunicarse entre sí. El bus es pasivo, no se produce generación de señales en cada nodo.
- Los extremos del cable han de terminarse con una resistencia de acople denominada terminador, que indica que no existen más ordenadores o dispositivos en el extremo y cierra el bus gracias al acople de impedancias.



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

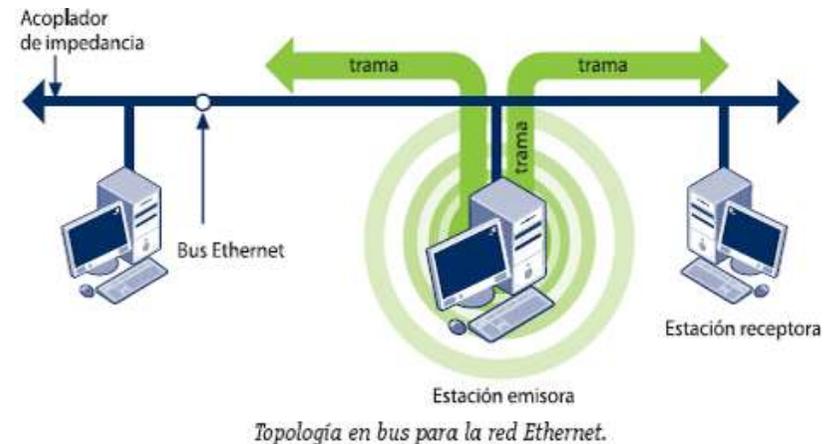
### Topología Bus

#### □ Ventajas

- Facilidad de implementación

#### □ Desventajas:

- El límite de equipos está determinado por la calidad de la señal.
- Puede producirse degradación de la señal.
- Complejidad de reconfiguración y aislamiento de fallos.
- Es muy vulnerable: una conexión defectuosa afecta a toda la red.
- Un problema en el canal usualmente degrada toda la red.
- El rendimiento disminuye a medida que la red crece.

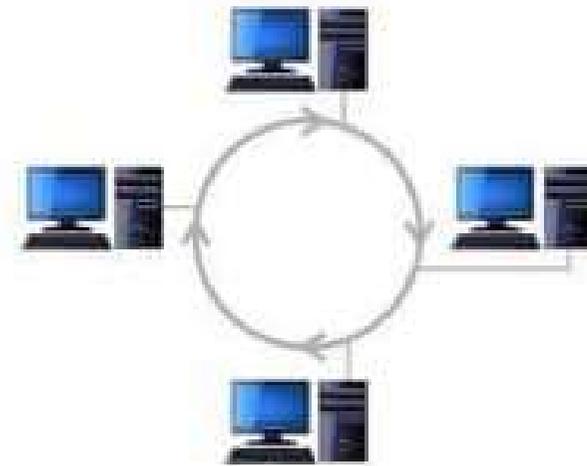


## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología Anillo

- ❑ En la red en anillo cada nodo o equipo tiene una única conexión de entrada y una única conexión de salida. Cada equipo tiene un receptor y un transmisor que hace la función de traductor, pasando la señal a la siguiente estación.
- ❑ Con la red en anillo, la comunicación se da por el paso de un token o testigo, para así evitar posibles pérdidas de información debidas a colisiones. En realidad, el token es una señal que se pasa entre los distintos nodos para autorizarlos a comunicarse.

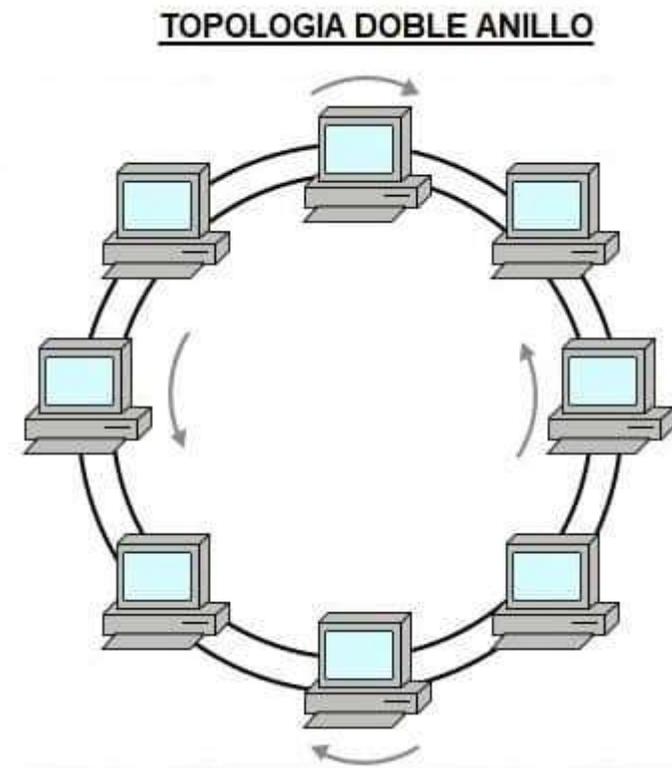
### TOPOLOGIA EN ANILLO



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología Anillo

- ❑ Debido a las limitaciones de esta topología, se suele implementar como un anillo doble (token ring), lo que permite enviar datos simultáneamente en ambas direcciones (token passing)
- ❑ La configuración en doble anillo o token ring aumenta la tolerancia a fallos



