

# Voz Imagen Datos

*La emoción de  
conectar*



Voz  
*Imagen*  
**Datos**  
*La emoción de  
conectar*

# ÍNDICE

- 4 | **Antecedentes precursores de las TIC**
- 6 | **Telegrafía eléctrica**
- 8 | **Telefonía fija**
- 11 | **Portadores y sistemas para larga distancia**
- 11 | **Fibra óptica**
- 12 | **Radiocomunicaciones**
- 16 | **Radiodifusión**
- 17 | **Teledifusión**
- 18 | **Del “liber abaci” a las máquinas de cálculo**
- 20 | **Comunicaciones móviles**
- 22 | **De la transmisión de datos a la galaxia internet**
- 24 | **La inteligencia artificial**

# ANTECEDENTES PRECURSORES DE LAS TIC

## Hitos históricos previos



### 490 a.C.

Uno de los primeros procedimientos empleados para "transmitir" la información a largas distancias, fue el desplazamiento del mensajero. Un hecho famoso fue la comunicación de la victoria de los griegos en la batalla de Maratón, dada por un pastor griego llamado Filípides, quien, tras la frase "Hemos ganado", falleció extenuado después de realizar corriendo tan largo recorrido (42,195 km).

### Siglo IV a.C.

Con Eneas el Tácito se desarrolló un sofisticado procedimiento de transporte de información, con los telégrafos de agua. Cleóxenes y Demócrito idearon el telégrafo alfabético, un procedimiento de transmisión de las letras del alfabeto, mediante la combinación de cinco bengalas.

### 1590

En 1590 Zacarías Jansen inventó el anteojo y, en 1690, Guillaume Amontons utilizó el catalejo para observar las señales.

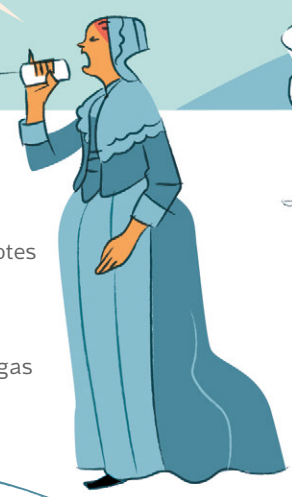


NO ES NECESARIO QUE GRITE TANTO, LE ESCUCHO PERFECTAMENTE CON Y SIN INVENTO...

¿ME ESCUCHA SEÑOR HOOKE? ¿ME ESCUCHAAAA..?

### 1684

En 1684 Robert Hooke expone las posibilidades de la telegrafía por medios ópticos. Ideó el "teléfono de cordel". Casi todo el mundo ha conectado alguna vez dos latas o botes de plástico con una cuerda tirante y ha enviado un mensaje a través de ellas, lógicamente, un dispositivo rudimentario y que no sirve para largas distancias.



CUANDO APAGUEN SU ANTORCHA, CERRAREMOS EL GRIFO Y LEEREMOS EL MENSAJE...

### 1792

Por medio del telégrafo óptico, Claude Chappe transmitió un mensaje entre París y Lille, separadas por una distancia de 240 km, más rápidamente que cualquier otro sistema utilizado hasta entonces. Este invento se considera el primer sistema práctico de telecomunicaciones y Claude Chappe el primer ingeniero de telecomunicación en la historia de la Humanidad (ingénieur télégraphe).

LILLE 240 KM

PARÍS



¿LE ESTÁ USTED CONTESTANDO A LA TORRE?

NO, ME ESTOY DESESPERANDO, HE PASADO MALA NOCHE





## Bases científicas de la ingeniería de telecomunicación

¿LA MANZANA HA SIDO ATRAÍDA POR EL CENTRO DE LA TIERRA O DIRECTAMENTE POR MI CABEZA?



### 1687

El año 1687 es una fecha histórica para la ciencia. Isaac Newton rompe definitivamente con el dogma teológico para dar paso a los hechos naturales y a las leyes matemáticas que rigen el universo.

