



¿CÓMO funcionan las COMUNICACIONES?

Juan Guillermo Rivera Berrío

RE educativa
digital
descartes

Colección

¿CÓMO FUNCIONA?

iCartesiLibri

¿Cómo funcionan las comunicaciones?

Juan Guillermo Rivera Berrío

Fondo Editorial RED Descartes



Córdoba (España)

2026

¿Cómo funcionan las comunicaciones?

Autor:

Juan Guillermo Rivera Berrío

Código JavaScript para el libro: [Joel Espinosa Longi](#), [IMATE](#), UNAM.
Recursos interactivos: [DescartesJS](#), [Herramientas de IA](#), ChatGPT y Gemini.

Fuentes: [Lato](#) y [UbuntuMono](#)

Imagen de portada: ilustración generada por GPT Image 2

Red Educativa Digital Descartes

Córdoba (España)

descartes@proyectodescartes.org

<https://proyectodescartes.org>

Proyecto iCartesiLibri

<https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/index.htm>

ISBN: 978-84-10368-58-3



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons 4.0 internacional: Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual.

Tabla de contenido

Prefacio	4
Introducción	7
¿Cómo funciona la radio?	10
¿Cómo funciona la televisión?	18
¿Cómo funciona Bluetooth?	26
¿Cómo funciona la fibra óptica?	34
¿Cómo funciona el 5G?	42
¿Cómo funciona un satélite de comunicaciones?	50
¿Cómo funciona el correo electrónico?	58
¿Cómo funcionan las videollamadas?	66
¿Cómo funciona una red social?	74

Prefacio

La curiosidad ha sido, desde siempre, el motor del conocimiento. Cada gran descubrimiento comenzó con una pregunta sencilla: **¿Cómo funciona?** Esa misma pregunta es la que inspira esta colección, una serie de libros pensada para acercar la ciencia, la tecnología y el funcionamiento del mundo a lectores de todas las edades mediante explicaciones claras, ilustraciones atractivas y experiencias interactivas.

¿Cómo funcionan las comunicaciones? forma parte de la colección **¿Cómo funciona?**, una propuesta editorial que busca demostrar que comprender temas aparentemente complejos puede ser una experiencia sencilla, entretenida e incluso divertida. Cada apartado explora un tema diferente, explicando los principios fundamentales que hacen posible los avances científicos y tecnológicos que utilizamos todos los días.

En estas páginas descubrirás cómo es posible que una voz viaje por el aire mediante ondas de radio, que un haz de luz transporte millones de datos por una fibra óptica, que un satélite retransmita señales alrededor del planeta o que una videollamada permita conversar en tiempo real con alguien que se encuentra al otro lado del mundo. Más allá de describir los dispositivos que utilizamos diariamente, este libro revela los principios físicos, electrónicos y computacionales que hacen posible la comunicación moderna.

Uno de los elementos más característicos de la colección **¿Cómo funciona?** son sus ilustraciones tipo historieta. Lejos de ser simples adornos, estas imágenes convierten conceptos técnicos en escenas memorables, llenas de creatividad y con un toque de humor. En ocasiones exageran situaciones cotidianas, en otras imaginan escenarios

imposibles, pero siempre tienen el mismo propósito: ayudarte a recordar una idea importante mientras disfrutas de la lectura.

Es probable que encuentres un satélite con una personalidad muy particular, una televisión que presume de su resolución, una red social que se toma demasiado en serio los comentarios o una videollamada que celebra el privilegio de asistir a una reunión... sin quitarse las pantunflas. Son pequeñas dosis de humor que hacen más amena la lectura y demuestran que aprender ciencia no tiene por qué ser una actividad solemne.

El rigor científico y el entretenimiento no son conceptos opuestos. Al contrario, cuando una explicación clara se combina con una ilustración ingeniosa, un ejemplo cotidiano y una sonrisa inesperada, el aprendizaje se vuelve mucho más significativo. Por esa razón, cada capítulo integra textos accesibles, figuras explicativas, objetos interactivos y escenas ilustradas que invitan a observar la tecnología desde una perspectiva diferente.

Esperamos que este libro despierte tu curiosidad y te anime a seguir explorando los demás títulos de la colección *¿Cómo funciona?*. Porque cuanto mejor comprendemos cómo funcionan las cosas, más capaces somos de imaginar, crear e innovar.

Después de todo, la ciencia está en todas partes... incluso escondida detrás de un meme, una videollamada, un correo electrónico o ese mensaje que acaba de llegar a tu teléfono.

Bienvenido a la colección **¿Cómo funciona?** Que la próxima gran pregunta sea el comienzo de una nueva aventura de aprendizaje.

Juan Guillermo Rivera Berrío

2026

¿CÓMO FUNCIONAN LAS COMUNICACIONES?

Conectamos ideas, personas y tecnologías a través de señales.

1 EMISIÓN

- La información se convierte en señales eléctricas.
- Un transmisor genera ondas electromagnéticas.



Señal analógica

3 RECEPCIÓN

- Un receptor capta las ondas y las convierte en señales eléctricas.
- Filtros y amplificadores mejoran la calidad de la señal.



Señal recibida

5 COMUNICACIÓN

- La información llega al usuario en voz, texto, imagen o video.
- Permite interacción en tiempo real o almacenada.



IMPORTANCIA



Conecta al mundo



Impulsa la educación



Fortalece la economía



Salva vidas en emergencias



Construye sociedad

2 TRANSMISIÓN

- Las ondas viajan por el aire, cables, fibra óptica o satélites.
- Cada medio tiene frecuencias y capacidades distintas.



Torre

Satélite

Repetidor

4 DECODIFICACIÓN

- Las señales se decodifican y se convierten en datos útiles.
- Se corrigen errores y se interpreta el mensaje.



01010011 10100100 11001010
10011001 11100010 10101011

6 TIPOS DE COMUNICACIONES

- Inalámbricas: radio, Wi-Fi, satélite, celular.
- Alámbricas: fibra óptica, cable coaxial, par trenzado.
- Digitales o analógicas: según el tipo de señal.



DATOS RÁPIDOS



Velocidad de la luz: 299.792 km/s



Frecuencias usadas: 3 kHz - 300 GHz



Datos viajan como ondas electromagnéticas.



La fibra óptica transmite datos con luz.

MEDIOS DE TRANSMISIÓN



Ondas de radio



Microondas



Fibra óptica



Satélites

EVOLUCIÓN



Telégrafo
1837



Teléfono
1876



Internet
1990s



5G/6G
Actualidad



PROPÓSITO

Las comunicaciones hacen posible la colaboración,

Introducción



Figura 1. Introducción

funcionan ayuda a diseñar tecnologías más rápidas, confiables y seguras.

Para que exista comunicación, el mensaje debe convertirse en una **señal** adecuada. Por ejemplo, la voz se transforma en una señal eléctrica o digital, y luego se transmite mediante un canal (cable, aire, fibra óptica). La comunicación también depende de que el receptor sepa **cómo interpretar** esa señal, usando reglas como sincronización, codificación y, en sistemas digitales, reconociendo patrones de bits. En términos generales, puede pensarse en una cadena básica:

- **Fuente:** genera la información.
- **Codificador / modulador:** adapta el mensaje a la señal transmitible.
- **Canal:** medio por el que viaja la señal.

- **Receptor / decodificador:** recupera el mensaje original.
- **Destino:** usa la información.

Un punto clave es que el canal no es perfecto: aparecen **interferencias y ruido** que alteran la señal, por lo que la recepción puede ser menos clara que la transmisión. Por eso, muchos sistemas aplican técnicas para mejorar la calidad, como corrección de errores, redundancia, filtrado o ajustar la modulación. Conceptualmente, el objetivo es que la información llegue con la mayor fidelidad posible, incluso cuando el canal “molesta” la señal.

En comunicación digital, esta idea se resume en la relación entre cuánto “disgusta” el receptor cuando hay errores y cuánta información logra distinguir correctamente. Una forma clásica de expresar el límite teórico del desempeño es la capacidad de un canal bajo ruido, que se relaciona con el ancho de banda y la potencia señal/ruido mediante la siguiente expresión:

$$C = B \log_2(1 + \text{SNR})$$

Donde C es la capacidad (máxima tasa de información), B es el ancho de banda y SNR es la relación señal a ruido.

En resumen, las comunicaciones funcionan porque combinan **transmisión del mensaje, transmisión por un canal y recuperación en el receptor**, controlando los efectos del ruido y el límite del canal. A partir de esta base, el estudio se puede ampliar con temas como modulación, codificación, redes y protocolos, entendiendo siempre que el propósito final es transmitir información de manera eficiente y confiable.



Figura 2. Innovación en comunicaciones.

¿Cómo funciona la radio?

La radio funciona gracias a la **transmisión de información mediante ondas electromagnéticas**. En un sistema básico, un **emisor** convierte la voz o los datos en una señal eléctrica, que luego se “monta” sobre una **onda portadora** (una señal de alta frecuencia). Esa onda, al viajar por el espacio, puede llevar la información a grandes distancias porque las ondas electromagnéticas no necesitan un medio físico como un cable.



Figura 3. Capturamos los susurros del éter.