## 1.2.4. Topología de circuitos de Comunicación de datos

### Topología Anillo

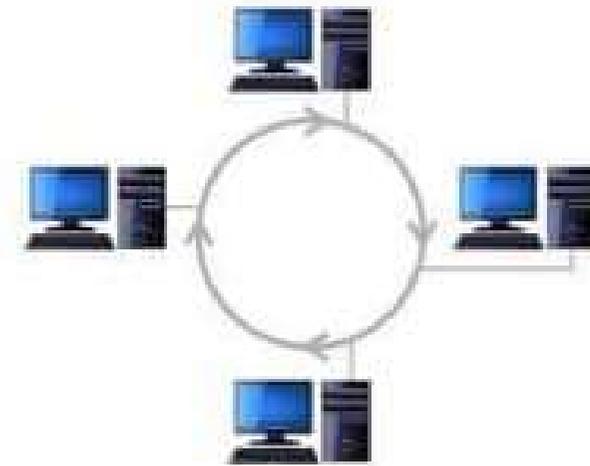
#### □ Ventajas:

- Es una arquitectura muy sólida
- El rendimiento se mantiene constante independientemente del número de usuarios

#### □ Desventajas

- Los datos han de pasar por todos los equipos intermedios entre dos nodos
- El canal se degrada a medida que va creciendo el número de nodos o equipos
- Es complicado diagnosticar y reparar los problemas
- La velocidad de transmisión de datos es menor que en otras topologías porque la información debe pasar por todos los equipos intermedios.
- Esta topología la desarrolló IBM en los 70 y ha caído en desuso por la popularización de Ethernet

### TOPOLOGIA EN ANILLO



# Modos de transmisión

## Flujo de datos

- ❑ La comunicación entre dos dispositivos puede ser simplex, semiduplex y full-duplex, como se muestra en la

## Simplex

- ❑ En el modo simplex, la comunicación es unidireccional, como en una calle de sentido único. Solamente una de las dos estaciones de enlace puede transmitir; la otra sólo puede recibir
- ❑ Los teclados y los monitores tradicionales son ejemplos de dispositivos simplex. El teclado solamente puede introducir datos; el monitor solamente puede aceptar datos de salida. El modo simplex puede usar toda la capacidad del canal para enviar datos en una dirección.

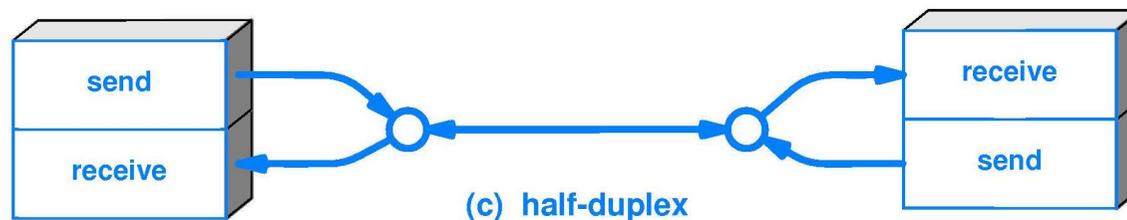


(a) simplex

# Modos de transmisión

## Semiduplex

- ❑ En el modo semiduplex, cada estación puede tanto enviar como recibir, pero no al mismo tiempo. Cuando un dispositivo está enviando, el otro sólo puede recibir, y viceversa.
- ❑ El modo semiduplex es similar a una calle con un único carril y tráfico en dos direcciones. Mientras los coches viajan en una dirección, los coches que van en sentido contrario deben esperar. En la transmisión semiduplex, la capacidad total del canal es usada por aquel de los dos dispositivos que está transmitiendo. Los walkie-talkies y las radios CB (Citizen's Band) son ejemplos de sistemas semiduplex.
- ❑ El modo semiduplex se usa en aquellos casos en que la comunicación en ambos sentidos simultáneamente no es necesaria; toda la capacidad del canal se puede usar en cada dirección.



# Modos de transmisión

## Full-duplex

- ❑ En el modo full-duplex (también llamado duplex), ambas estaciones pueden enviar y recibir simultáneamente.
- ❑ El modo full-duplex es como una calle de dos sentidos con tráfico que fluye en ambas direcciones al mismo tiempo. En el modo full-duplex, las señales que van en cualquier dirección deben compartir la capacidad del enlace.
- ❑ Un ejemplo habitual de comunicación full-duplex es la red telefónica. Cuando dos personas están hablando por teléfono, ambas pueden hablar y recibir al mismo tiempo.
- ❑ El modo full-duplex se usa en aquellos casos en que la comunicación en ambos sentidos simultáneamente es necesaria. Sin embargo, la capacidad del canal debe dividirse entre ambas direcciones.