“Si yo he logrado ver más lejos es porque me apoyé en hombros de gigantes”. Isaac Newton.

### 1873

En 1873, James Clerk Maxwell formuló la teoría unificada del electromagnetismo. Dedujo que la luz es una onda electromagnética y que la energía se transmite por ondas electromagnéticas a la velocidad de la luz. Demostró a partir de sus ecuaciones que la electricidad, el magnetismo y la luz son efectos originados por un fenómeno común. Se le considera el artífice de la segunda unificación de la Física.

### 1752

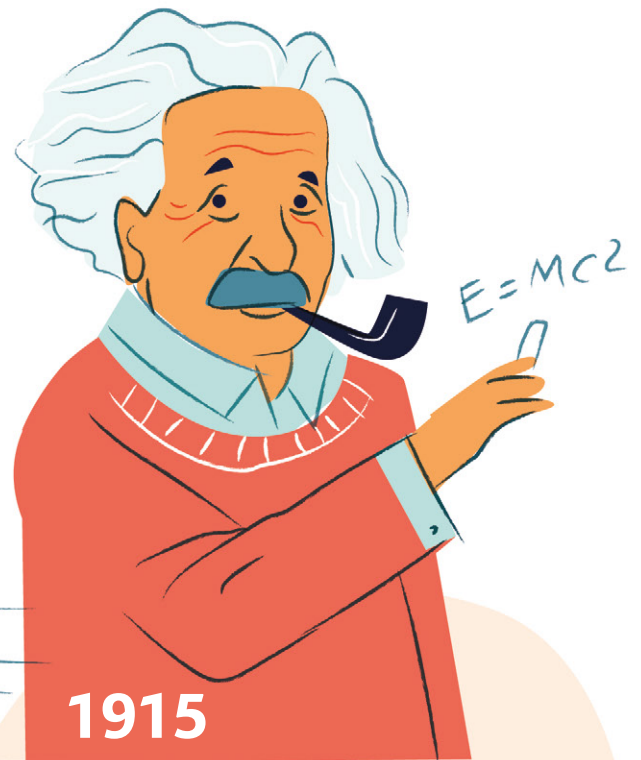
En 1752, Benjamín Franklin establece una teoría de la electricidad, proponiendo que es un fluido único que pasa de un cuerpo a otro en la descarga, e ideando los términos de electricidad positiva y negativa, conductor eléctrico,...



OTRO ELECTRÓN REBELDE...

### 1900

En 1900, Max Planck planteó la teoría de la mecánica cuántica, postulando que la energía está constituida por paquetes individualizados denominados “cuantos”.



### 1915

Albert Einstein, con su famosa ecuación “ $E=mc^2$ ”, nos vino a decir que la masa y la energía se relacionan a través de la velocidad de la luz, por lo que nada puede alcanzar ésta.

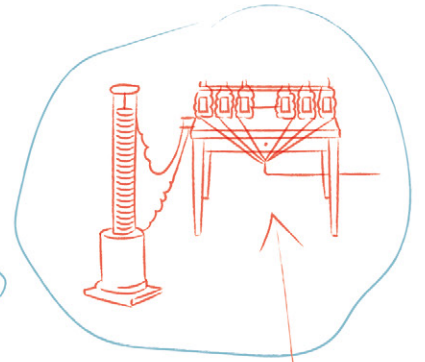
# TELEGRAFÍA ELÉCTRICA

“What hath God wrought”

## 1753

Con la llegada de la electricidad, y su manejo sobre portadores metálicos (hierro, bronce, cobre,...), rápidamente se van desplazando las señales visuales. En 1753, se describen los elementos fundamentales de la telegrafía eléctrica.

TANTO HILO ES UN VERDADERO ENREDO



SI NO FUNCIONA SIEMPRE PUEDO GUARDAR LAS GALLETAS PARA EL DESAYUNO

## 1795

Francisco Salvá, el primer científico que consideró útil aplicar la pila de Volta a la telegrafía, y el primero en España que vislumbró la posibilidad de utilizar la telegrafía sin hilos el 16 de diciembre de 1795.