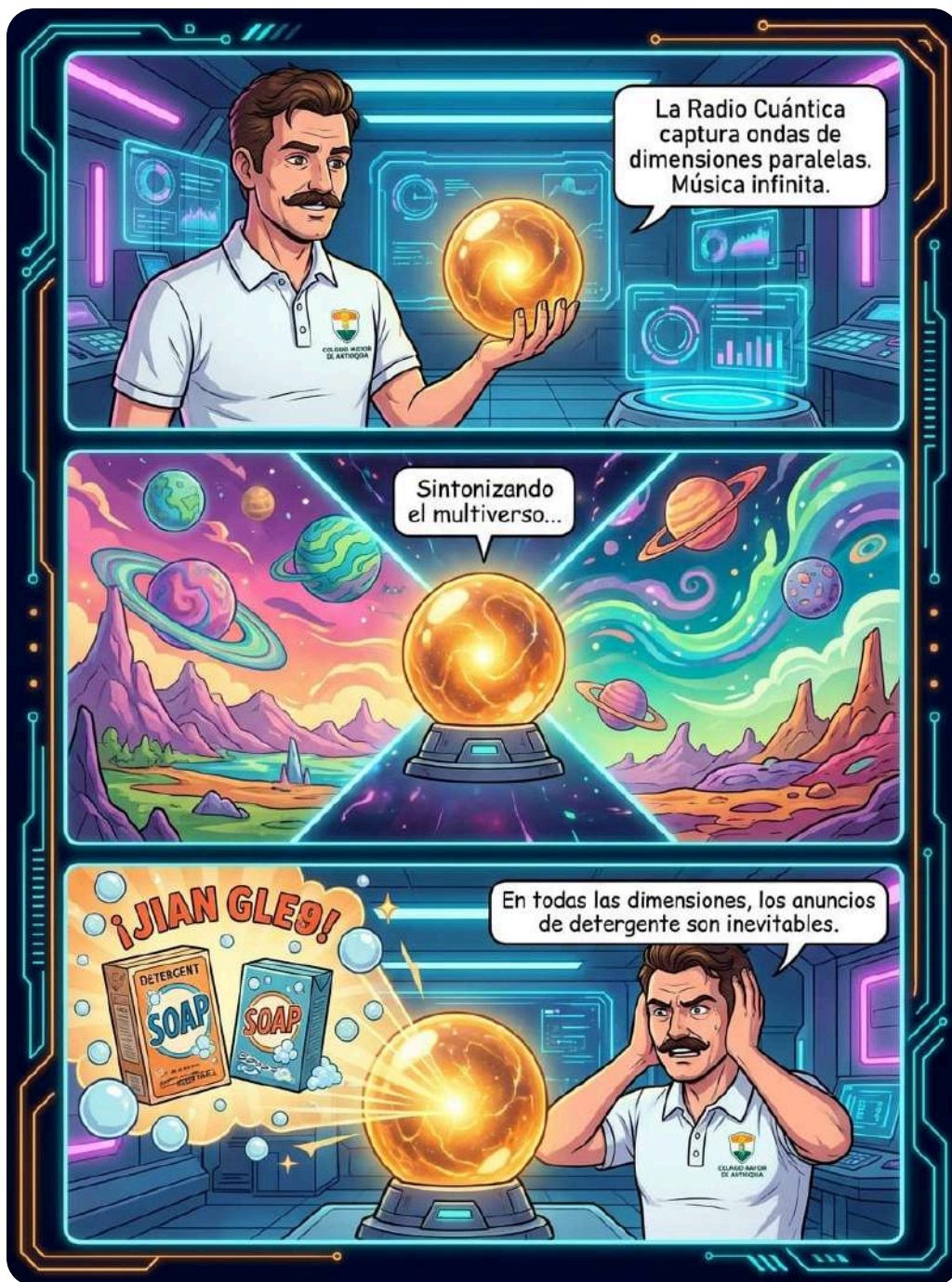


Figura 4. La radio cuántica.

Para transmitir, el sistema usa **modulación**, que es el proceso de cambiar alguna característica de la onda portadora según la señal original. Por ejemplo, en la **AM (modulación en amplitud)** se altera la amplitud de la onda; en la **FM (modulación en frecuencia)** se altera la frecuencia. En términos generales, puede pensarse así: la señal de audio “controla” la portadora para que, cuando llegue al receptor, se pueda recuperar el contenido transmitido. La relación conceptual puede expresarse de forma simplificada como:

señal transmitida = portadora (modificada) por la información

En el lado del receptor ocurre el proceso inverso: primero se **captan las ondas** con una antena y luego se **selecciona** la estación correcta (para no mezclarse con otras). Después, el receptor aplica la **demodulación**, que separa la información de la portadora. Finalmente, la señal recuperada se convierte nuevamente en sonido o datos útiles mediante un circuito de salida (por ejemplo, un amplificador y un altavoz). Es común que el receptor use filtros para mejorar la claridad y reducir interferencias.

Un punto clave es que las ondas de radio se propagan en el espacio y pueden reflejarse, rebotar o atenuarse según el entorno. Por eso, su alcance y calidad dependen de factores como la frecuencia, el terreno, la potencia del emisor y la presencia de obstáculos. Podemos resumir el efecto de la propagación en términos de atenuación, donde típicamente la intensidad disminuye con la distancia:

$$I \propto \frac{1}{r^2}$$

(Como idea general: al aumentar la distancia, la señal se vuelve más débil.)

Así, un sistema de radio se entiende como una cadena de pasos: **codificar la información** → **modular una portadora** → **transmitir ondas** → **captar con antena** → **demodular** → **amplificar y convertir en salida**. Gracias a esta secuencia, las comunicaciones pueden viajar por el aire y llegar a receptores que sintonizan la misma frecuencia o sistema de modulación.



Figura 5. Transmisión de voz por el aire.



**SINTONIZANDO
EL FUTURO**

¿CÓMO
FUNCIONA
ESTA COSA?!



¡¡¡AUCH! ¡SÓLO ERA EL
BOTÓN DE VOLUMEN!!!

TRANSMITIR





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona la radio? (explicado por un experto en Tecnología)

La radio (la “radio clásica”, no una app) funciona enviando y recibiendo información mediante **ondas electromagnéticas**. La clave es que la voz o los datos no viajan como “audio directo”, sino como **señales** que viajan en el aire a través de ondas de radio, típicamente en el rango de **kilohertz (kHz) a**



¿Cómo funciona la televisión?

La televisión funciona gracias a la transmisión y recepción de **señales** que llevan información. En la pantalla, esas señales se transforman en imágenes y sonido: primero se “codifica” lo que se quiere mostrar (por ejemplo, el movimiento y el color) y luego se envía por el aire, por cable o mediante satélite. Al llegar al televisor, un conjunto de circuitos se encarga de **descodificar** la señal y convertirla nuevamente en información visual y auditiva.



Figura 6. El mayor descubrimiento para ignorar a la familia.



Figura 7. La TV 16K te mete en la acción.

Para la parte visual, la cámara del estudio descompone la escena en muchos “cuadros” (como si fueran fotos rápidas). Dentro de cada cuadro, se analiza el contenido por zonas, produciendo señales que representan el **brillo** y el **color**. Esa información se comprime y empaqueta en datos para poder enviarse con eficiencia. En sistemas digitales, la señal viaja como bits; en sistemas analógicos (menos comunes), viajaba como ondas que cambian de manera continua. En ambos casos, el objetivo es que el receptor pueda reconstruir la imagen con una frecuencia alta para que el cerebro la perciba como movimiento.

El televisor recibe la señal y la procesa con varias etapas: **sintonía**, **decodificación** y **reconstrucción**. El decodificador interpreta los datos y los transforma en señales de imagen lista para mostrarse. En términos físicos, la parte clave es que el contenido se organiza como variaciones de voltaje o datos que cambian rápidamente, y luego la pantalla convierte esas variaciones en luz. Por ejemplo, un panel puede organizarse en píxeles que ajustan brillo y color; así, para cada cuadro, se actualiza la imagen y el resultado se ve fluido.

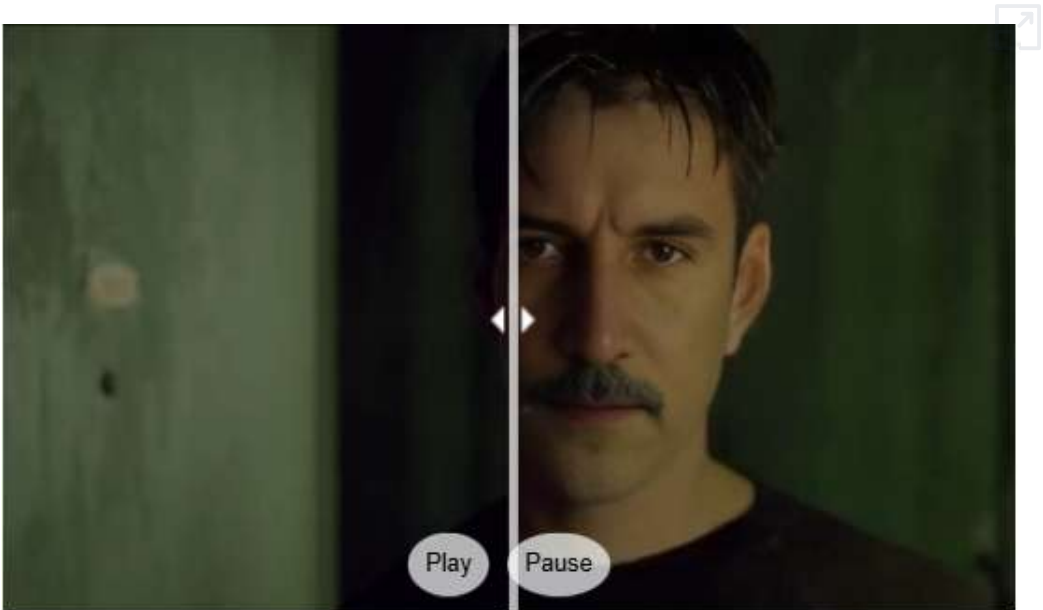
En cuanto al sonido, ocurre un proceso similar: el audio también se captura, se convierte a señal eléctrica, se comprime y se transmite junto con la imagen (o en un canal asociado). El televisor separa ambas corrientes (imagen y audio), decodifica cada una y finalmente entrega el sonido al sistema de altavoces. Así, la televisión sincroniza imagen y audio para que correspondan en el tiempo, haciendo que una escena “tenga sentido” al verla y escucharla.

