

Espacio curricular: TIC

Docente: Javier Edgardo Moreno

Cursos: 5to Año A

Horas cátedras: 3 Hrs

Turno: Mañana



Tecnologías para la transmisión

Medios físicos e inalámbricos

Cable telefónico – Cable coaxial – Fibra óptica

Introducción

Cada vez que mandas un mensaje por WhatsApp, miras un video, escuchas la radio o cambias de canal con el control remoto, hay información que viaja de un lugar a otro. Para que eso sea posible hace falta algo que la transporte: el **medio de transmisión**. En este material vamos a estudiar cuáles son esos medios, cómo funcionan, qué ventajas y desventajas tiene cada uno y en qué situaciones de la vida real se usan.

1.1 Elementos de un sistema de comunicación

Toda comunicación, sea entre dos personas o entre dos computadoras, tiene los mismos elementos básicos:

Elemento	Función y ejemplo
Emisor	Origina el mensaje. Ej.: tu celular cuando enviás un audio.
Mensaje	La información que se quiere comunicar (voz, texto, imagen, video, datos).
Codificación	Transformación del mensaje en una señal adecuada para viajar (señal eléctrica, luminosa o de radio).
Canal o medio	El camino físico o el espacio por donde viaja la señal. Es el tema de este material.
Receptor	Recibe la señal y la decodifica. Ej.: el celular de tu amigo.
Ruido	Cualquier perturbación que altera o debilita la señal (interferencias, calor, otras señales).

1.2 ¿Qué es un medio de transmisión?

Un **medio de transmisión** es el soporte material o espacial por el cual se transporta una señal desde el emisor hasta el receptor. Según cómo viaja la señal, los medios se clasifican en dos grandes grupos:

- **Medios físicos o guiados:** la señal viaja encerrada dentro de un material (cable de cobre o hebra de vidrio) que la guía de un punto a otro.
- **Medios inalámbricos o no guiados:** la señal viaja por el aire o el espacio en forma de **ondas electromagnéticas**, sin necesidad de cables.

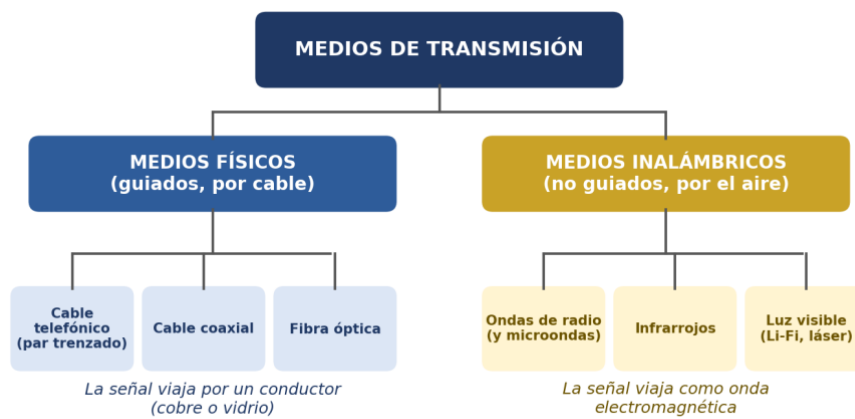


Figura 1. Clasificación de los medios de transmisión.

1.3 Conceptos clave para comparar medios

Para poder decir que un medio es “mejor” que otro hay que fijarse en distintas características:

Concepto	¿Qué significa?
Velocidad de transmisión	Cantidad de información que se envía por segundo. Se mide en bits por segundo (bps, Kbps, Mbps, Gbps).
Ancho de banda	Rango de frecuencias que el medio puede transportar. A mayor ancho de banda, mayor cantidad de información puede circular.
Atenuación	Pérdida de fuerza de la señal a medida que recorre distancia. Cuanto más atenúa un medio, más seguido hay que “reforzar” la señal.
Interferencia	Perturbación causada por otras señales o por el ambiente (motores, microondas, tormentas eléctricas) que deforma el mensaje.
Alcance	Distancia máxima a la que la señal llega con calidad aceptable.
Seguridad	Qué tan fácil es que alguien intercepte la señal sin autorización.

Medios físicos (guiados)

En los medios físicos la señal está “encauzada” dentro de un cable. Existen dos tipos de señal: **eléctrica** (cables de cobre) y **luminosa** (fibra óptica). Veremos los tres medios más usados.