ESTE TELÉGRAFO ES CAPAZ DE TRANSMITIR UN MENSAJE DE MANERA TAN RÁPIDA COMO EL MISMO PENSAMIENTO

## 1797

En 1797 Agustín de Betancourt y Breguet diseñaron el telégrafo en T, una variante del telégrafo óptico de Chappe, elogiado por el Comité de Sabios de la Academia de Ciencias francesa en un informe comparativo.

## 1800

Alessandro Volta anuncia a la comunidad científica, a través de la Royal Society de Londres, la invención de la pila o aparato electromotor a columna.



## 1837

Cooke y Wheatstone instalan su telégrafo entre las estaciones londinenses de Euston y Chalk Farm.

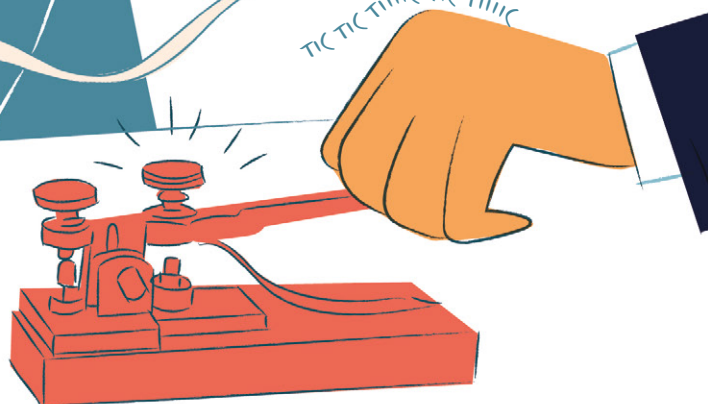




CON UN PUNTO Y UNA RAYA SE PUEDE COMUNICAR CUALQUIER COSA

## 1838

El paso definitivo se produce cuando Samuel F. B. Morse, concibió la idea de un simple circuito electromagnético para transmitir información. En 1838, Morse y Vail dotarán al invento con un código o alfabeto universal, el Código Morse. Con su patente se creó un estándar totalmente revolucionario para la época.



## 1844

El 24 de mayo de 1844 ha pasado a la historia de las telecomunicaciones por el envío del primer mensaje a través de una línea telegráfica entre Washington y Baltimore. Como mensaje inaugural se transmitió la cita bíblica del IV libro de la Biblia, Números, 23:23,

BALTIMORE

"WHAT HATH GOD WROUGHT!"

WASHINGTON

## 1860

El telégrafo eléctrico permitió la apertura del servicio al conjunto de los ciudadanos y permitió crear redes de comunicaciones que, en pocos años, unió los cinco continentes. En la segunda mitad del siglo XIX, la mayoría de las poblaciones de las naciones desarrolladas disponían de oficinas locales de telégrafos donde poder cursar sus mensajes o telegramas.

EL MORSE ES COSA DEL PASADO

## 1874

En 1874, Émile Baudot patentó el "Sistema para la telegrafía rápida" (Telégrafo múltiple). Se trataba de un telégrafo que permitía transmitir simultáneamente dos telegramas. Este invento incrementó la velocidad de transmisión telegráfica y originó la sustitución del código Morse.

DOBLE VELOCIDAD DE ESCRITURA, AHORA SOLO FALTA SABER A LA HORA DEL TRABAJO



# TELEFONÍA FIJA

“Mr. Watson, come here, I want to see you”

O MIO BABBINO CAROOOOO

YA SE QUE DIJE QUE SERÍA UNA LLAMADA PRIVADA, PERO SE ME HA IDO DE LAS MANOS...



## 1849

La transmisión de la voz a distancia seguía progresando en el entorno de la que se denominó “telegrafía armónica o parlante”. En 1849 Antonio Meucci descubrió, casualmente, la propagación del sonido por medio de la electricidad. Y en 1860, con su “Teletrófono”, transmitió a distancia la voz de una cantante en un teatro neoyorkino.