Resumen del flujo:

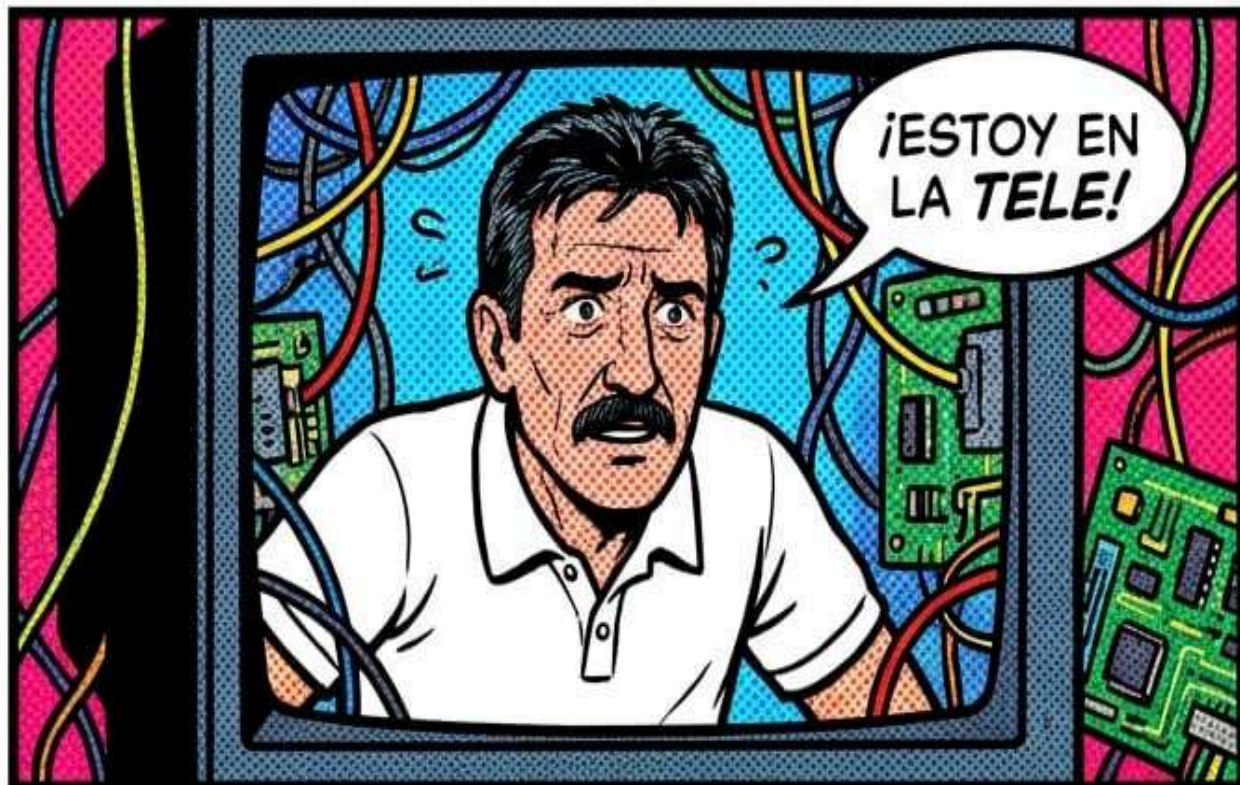
- **Captura:** cámara y micrófonos convierten imagen y sonido en señales.
- **Codificación/compresión:** se preparan los datos para enviarlos.
- **Transmisión:** viajan por aire, cable o satélite.

- **Recepción:** el televisor sintoniza y decodifica.
- **Visualización y audio:** la pantalla genera la imagen y los altavoces reproducen el sonido.

La popularización de videos a través de diferentes plataformas, ha generado los famosos *fake* (videos falsos), en los cuales se superponen caras de celebridades, políticos, etc.; por ejemplo, con aplicaciones tipo FaceSwap es posible intercambiar rostros en videos y fotos, tal como se evidencia en el siguiente objeto interactivo, tomado del libro [Diseño de contenidos digitales con inteligencia artificial](#):



El control "Pause" es bastante útil para hacer mejor la comparación entre los dos videos. Es recomendable ver el objeto interactivo en pantalla completa.



A man with a mustache, wearing a white polo shirt, is shown in a state of anger. He is leaning forward and smashing his right fist into the screen of a large, dark-colored television set. The screen is cracked and shattering from the impact. The background is a bright green with a halftone dot pattern.

**¡VOY A
CAMBIARLO
YO MISMO!**

A woman with short dark hair, wearing a pink top, is looking at a television set. On the screen, the same man from the first panel is visible, looking distressed with his hands raised in a pleading gesture. A large, white cat's paw with pink pads is reaching out from the left side of the frame, as if about to touch the screen. The background is a bright yellow with a halftone dot pattern.

**¡JORGE! ¡DEJA
DE JUGAR CON EL
GATO Y ARREGLA
LA TELE!**



Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona la televisión? (explicado por un experto en Tecnología)

La televisión funciona convirtiendo una señal (o un flujo de datos) en imágenes y sonido que vemos en pantalla. Aunque hoy existen varios tipos (TDT, cable, satélite, streaming, Smart TV), el “corazón” del proceso es similar: **recibir una señal** → **decodificarla** → **generar imágenes y audio** →



¿Cómo funciona Bluetooth?

Bluetooth funciona como un sistema de comunicación **inalámbrica** de corto alcance que permite que dos dispositivos (por ejemplo, audífonos y un teléfono) intercambien información usando **ondas de radio**. Para “hablarse”, ambos dispositivos deben estar en **modo compatible**: uno puede iniciar la conexión y ambos acuerdan parámetros como la frecuencia de operación y el tipo de intercambio de datos. Además, Bluetooth está diseñado para consumir poca energía, por eso es ideal para dispositivos que funcionan con baterías.



Figura 8. Un vínculo místico que no requiere contacto.



Figura 9. Emparejamiento instantáneo.

Un aspecto clave es el uso de **canales de frecuencia** y el salto entre ellos. Bluetooth emplea **saltos de frecuencia (frequency hopping)** para reducir interferencias y mejorar la fiabilidad: el emisor cambia rápidamente de frecuencia siguiendo una secuencia acordada. En términos sencillos, el proceso puede verse como una elección periódica de canales:

$$\text{canal}(t) = f(t) \quad \text{según una secuencia acordada}$$

Así, si un canal está saturado o con ruido, la comunicación puede continuar usando otros canales.

Para lograr que la información llegue correctamente, Bluetooth organiza los datos en **paquetes** y utiliza mecanismos de **identificación y control de errores**. Cada paquete incluye información para el destino y una forma de verificar si se recibió bien. En muchos casos también existe **adaptación de la tasa de datos**, donde la conexión ajusta la velocidad según la calidad del enlace. Este enfoque ayuda a mantener una comunicación estable, incluso si el entorno (paredes, interferencias, distancia) cambia.

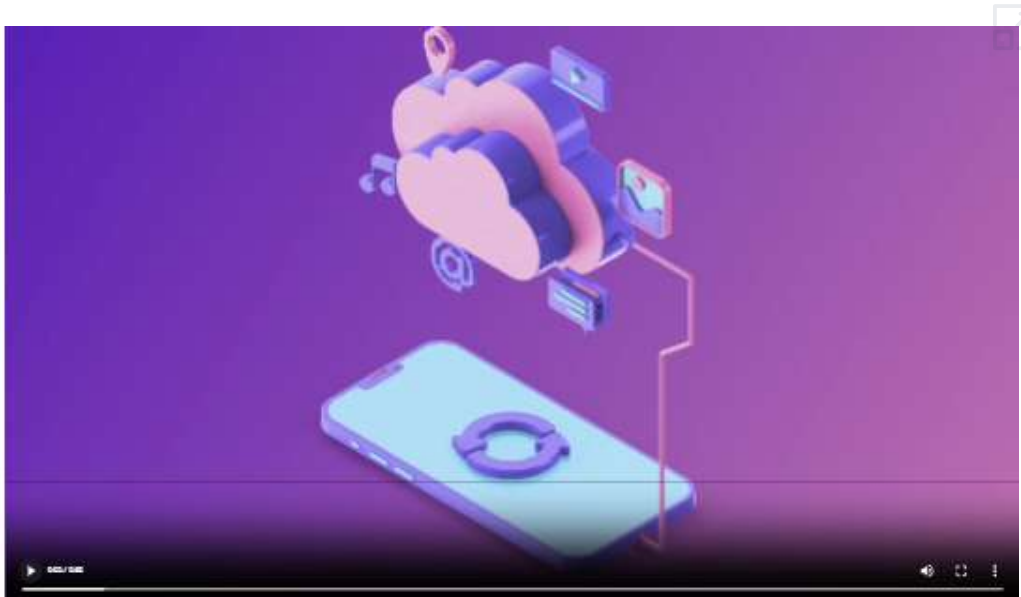
En cuanto a la conexión, Bluetooth usa un proceso de **descubrimiento, emparejamiento y establecimiento del enlace**. Durante el emparejamiento, los dispositivos pueden **negociar seguridad** (por ejemplo, con claves) para que solo dispositivos autorizados se comuniquen. Luego, el enlace se mantiene con una “actividad” periódica: los dispositivos alternan entre enviar, recibir y comprobar el estado del canal.