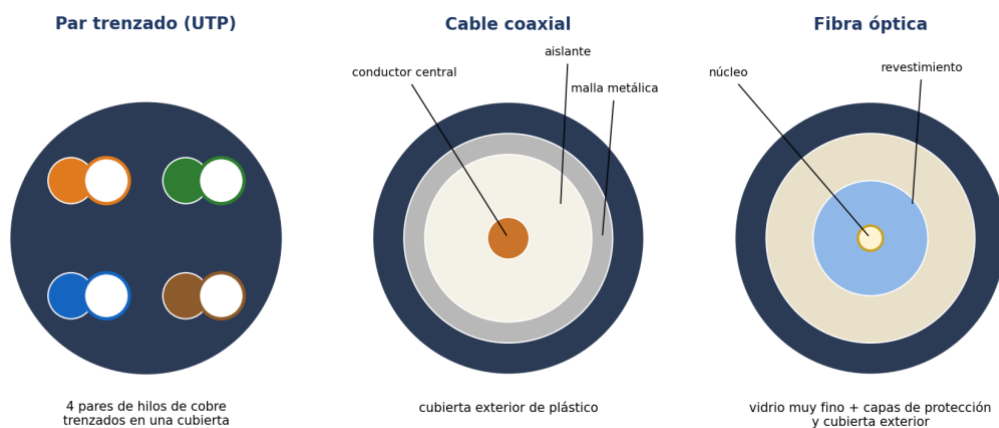


Figura 2. Corte transversal de los tres cables.

2.1 Cable telefónico (par trenzado)

Es el cable más antiguo y difundido. Está formado por **pares de hilos de cobre aislados y trenzados entre sí**. El trenzado no es un adorno: al enrollarse, los hilos cancelan parte de las interferencias eléctricas que llegan del exterior y entre pares vecinos.

Tipos

- **Cable telefónico clásico:** uno o dos pares, con conectores RJ11. Lleva la voz de las líneas fijas y, con tecnología ADSL, también internet por línea telefónica.
- **UTP (par trenzado sin blindaje):** 4 pares, conector RJ45. Es el “cable de red” o cable Ethernet de las casas, escuelas y oficinas. Se clasifica por categorías (Cat 5e, Cat 6, Cat 6a), y a mayor categoría, mayor velocidad.
- **STP (par trenzado blindado):** igual que el UTP pero con una malla metálica que lo protege mejor de las interferencias. Se usa en ambientes con mucho ruido eléctrico, como fábricas.

Material	Hilos de cobre aislados con plástico, trenzados de a pares.
Señal	Eléctrica.
Velocidad típica	Telefonía: hasta pocos Mbps con ADSL. Redes con UTP: 100 Mbps a 1 Gbps en uso doméstico; hasta 10 Gbps con categorías superiores.
Alcance	Hasta unos 100 metros por tramo en redes Ethernet.
Conectores	RJ11 (teléfono) y RJ45 (red).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Es barato y muy fácil de conseguir. • Fácil de instalar y de reparar. • Ya existía en muchos edificios (red telefónica). • Suficiente para la mayoría de las redes locales.	• Alcance limitado (unos 100 m en redes de datos). • Sensible a interferencias electromagnéticas, sobre todo el UTP. • Menor velocidad y ancho de banda que la fibra óptica. • La señal se debilita rápido con la distancia.

¿Dónde se usa?

- Líneas de **teléfono fijo** de hogares y comercios.
- **Redes locales (LAN)** en escuelas, oficinas, cibercafés y casas: conectan computadoras, impresoras, routers y Smart TV.
- Conexión a internet por **ADSL** (la que llega por la línea telefónica).
- Cámaras IP y teléfonos IP, alimentados incluso por el mismo cable (PoE).

2.2 Cable coaxial

El cable coaxial tiene **un conductor central de cobre** rodeado por un **aislante plástico**, luego una **mall**a metálica y por fuera una **cubierta**. Se llama “coaxial” porque el conductor y la malla comparten el mismo eje. La malla funciona como blindaje, por eso resiste mejor las interferencias que el par trenzado y permite transmitir señales de **mayor frecuencia**.

Material	Conductor central de cobre, aislante, malla metálica y cubierta plástica.
Señal	Eléctrica, de alta frecuencia.
Velocidad típica	Cientos de Mbps; en internet por cable moderno puede superar 1 Gbps.
Alcance	Cientos de metros por tramo, con amplificadores para distancias mayores.
Conectores	Tipo F (rosca, el de la TV por cable) y BNC.