## 1872

En 1872 se hizo una demostración en Nueva York de un teléfono de Reis, que fue presenciada por Thomas Edison y posiblemente por representantes de la Western Electric, entre los cuales se encontraría Alexander Graham Bell.

¿SEÑOR WATSON ESTÁ USTED AHÍ? VENGA AQUÍ, QUIERO VERLO.



## 1876

El mismo día, 14 de febrero de 1876, Elisha Gray y Alexander G. Bell solicitaron patente de sus invenciones para aparatos que permitían emitir y recibir sonidos hablados. El 7 de marzo se concedió a Bell la patente. Y tres días más tarde, cuando Bell experimentaba con su dispositivo gritó, cerca del micrófono, a su ayudante que estaba en otra planta: “Mr. Watson, come here, I want to see you”. Éste acudió y le dijo “I had heard and understood what you said”. Había nacido el teléfono.

OPSSS... ESCUCHO UNA VOZ... HE ENTENDIDO LO QUE ME HA DICHO!!!



LA HABANA

HOLA, DIGAME !!!

## 1877

Rápidamente se extendieron las primeras líneas telefónicas entre dos ubicaciones en varios países, entre ellos en España, en La Habana (Isla de Cuba) dónde en octubre se registró la primera conversación telefónica en español; y en diciembre entre Montjuich y la ciudadela en Barcelona



## 1878

La primera central telefónica manual, que permitía conectar más de dos abonados, se inauguró en Newhaven (Connecticut) el 23 de enero de 1878. Ese mismo año surgieron muchas mejoras en los microfonos basados en carbón, como los de Edison, Hughes, Black y Grower.

... Y PRESENTAMOS LA NUEVA CENTRAL AUTOMÁTICA DE TELEFONÍA



## 1879

M. Daniel Connolly, de Filadelfia; Thomas A. Connolly, de Washington, D. C., y Thomas J. McTighe, de Pittsburg, Pensilvania (Connolly&McThige) los que en 1879 presentaron su patente de una primera idea de central automática, que posteriormente llevaron a la Exposición de París en 1881.

MARCANDO LOS NÚMEROS CON ESTA RUEDA PODEMOS LLAMAR A OTRA LÍNEA

## 1889

En 1889, Almond Brown Strowger patentaba su primer conmutador automático paso a paso, que se empleó, junto con las ideas de los anteriores, en la primera central automática de la historia, instalada en noviembre de 1892 en la ciudad de La Porte (Indiana, EEUU), equipada con 75 abonados y preparada para un máximo de 99 líneas.

## 1914

El americano Frank Roberts Mc Berty (1868-1950), desarrolló desde 1906 el Sistema Rotary que luego transfirió a la BTMC de Amberes (Bélgica) que completó su desarrollo definitivo a partir de 1911. La primera central de este sistema totalmente automático instalado por BTMC fue la de Darlinton, en Inglaterra, en octubre de 1914.

UN MOMENTO POR FAVOR, AHORA LE PASO LA LLAMADA

## 1923

En España, la primera central automática pública, del sistema paso a paso Strowger fabricada por Siemens, se instaló en Balaguer (Lérida) en 1923 por la Mancomunidad de Cataluña.



## TELEFONÍA FIJA

"Mr. Watson, come here, I want to see you"

### 1924

El Estado español otorgó a la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) el monopolio del servicio telefónico en el país mediante un contrato con la empresa estadounidense International Telephone & Telegraph (ITT), inicialmente por 20 años. En 1926 San Sebastián se convirtió en la primera capital española en tener telefonía automática gracias a la inauguración de una central de AGF fabricada por Ericsson. En ese mismo año, la CTNE instaló su primera central del Sistema 7A1 de ITT en Santander.