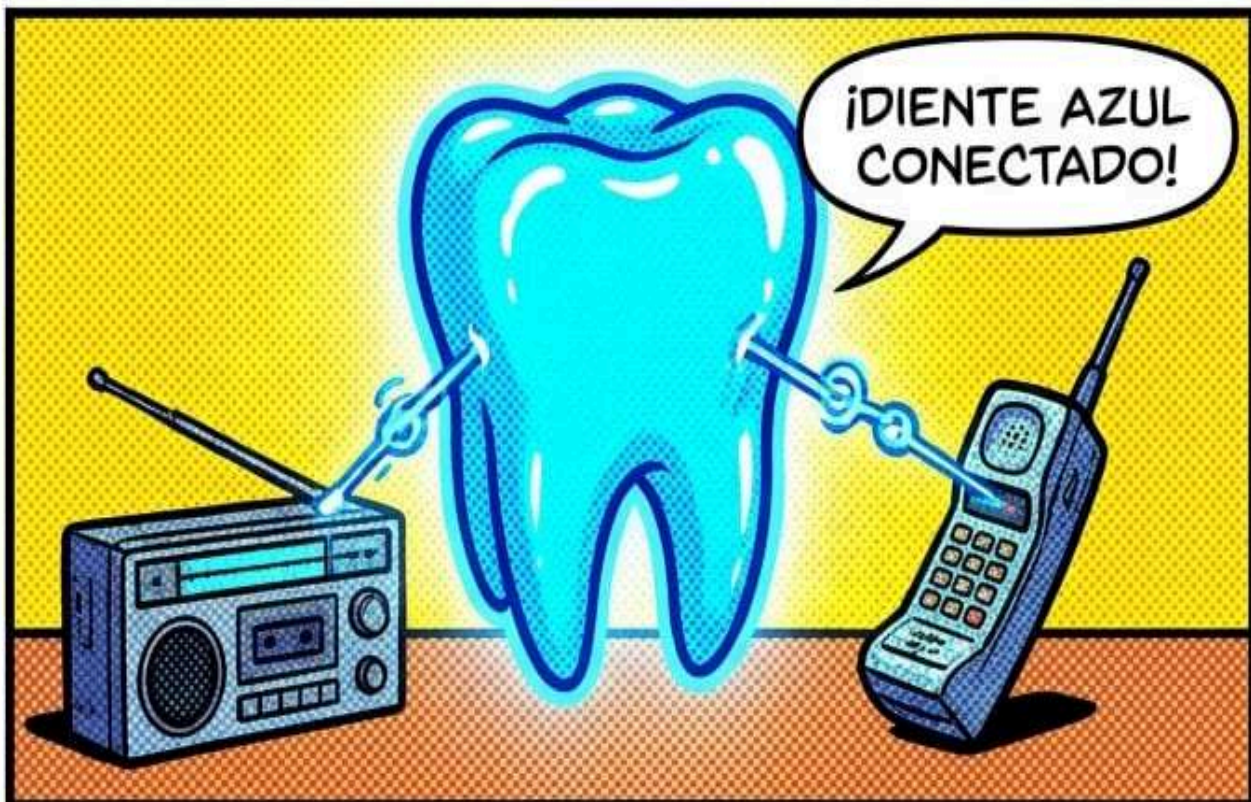
Finalmente, el “alcance” no depende solo de la potencia del transmisor, sino también de factores como obstáculos y entorno electromagnético. Por eso, aunque Bluetooth suele ser de corto alcance, puede variar en función del tipo de dispositivo y el ambiente. Como regla

general, el desempeño disminuye cuando se incrementa la distancia o aparecen barreras físicas que atenúan la señal:

$$\text{señal} \propto \frac{1}{d^n}$$

Donde d es la distancia y n depende del entorno (más n implica mayor pérdida).







AHORA SÍ,
¡TODO TIENE
SENTIDO!





Explicado paso a paso

 Modo Claro

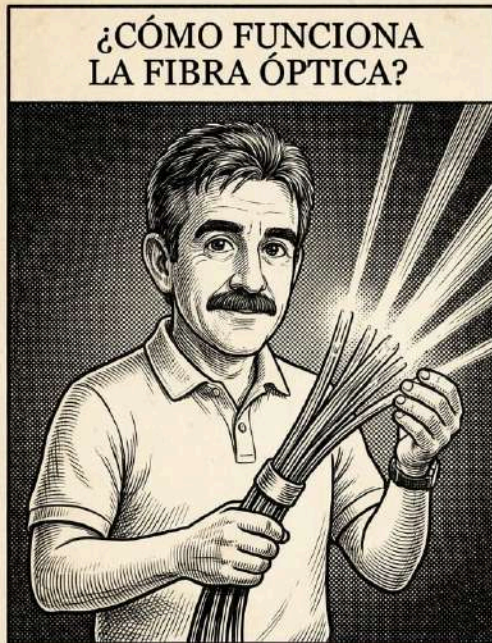
¿Cómo funciona Bluetooth? (explicado por un experto en Tecnología)

Bluetooth es una tecnología de comunicación inalámbrica diseñada para conectar dispositivos cercanos (normalmente a pocos metros). Su objetivo es intercambiar datos y señales (audio, archivos, comandos, sensores) con bajo consumo de energía y sin necesidad de “línea de vista”

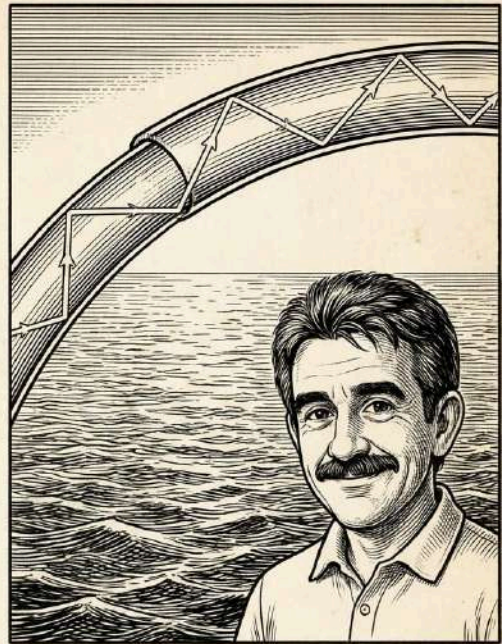


¿Cómo funciona la fibra óptica?

La **fibra óptica** es un medio de transmisión que lleva la información en forma de **pulsos de luz** por el interior de un hilo muy delgado de vidrio o plástico. En vez de usar señales eléctricas a lo largo del cable, se emplea luz para transportar los datos, lo que permite enviar información a grandes distancias con menor degradación. En la práctica, un emisor transforma la señal (por ejemplo, datos digitales) en luz, y esa luz viaja por la fibra siguiendo un principio físico clave: el **confinamiento óptico**.



“Luz atrapada en hilos. La información viaja a la velocidad de la claridad mental.”



“Es la forma más rápida de que un insulto cruce el mar antes de que el remitente se arrepienta de enviarlo.”

Figura 10. Luz atrapada en hilos.



Figura 11. Fibra de neutrinos.

El fundamento es la **reflexión interna total**. La fibra tiene un **núcleo** (con un índice de refracción mayor) y una **cubierta o revestimiento** (con un índice menor). Cuando la luz incide en la interfaz núcleo-revestimiento con el ángulo adecuado, no “sale” hacia fuera, sino que se refleja repetidamente dentro del núcleo, guiándose a lo largo del cable. Un modo habitual de entenderlo se basa en la relación entre índices de refracción n_1 y n_2 (núcleo y revestimiento) y el papel del ángulo crítico:

$$\sin(\theta_c) = \frac{n_2}{n_1}$$

Si $n_1 > n_2$ y la luz llega con un ángulo mayor que el crítico, ocurre la reflexión interna total y la señal se mantiene confinada.

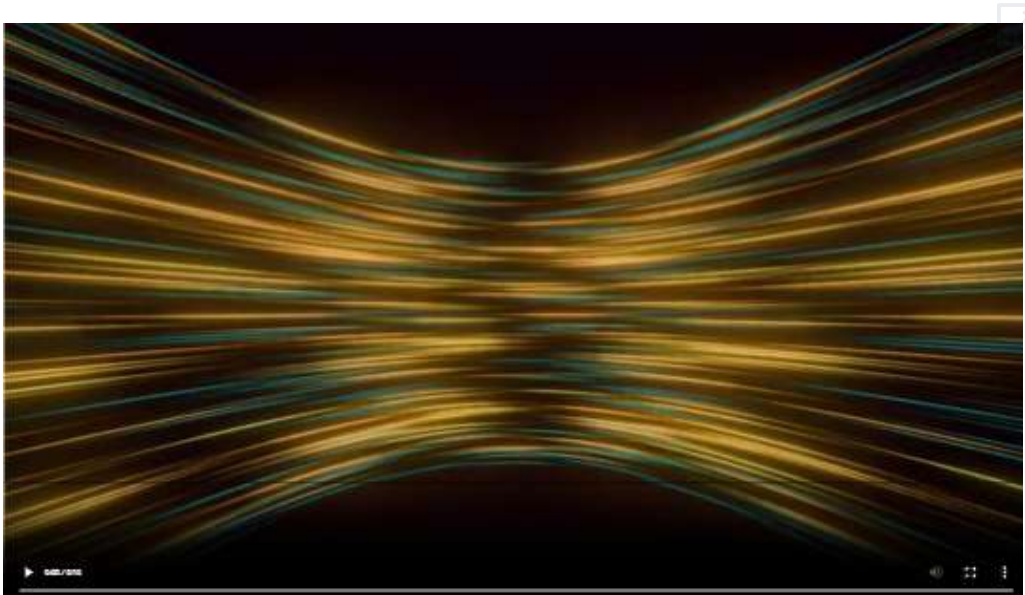
Para convertir luz en información, se usan técnicas de modulación como **encendido/apagado** (pulsos) y diferentes niveles o frecuencias ópticas. En comunicaciones digitales, por ejemplo, cada pulso puede representar unos **bits** (0 y 1). En una forma simplificada, la fuente óptica produce luz y el sistema la modula según el flujo de datos, luego el pulso recorre la fibra y finalmente un **fotodetector** lo convierte de nuevo a una señal eléctrica. Así, el proceso completo se resume en:

- **Emisor:** datos → luz modulada.
- **Fibra:** guía los pulsos a través de reflexión interna total.
- **Receptor:** luz → señal eléctrica → datos.