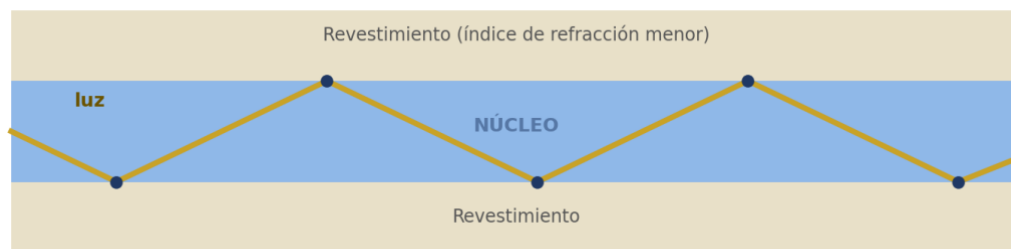
VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Mayor ancho de banda que el par trenzado. • Mejor protección contra interferencias gracias a la malla. • Permite recorrer mayor distancia sin repetir la señal. • Resistente y duradero.	• Más grueso, rígido y difícil de instalar que el UTP. • Más caro que el par trenzado. • Hoy está siendo reemplazado por la fibra óptica en redes nuevas. • Si la malla se daña o el conector queda flojo, aparecen fallas y ruido.

¿Dónde se usa?

- **Televisión por cable:** el cable que llega de la calle hasta el decodificador.
- **Internet por cable** (módem de cable).
- Conexión de **antenas de TV** (aérea o satelital) con el televisor o decodificador.
- **Sistemas de cámaras de seguridad (CCTV)** analógicas.
- Equipos de **radio y radioaficionados**, que conectan el transmisor con la antena.

2.3 Fibra óptica

La fibra óptica transmite **luz** en lugar de electricidad. Cada fibra es una hebra de vidrio (o plástico) más fina que un cabello. Tiene un **núcleo** por donde viaja la luz, rodeado por un **revestimiento** de otro vidrio que la mantiene adentro, y una **cubierta** protectora. Los datos se convierten en pulsos de luz (de láser o de LED) que se envían en un extremo y se reconvierten a señal eléctrica en el otro.



La luz rebota en las paredes internas (reflexión total interna) y avanza por la fibra aunque ésta se curve.

Figura 3. La luz avanza por rebotes dentro del núcleo de la fibra.

Tipos de fibra

- **Monomodo:** núcleo muy delgado (unos 9 micrómetros). La luz va por un solo camino, así que llega muy lejos (decenas de kilómetros o más) con muy alta velocidad. Se usa en enlaces largos.
- **Multimodo:** núcleo más ancho (50 o 62,5 micrómetros). La luz rebota por varios caminos; es más barata pero de menor alcance (cientos de metros). Se usa dentro de edificios y centros de datos.

Material	Vidrio (sílice) o plástico; núcleo, revestimiento y cubierta.
Señal	Luminosa (pulsos de luz láser o LED).
Velocidad típica	Conexiones hogareñas de 100 Mbps a varios Gbps; los enlaces troncales alcanzan terabits por segundo.
Alcance	Decenas de kilómetros sin repetidores; con amplificadores ópticos, miles de kilómetros.
Conectores	SC, LC, ST (con formas y tamaños distintos).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Altísima velocidad y gigantesco ancho de banda. • Inmune a interferencias electromagnéticas: no la afectan motores, rayos ni otros cables. • Muy baja atenuación: llega a grandes distancias. • Muy segura: es difícil pinchar la señal sin que se note. • Liviana y delgada; no conduce electricidad.	• Costo de los equipos y de la instalación más alto. • Requiere técnicos y herramientas especiales para empalmar (fusionar) las fibras. • Es frágil: no tolera curvas muy cerradas ni golpes. • No transporta electricidad, así que no puede alimentar equipos por el mismo cable.

¿Dónde se usa?

- **Internet hogareño de alta velocidad** (FTTH, fibra hasta el hogar).
- **Troncales de las empresas de telecomunicaciones**, que unen ciudades y provincias.
- **Cables submarinos** que conectan continentes y por donde pasa la mayor parte del tráfico de internet entre países. En la Argentina varios llegan a la costa bonaerense, en la zona de Las Toninas.
- **Centros de datos** y redes de empresas, bancos y universidades.
- Medicina (endoscopios) e iluminación decorativa.

¿SABÍAS QUE...?

Cuando mirás un video de otro país, la imagen probablemente atravesó el océano por un cable de fibra óptica apoyado en el fondo del mar, y no por un satélite. Los satélites se usan mucho menos para el tráfico general de internet.

2.4 Cuadro comparativo de los medios físicos

Característica	Par trenzado / telefónico	Cable coaxial	Fibra óptica
Señal	Eléctrica	Eléctrica (alta frecuencia)	Luz
Velocidad	Baja a media	Media a alta	Muy alta
Alcance	≈100 m por tramo	Cientos de metros	Kilómetros
Interferencias	Sensible	Poco sensible	Inmune
Costo	Bajo	Medio	Alto
Instalación	Muy fácil	Media	Compleja (especializada)
Uso típico	Teléfono, redes locales	TV e internet por cable	Internet rápido, troncales, submarinos