ESTE ÚLTIMO MODELO DE TELÉFONO ES PURA FANTASÍA

### 1954

Fernand Gohorel, ingeniero de la Compagnie Générale des Constructions Téléphoniques (CGCT), filial francesa de ITT. Presenta el Pentaconta 1000 sistema de conmutación automática de barras cruzadas (crossbar). La primera central instalada en España por Standard Eléctrica fue en Igualada (Barcelona) inaugurándose en 1962 con 2000 líneas.

### 1974

El sistema electrónico de conmutación de circuitos AXE fabricada por Ericsson, fue desarrollado desde 1974 por Ellemtel, una filial de investigación y desarrollo de Ericsson y Televerket. El primer sistema se implementó en 1976. En España la primera central se instaló en la madrileña central de Atocha en 1980.



AHORA LE PASO DOÑA JULIA. NO QUIERO SER COJILLA PERO... EN MI OPINIÓN CREO QUE NO LA TRATA COMO SE MERECE

BUENOS DÍAS, LE PASO CON LA PANADERÍA MARTÍNEZ, Y NO SE OLVIDE DE PROBAR LOS ROLLITOS DE CANELA

### 1979

Se desarrolla el Sistema 12 de conmutación totalmente digital desarrollado en Europa y USA, por el grupo de ITT con una contribución importante de ingenieros españoles. En España la primera central se instaló en Salamanca en el año 1982.

## VOIP

### Siglo XXI

La implantación progresiva de la Voz sobre Internet (VoIP) también para su uso en telefonía fija sobre fibra óptica, fue dejando fuera de servicio todas las infraestructuras telefónicas sobre cobre. En 2024 está previsto en España cerrar la última central telefónica de líneas de cobre.



# PORTADORES Y SISTEMAS PARA LARGA DISTANCIA

## Veinte mil leguas de cables submarinos

### 1850

El inicio del cable submarino se puede situar en 1850, cuando los hermanos Brett tendieron un cable telegráfico submarino entre el acantilado de Dover y Calais, con una longitud de 30 km, que fue seccionado por un pescador local y lo exhibió como trofeo. No debió ser un resultado muy ilusionante.

ESTADOS UNIDOS

EUROPA

A LA REINA VICTORIA, UN CORDIAL SALUDO DEL PRESIDENTE DE EEUU

SR. BUCHANAN ESPERO QUE NUESTROS PAISES PUEDAN FORTALECER SUS LAZOS DE AMISTAD

### 1858

El 15 de agosto de 1858 quedaron unidos el Viejo Mundo con el Nuevo Mundo con un cable transatlántico a través del cual se cursó el primer mensaje telegráfico firmado por la reina Victoria de Gran Bretaña y dirigido al presidente James Buchanan de los Estados Unidos, quien correspondió con otro telegrama.

### 1891

En 1891 se tendió el primer cable para servicio telefónico en el canal de la Mancha. El servicio de telefonía transoceánica se implantó comercialmente en 1927 utilizando la transmisión por radio.

CON CUIDADO!!! A QUIEN SE LE ENREDE EL CABLE LO TIRO POR LA BORDA

# FIBRA ÓPTICA

## De nuevo la luz

A mediados del Siglo XX, algunos investigadores y científicos se centraron en un nuevo desafío, utilizar la luz como un posible medio de transporte.

### 1905

Albert Einstein publicó una descripción sobre la composición de la luz y la explicación para el efecto fotoeléctrico.

### 1966

Charles Kao desarrolló las especificaciones para las fuentes de luz y aparecieron los primeros láseres semiconductores. En 1966 se logró que, a través de la fibra de vidrio, se transmitiesen señales de un láser a 100 km de distancia. En 1970 Kao creó la primera fibra óptica súper pura.