<

Además, la fibra puede transportar información a **altas velocidades** porque permite usar **muchas longitudes de onda** al mismo tiempo (por ejemplo, mediante técnicas tipo WDM), multiplicando la capacidad del enlace. También ofrece ventajas importantes: tiene menor

atenuación que muchos cables metálicos (la señal “pierde” menos intensidad con la distancia), es inmune a interferencias electromagnéticas y permite transmisiones más seguras en entornos ruidosos. Esto hace que las comunicaciones modernas (internet de alta capacidad, enlaces troncales y redes de telecomunicaciones) dependan cada vez más de la fibra óptica.





¡IA TODA MECHA!



**LAS AVENTURAS DEL
TÍO PACO**

**...Y ASÍ LLEGA
TU INTERNET.**



¡Uf!
¡Qué calor
hace aquí
dentro!



Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona la fibra óptica? (explicado por un experto en Tecnología)

La fibra óptica es una tecnología revolucionaria que ha transformado la forma en que nos comunicamos y accedemos a la información. A diferencia de los cables de cobre tradicionales, que utilizan señales eléctricas, la fibra óptica transmite datos a través de pulsos de luz. Esto le confiere una



¿Cómo funciona el 5G?

El 5G es la “quinta generación” de redes móviles, y su funcionamiento se basa en combinar **más velocidad**, **menor latencia** (tiempo de respuesta) y **más capacidad** para conectar muchos dispositivos a la vez. Para lograrlo, la red usa **radiofrecuencias** y técnicas de transmisión avanzadas: emplea antenas inteligentes (MIMO) para enviar información por varios caminos simultáneos, y puede utilizar **bandas de alta frecuencia** (como ondas milimétricas) que ofrecen gran ancho de banda, aunque requieren más infraestructura de antenas por el alcance más corto.

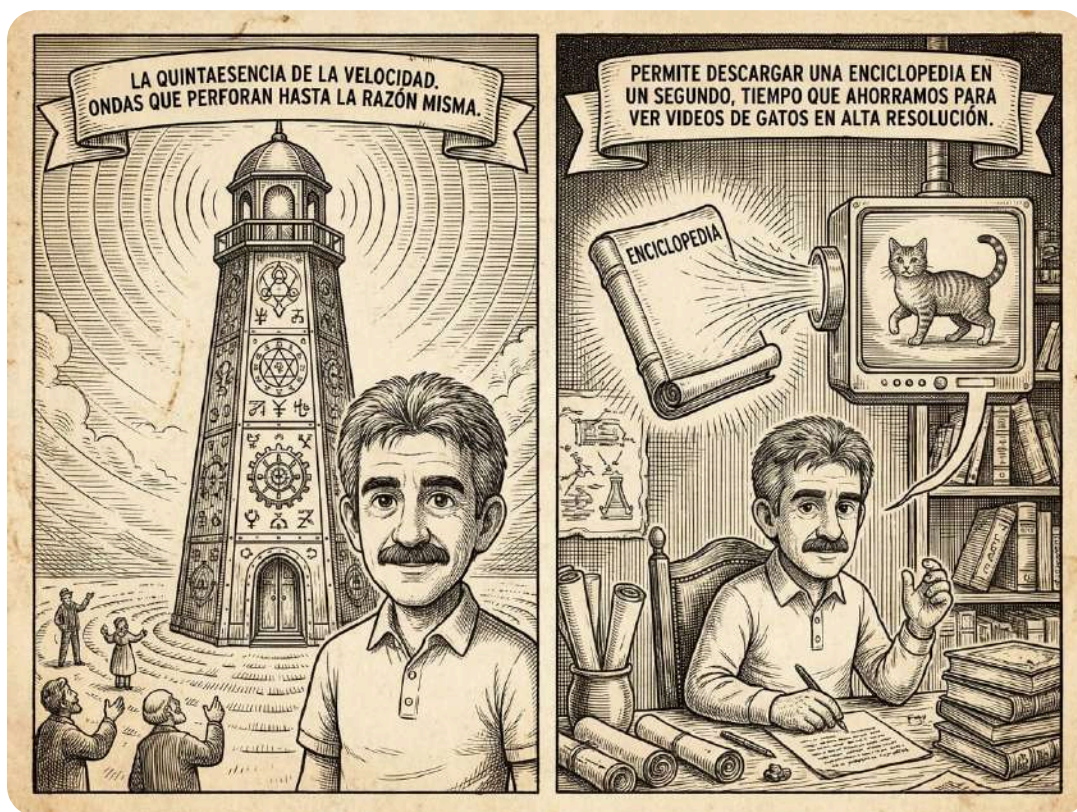


Figura 12. La quintaesencia de la velocidad.



Figura 13. Poder absoluto.

En el corazón del 5G está cómo se transmite la señal. La red divide el canal de radio en recursos (tiempos y frecuencias) y asigna esos recursos a cada usuario según demanda. Además, las antenas con MIMO aprovechan que las señales pueden interferir de forma controlada para mejorar la recepción. Un modo de entenderlo es pensar que el sistema busca maximizar la “calidad” del enlace usando múltiples trayectorias: cuanto mejor se puede separar la información entre caminos, más datos se pueden enviar de forma fiable.

Matemáticamente, una idea clave de la mejora por MIMO se resume así: la señal recibida depende de una combinación entre el canal y el envío. En forma conceptual:

$$\mathbf{y} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

donde $\mathbf{x}$ es lo que se transmite, $\mathbf{H}$ representa el “canal” (cómo se propaga la señal), $\mathbf{y}$ es lo que se recibe y $\mathbf{n}$ es el ruido.

Otra pieza importante es la **latencia**. El 5G reduce el tiempo de ida y vuelta en la comunicación usando una red más flexible y “cercana” al usuario, apoyándose en **arquitectura basada en software** (como la virtualización de funciones de red). También utiliza técnicas como **network slicing**, que crean “rebanadas” lógicas de red: una para servicios que necesitan muy baja latencia (por ejemplo, control industrial o realidad aumentada) y otra para servicios que priorizan la capacidad (como descargas o streaming), sin que se estorben entre sí.

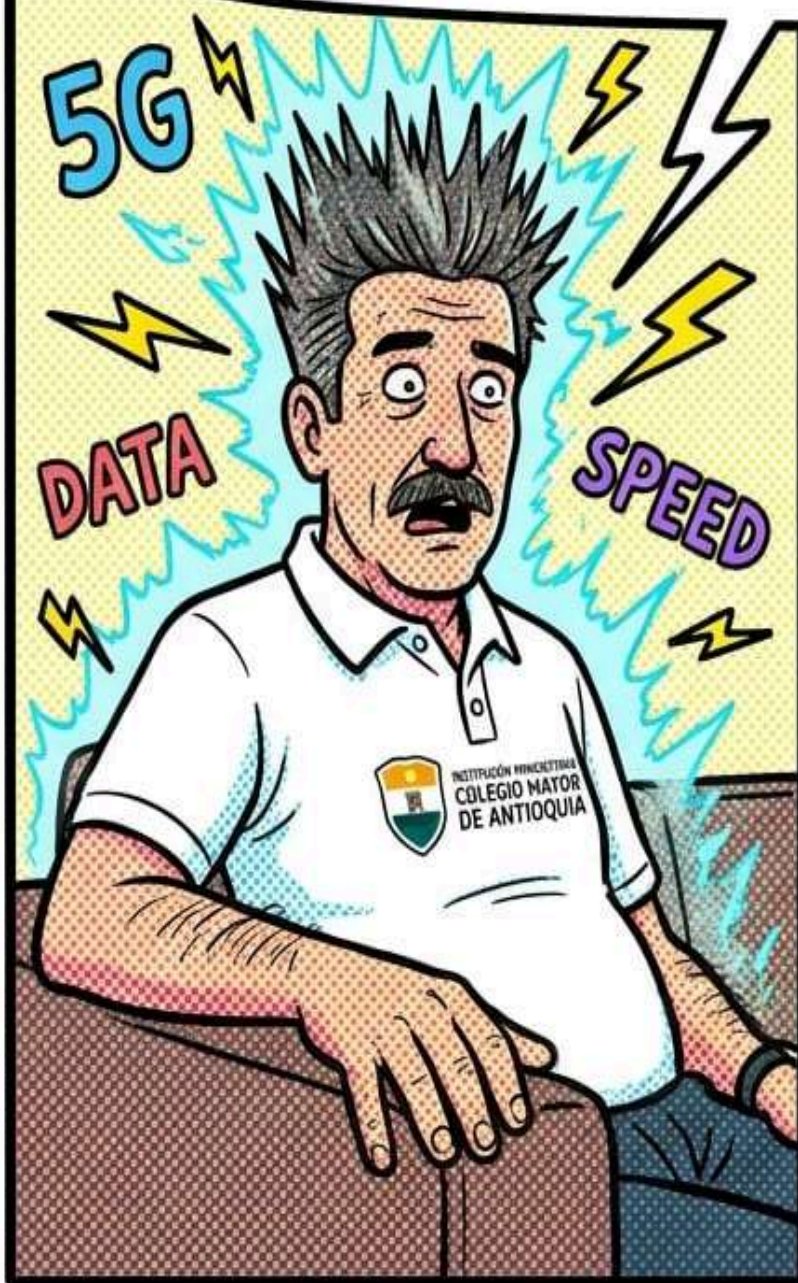
Finalmente, el proceso completo ocurre así: tu teléfono (o dispositivo) se conecta a una estación base 5G, que escucha y transmite en los recursos asignados; la red organiza la comunicación para que los datos viajen con la mejor calidad posible; y, si hace falta, el sistema ajusta parámetros de transmisión (potencia, modulación, codificación

y asignación de recursos) según el estado del enlace. Gracias a estas decisiones dinámicas, el 5G puede ofrecer conexiones rápidas y estables incluso cuando hay muchos usuarios en la misma zona.