Y LA LUZ SE CONVIERTE DE ESTE MODO EN EL TRANSPORTE DE DATOS MÁS RÁPIDO HASTA LA FECHA



# RADIOCOMUNICACIONES

## ¿Existe el éter?

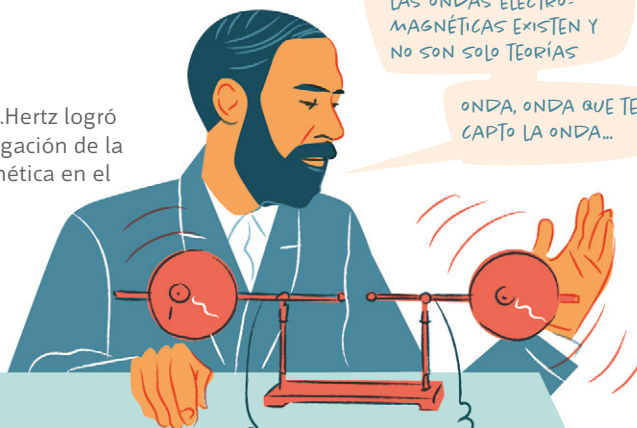
**1887**

En 1887, Heinrich R. Hertz logró demostrar la propagación de la acción electromagnética en el espacio.

VOY A DEMOSTRAR QUE LAS ONDAS ELECTRO-MAGNÉTICAS EXISTEN Y NO SON SOLO TEORÍAS

ONDA, ONDA QUE TE CAPTO LA ONDA...

SOY NIKOLA TESLA Y LO DE LA DISCRECIÓN NO VA CONMIGO

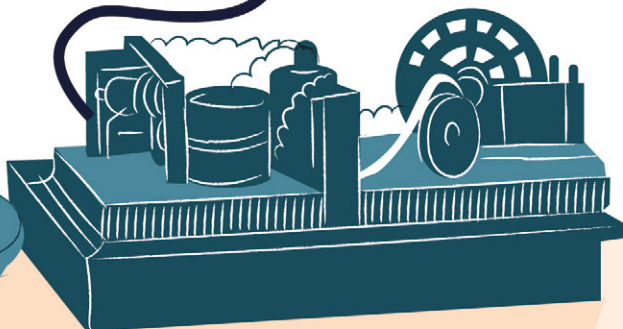


**1890**

En 1890, Nikola Tesla consiguió iluminar un tubo de vacío sin cables. Y cinco años después consiguió la transmisión inalámbrica de la energía a través del radiotransmisor, que patentó en 1897. Sin embargo, Guglielmo Marconi fue quien realizó la primera transmisión en 1899. También en 1890 Édouard Branly descubre el primer receptor de ondas electromagnéticas. Oliver Lodge lo perfeccionó y en 1894 logró transmitir una señal de radio. En 1943 la Corte Suprema de los EE.UU. acreditó a Tesla como el verdadero inventor de la radio.

**1896**

Las antenas son uno de los elementos fundamentales para que sean posibles las radiocomunicaciones. En 1896, el ruso Aleksandr Popov había inventado la antena, un dispositivo radiante que permitía emitir y recibir las ondas hercianas (electromagnéticas).





MANDANDO UNA "S" VOLADORA



YO PASO DE CURVATURAS Y VUELO DONDE HAGA FALTA

3.400 KM

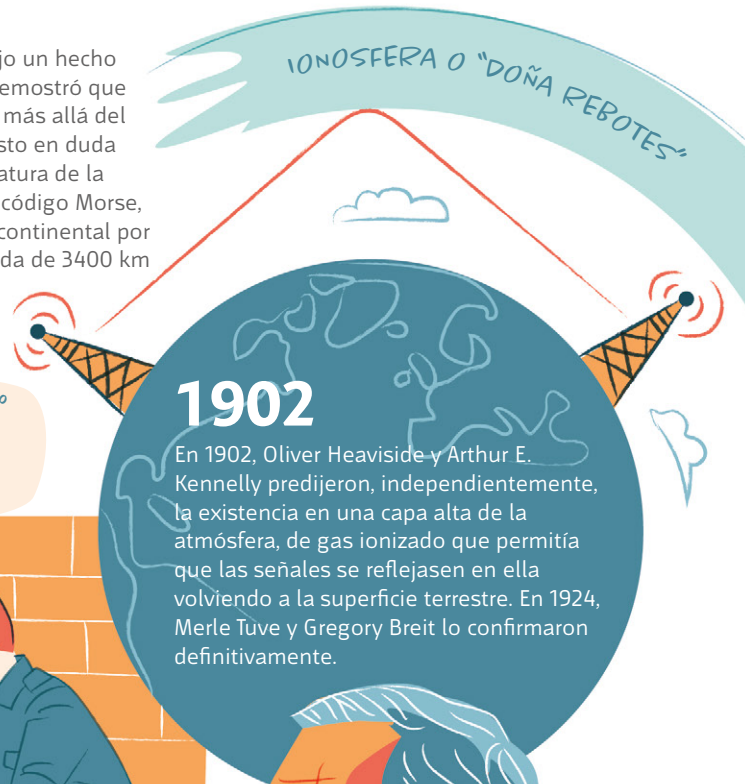
La atmósfera y su espacio son fuentes de constantes innovaciones para las telecomunicaciones. Cruzar el Océano Atlántico con sus dispositivos era un sueño para los radioaficionados.