DOMINGO

¡MÁS RÁPIDO QUE



QUE MI SOMBRA!





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona el 5G? (explicado por un experto en Tecnología)

El 5G, o quinta generación de tecnología de redes móviles, representa un salto evolutivo significativo en la comunicación inalámbrica. No es simplemente una mejora incremental sobre el 4G, sino una plataforma tecnológica diseñada para habilitar un futuro de hiperconectividad,



¿Cómo funciona un satélite de comunicaciones?

Un satélite de comunicaciones funciona como un “repetidor” en el espacio. Primero, una estación en tierra envía una señal de radio al satélite mediante una antena que apunta con precisión. El satélite recibe esa señal, la procesa (o la amplifica, según el tipo de equipo) y la retransmite hacia otra zona de la Tierra, donde otra estación recibe el nuevo mensaje. Así, logra cubrir grandes distancias, incluso entre puntos que no tienen línea de visión directa por la curvatura del planeta o por obstáculos.



Figura 14. El espejo en el cielo que refleja nuestras verdades.

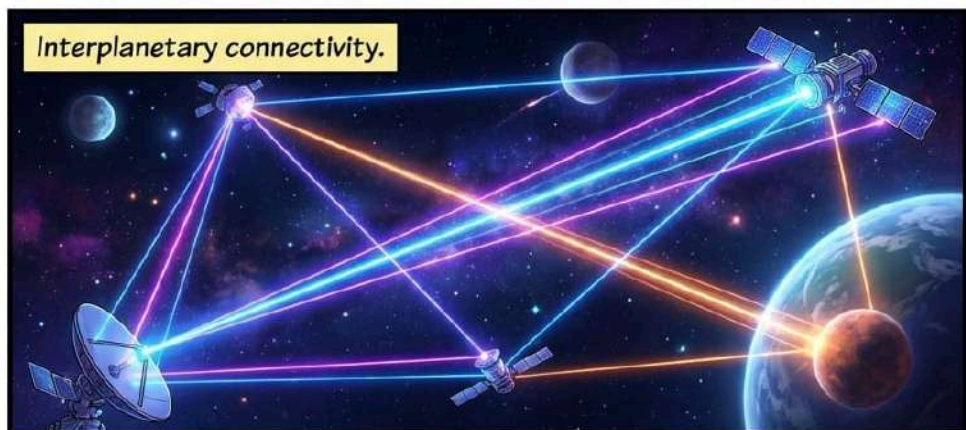
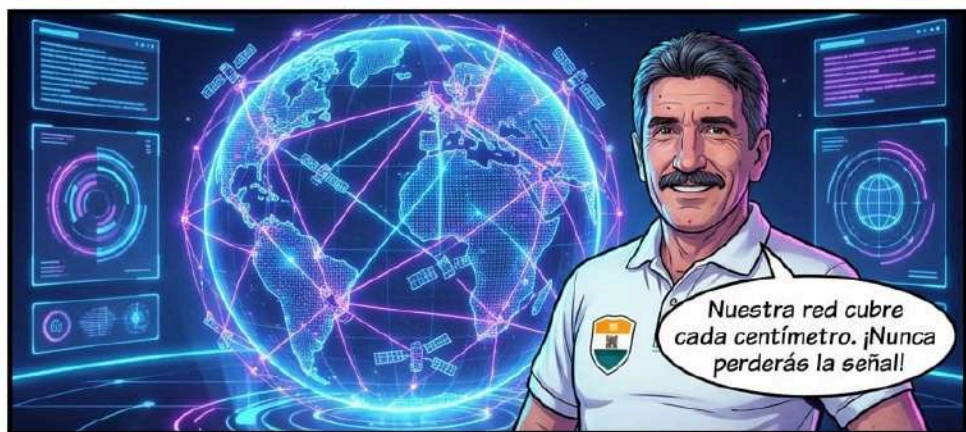


Figura 15. Nuestra red cubre cada centímetro.

Para entender el “cómo” de la retransmisión, es clave el papel de la **frecuencia** y la **potencia**. El satélite suele operar en bandas específicas (como C, Ku o Ka) y usa transpondedores que convierten y/o amplifican la señal para que pueda volver a transmitirse. En términos sencillos, si el satélite solo amplifica, lo hace con un sistema que debe mantener la señal lo más fiel posible; si además convierte frecuencias, lo hace para evitar interferencias y encajar con la planificación del enlace. Como referencia física, la relación entre energía transmitida y potencia percibida depende de la atenuación con la distancia, que puede aproximarse con una caída tipo ley inversa del “alcance efectivo”:

$$P_{\text{rec}} \propto \frac{P_{\text{tx}}}{d^2}$$

donde P_{tx} es la potencia transmitida, P_{rec} la potencia recibida y d la distancia entre transmisor y receptor (conceptualmente).

El satélite también requiere orientación y sincronización para que sus antenas apunten correctamente. Muchos satélites usan paneles solares para su energía y sistemas de control de actitud para estabilizarse. En la comunicación, el intercambio de datos se logra codificando la información (voz, video o datos) en señales de radio y acompañándola con técnicas para detectar errores y recuperar bits aunque haya ruido. Dos ideas comunes son:

- **Modulación**, que “mueve” la información sobre la onda portadora (por ejemplo, cambiando amplitud, fase o frecuencia).
- **Codificación y corrección de errores**, que agregan redundancia para que el receptor pueda reconstruir el mensaje si parte se degrada.

Según la órbita, el comportamiento del enlace cambia. Un satélite geoestacionario permanece casi fijo respecto a un punto de la Tierra, lo que simplifica el seguimiento de la antena, pero introduce una **latencia** apreciable porque la señal viaja una gran distancia. En cambio, los satélites en órbitas bajas pasan más rápido por cada región y requieren constelaciones y cambios de satélite para mantener el servicio. En todos los casos, el proceso esencial se repite: **recibir** → **procesar/amplificar** → **retransmitir**, ajustando frecuencias, potencia y parámetros del enlace para que el receptor en tierra recupere la información con la calidad requerida.



SERVICIO ESPACIAL

**¡HOLA, TIERRA!
¡AQUÍ EL SATÉLITE DE
COMUNICACIONES!**



¡LLEGAN LOS MENSAJES!



¡UPS! ¡SEÑAL DEVUELTA!





Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona un satélite de comunicaciones? (explicado por un experto en Tecnología)

Introducción

Un satélite de comunicaciones es, en esencia, una estación repetidora de radio en el espacio. Su función principal es recibir señales de radiofrecuencia (RF) de la Tierra, amplificarlas y



¿Cómo funciona el correo electrónico?

El correo electrónico funciona como un sistema de mensajería digital que permite **enviar y recibir información** (textos, imágenes o archivos) a través de **servidores conectados a Internet**. En lugar de mover cartas físicas, el contenido se convierte en datos y se “empaqueta” para viajar por la red hasta llegar a una dirección de destino, como **nombre@dominio.com**.



Figura 16. La carta instantánea.



Figura 17. El spam también viaja en el tiempo.

Para que un mensaje pueda enviarse, se suelen usar tres elementos clave: el **cliente de correo** (por ejemplo, Gmail, Outlook o una app móvil), los **servidores de envío** y los **servidores de recepción**. Cuando envías un correo, tu cliente lo prepara y lo entrega al servidor que administra tu cuenta. Ese servidor identifica a qué dominio pertenece el destinatario (la parte que va después de la @) y busca hacia qué servidor debe dirigir el mensaje usando información de la red.

En este proceso se emplean protocolos como **SMTP** para el envío (encamina el mensaje de un servidor a otro) y **POP/IMAP** para la descarga o sincronización en el dispositivo del destinatario. Una forma útil de verlo es así: el servidor “emisor” usa SMTP para **transportar** el correo y el servidor “destinatario” utiliza IMAP o POP para que el usuario pueda **verlo**. Esquema simplificado:

- **SMTP:** envío y entrega entre servidores
- **IMAP/POP:** acceso del usuario al correo en su bandeja

El trayecto del mensaje también depende de la **resolución de rutas** en Internet: el sistema consulta registros del dominio (por ejemplo, registros DNS) para saber dónde está el servidor que debe recibir los correos. Además, el correo incluye “metadatos” (como remitente, destinatarios, asunto y fechas) que ayudan a gestionarlo correctamente, incluso si hay múltiples destinatarios o si el mensaje debe pasar por filtros de seguridad.

Finalmente, no todo el recorrido es igual para todos los correos: puede existir **cola de entrega** si el servidor está ocupado, y suele haber **filtros** contra spam o malware antes de que el mensaje llegue a la bandeja. Una vez aceptado por el servidor del destinatario, el correo queda almacenado para que el usuario lo abra. En resumen, el correo electrónico es un servicio que combina protocolos, direcciones, servidores y reglas de entrega.



grasa, etc. 😊

¡¿Cómo funciona
esto del correo
electrónico?!

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

ZAP!

CRACKLE!

EMAIL



Ah, "ENVÍO INSTANTÁNEO"...



¡Creo que llegó!

ERROR:
NO CONNECTION.

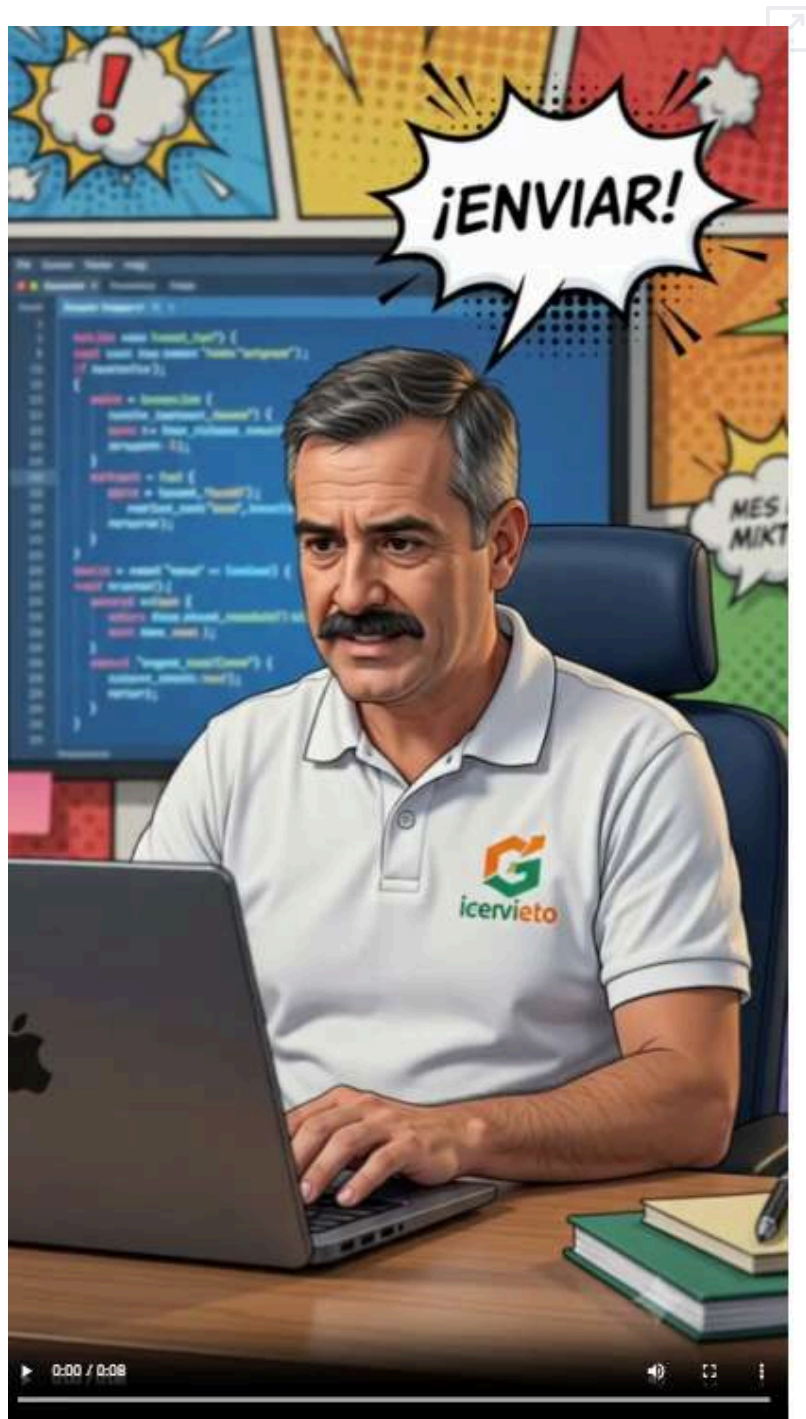


Explicado paso a paso

 Modo Claro

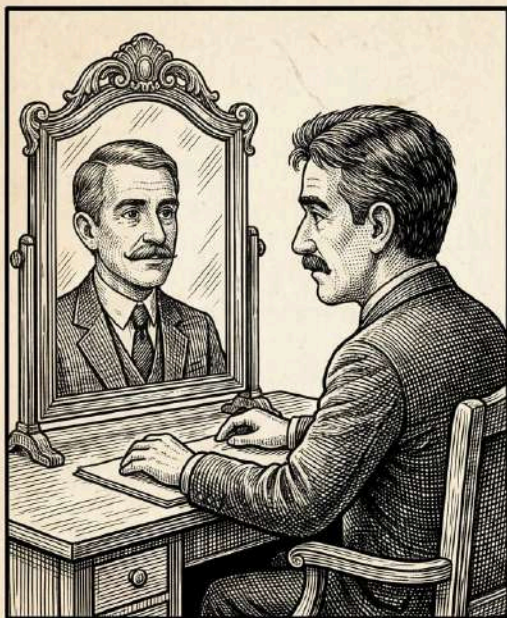
¿Cómo funciona el correo electrónico? (explicado por un experto en Tecnología)

El correo electrónico, o e-mail, es una de las herramientas de comunicación digital más fundamentales y extendidas. A pesar de su ubicuidad, su funcionamiento interno es un proceso sofisticado que involucra varios protocolos y servidores trabajando en conjunto para asegurar

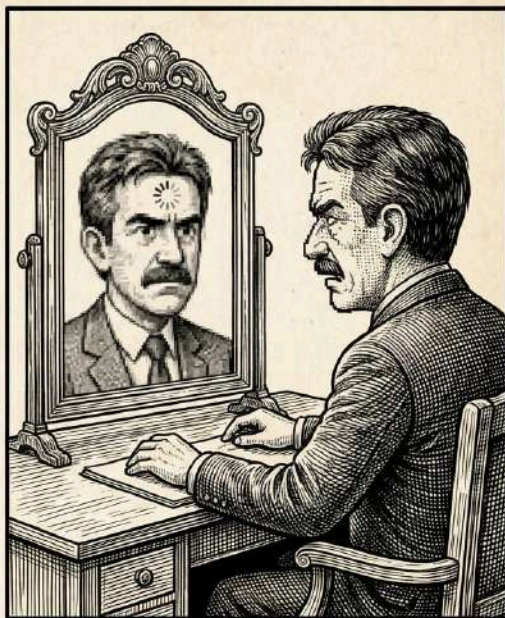


¿Cómo funcionan las videollamadas?

Imagina que estás hablando con un amigo. Una videollamada es básicamente como una conversación telefónica, pero con la adición de **imagen en movimiento** y **sonido simultáneo**. Cuando inicias una videollamada, tu dispositivo (teléfono, tablet, ordenador) captura tu voz y tu imagen a través de su micrófono y cámara. Estos datos, que son esencialmente señales eléctricas, se codifican en un formato digital, similar a cómo un ordenador entiende la información. Piensa en ello como transformar ondas sonoras y visuales en una serie de unos y ceros.



BILOCACIÓN VISUAL.
Estar presente sin la molestia de
que bañarse de cintura para abajo.



Un hallazgo que nos enseña que
el silencio más incómodo es el que
dura tres segundos de retraso.

Figura 18. Estar presente sin necesidad de quitarse las pantunflas.



Figura 19. Reuniones sin salir de la cápsula.

Estos paquetes de datos digitales viajan a través de internet, utilizando una serie de **servidores intermediarios** o **rutas directas** para llegar al dispositivo de la persona con la que te comunicas. El proceso se basa en protocolos de red que aseguran que los datos lleguen a su destino de manera eficiente y en el orden correcto. La velocidad a la que esto sucede es crucial; necesitamos que la información de tu voz y tu cara llegue a la otra persona casi instantáneamente para que la conversación se sienta natural.

Una vez que los paquetes de datos llegan al dispositivo del destinatario, ocurre el proceso inverso. Los unos y ceros se **decodifican** nuevamente en señales de audio y video. El software de la aplicación de videollamada reproduce tu voz a través de los altavoces del dispositivo y tu imagen en la pantalla. Simultáneamente, el mismo proceso ocurre en la dirección opuesta, permitiendo una comunicación bidireccional en tiempo real.

Detrás de esta aparente simplicidad, hay complejas tecnologías trabajando. Los códecs (codificadores-decodificadores) son fundamentales, ya que se encargan de comprimir los datos de audio y video para que ocupen menos ancho de banda y sean más rápidos de transmitir, y luego los descomprimen en el otro extremo. Protocolos como **SIP (Session Initiation Protocol)** se utilizan para establecer, modificar y finalizar sesiones de comunicación multimedia, mientras que **RTP (Real-time Transport Protocol)** se encarga de la transmisión de los datos de audio y video en tiempo real, asegurando que se mantenga la sincronización entre ambos.

La calidad de la videollamada depende de varios factores, incluyendo la **velocidad de tu conexión a internet** y el **rendimiento de tu dispositivo**. Una conexión lenta o inestable puede provocar retrasos (latencia), congelamientos en la imagen o cortes en el sonido. Por otro lado, un dispositivo con un procesador potente y suficiente memoria

RAM puede manejar la codificación, transmisión y decodificación de los datos de manera más fluida, ofreciendo una experiencia más agradable.



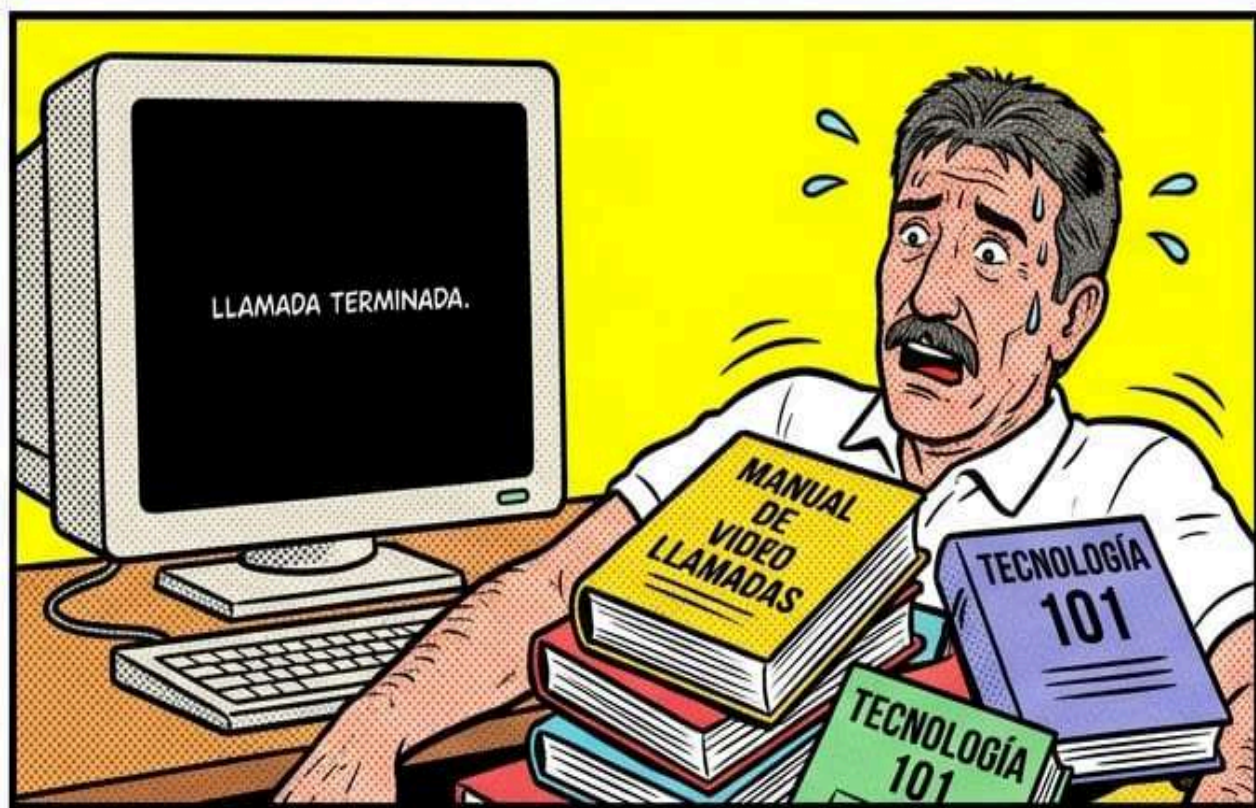
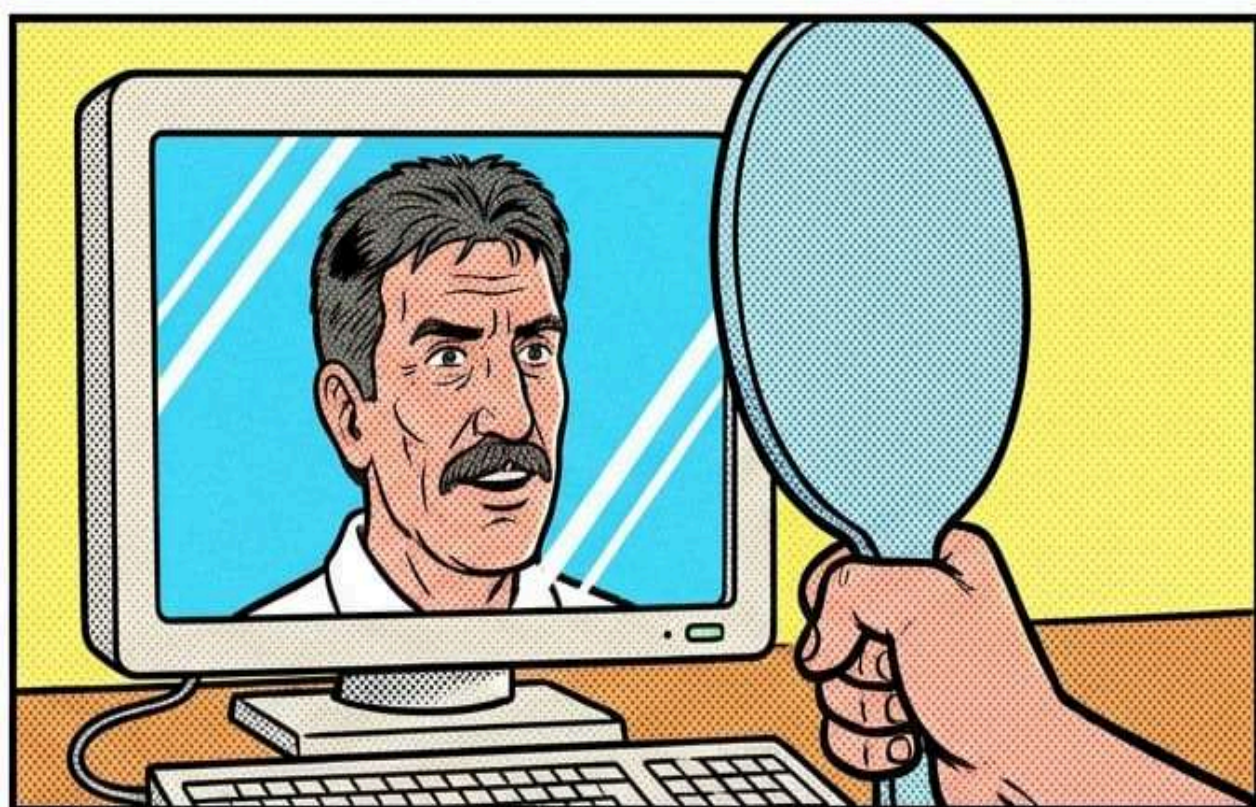
Puzzle Hexagonal de Video



Reiniciar Puzzle

Diseñado por Juan Guillermo Rivera Berrio con tecnología Gemini 3.1 Pro







Explicado paso a paso



Modo Claro

¿Cómo funciona una videollamada? (explicado por un experto en Tecnología)

Las videollamadas han revolucionado la comunicación, permitiéndonos conectar cara a cara con personas de todo el mundo en tiempo real. Lo que antes era ciencia ficción, ahora es una herramienta cotidiana para el trabajo, la educación y las relaciones personales. Pero, ¿cómo logran



¿Cómo funciona una red social?

Una red social funciona como un sistema de comunicación en el que la información (mensajes, fotos, comentarios y “me gusta”) viaja entre muchas personas. Primero, cada usuario crea un **perfil** y publica contenidos. Luego, la red decide **a quién** mostrar esas publicaciones según reglas como las relaciones entre usuarios (por ejemplo, a quién sigues), la configuración de privacidad y el interés estimado mediante algoritmos.



Figura 20. Se usa para que un desconocido te insulte.



Figura 21. Estamos más conectados que nunca.

En la práctica, la comunicación ocurre en varios pasos: cuando publicas, tu dispositivo envía la solicitud a un **servidor**; el servidor la valida (por ejemplo, que el contenido cumple normas o que tienes permisos) y la almacena en bases de datos. Después, el sistema “distribuye” el contenido a otras personas, ya sea de forma inmediata (por ejemplo, mensajes directos) o cuando se consulta el feed (por ejemplo, “tendencias” o publicaciones recientes).

Además del contenido, las redes sociales manejan **señales de interacción** que ayudan a tomar decisiones. Por ejemplo, si un usuario comenta o comparte, esa acción puede influir en qué contenido se muestra después. Muchas redes resumen esta idea con modelos de recomendación que intentan predecir qué te resultará relevante; en términos generales, usan una función que asigna una puntuación a cada posible publicación, algo como:

$$\text{score}(u, i) = f(\text{interacciones, relaciones, características})$$

donde u es el usuario e i es el contenido candidato.

También existen mecanismos para mantener la seguridad y la calidad. Para que la información llegue correctamente, se usan protocolos de comunicación (como el uso de conexiones cifradas) y sistemas que controlan abusos o spam (por ejemplo, límites de envío y filtros). Si algo falla (mala conexión, error del servidor o contenido no permitido), la red debe informar el resultado y permitir reintentar, para que la experiencia sea fiable.

En resumen, una red social es una “fábrica” de comunicación: **recibe** datos desde tus dispositivos, **los procesa** en servidores, **los guarda** y **los distribuye** mediante reglas y algoritmos, todo mientras protege la privacidad y la seguridad. Gracias a esa combinación, millones de personas pueden intercambiar información en tiempo real o con actualizaciones continuas.



Figura 22. Compartiendo comentarios.

RED MUY SOCIAL

¿CÓMO
FUNCIONA
ESTO?







Explicado paso a paso

 Modo Claro

9. ¿Cómo funciona una red social? (explicado por un experto en Tecnología)

Las redes sociales son plataformas digitales diseñadas para facilitar la conexión e interacción entre personas y organizaciones. Nacieron como una evolución de la Web 2.0, democratizando la comunicación y permitiendo que la información fluya en múltiples direcciones, a diferencia de los