## 1901

El 12 de diciembre de 1901 se produjo un hecho trascendental, Guglielmo Marconi demostró que las señales de radio se propagaban más allá del horizonte, cuestión que habían puesto en duda los científicos, considerando la curvatura de la Tierra. Transmitiendo la letra "S" del código Morse, la primera señal radioeléctrica intercontinental por aire recorrió una distancia aproximada de 3400 km a través del Océano Atlántico.



EL MENSAJE INTERCEPTADO NO DECÍA ATAQUE EL DÍA VEINTE SI NO ATAQUE INMINENTE, NECESITAMOS REFUERZOS YAAAA!!!



## 1902

En 1902, Oliver Heaviside y Arthur E. Kennelly predijeron, independientemente, la existencia en una capa alta de la atmósfera, de gas ionizado que permitía que las señales se reflejasen en ella volviendo a la superficie terrestre. En 1924, Merle Tuve y Gregory Breit lo confirmaron definitivamente.



## 1937

En 1937 se inicia la Era Digital. Alec Harley Reeves presenta su patente de "Modulación de Impulsos Codificados", que codificaba las amplitudes de las muestras de una señal analógica como números binarios para transmitirlos como una serie de impulsos todo/nada, recomponiéndolas en el extremo receptor. Reeves desarrolló el primer sistema de audio digital con fines militares, cuando estaba por comenzar la Segunda Guerra Mundial, por lo que era necesario disponer de sistemas de transmisión telefónica más seguros.



LAS COMUNICACIONES SEGURAS SON VITALES EN TIEMPOS DE GUERRA



## RADIOCOMUNICACIONES

¿Existe el éter?

HE ESCUCHADO MÁS ESTRELLAS DE LAS QUE PUEDO CONTAR, PERO AÚN ESTOY ESPERANDO UNA SEÑAL DE RADIO DE LOS EXTRATERRESTRES

ME IMAGINO UN FUTURO LLENO DE SATÉLITES INTERCONECTADOS CON NUESTRO PLANETA

### 1944

Grote Reber en 1944 publicó el primer mapa de radio de la Vía Láctea y su dedicación fue el detonante de la radioastronomía. Los equipos de radar empezaron a utilizarse también como radiotelescopios.

### 1945

Sir Arthur C. Clarke destacó por su capacidad de imaginar el futuro. En 1945 propuso el uso de satélites espaciales geoestacionarios como repetidores de las señales de radio y televisión a través del globo.

### 1957

Con los satélites Sputnik, en 1957 y Echo en 1960, las telecomunicaciones iniciaron un nuevo modo de comunicación.

### 1958

En 1958, se transmitió por primera vez la voz humana desde el espacio. Fue el mensaje de Navidad del presidente norteamericano Dwight D. Eisenhower, que fue grabado en una cinta magnetofónica y emitido desde el satélite de comunicaciones Score.

¡FELIZ NAVIDAD A TODOS MIS COMPATRIOTAS AMERICANOS Y A LOS EXTRATERRESTRES QUE ME ESCUCHEN!

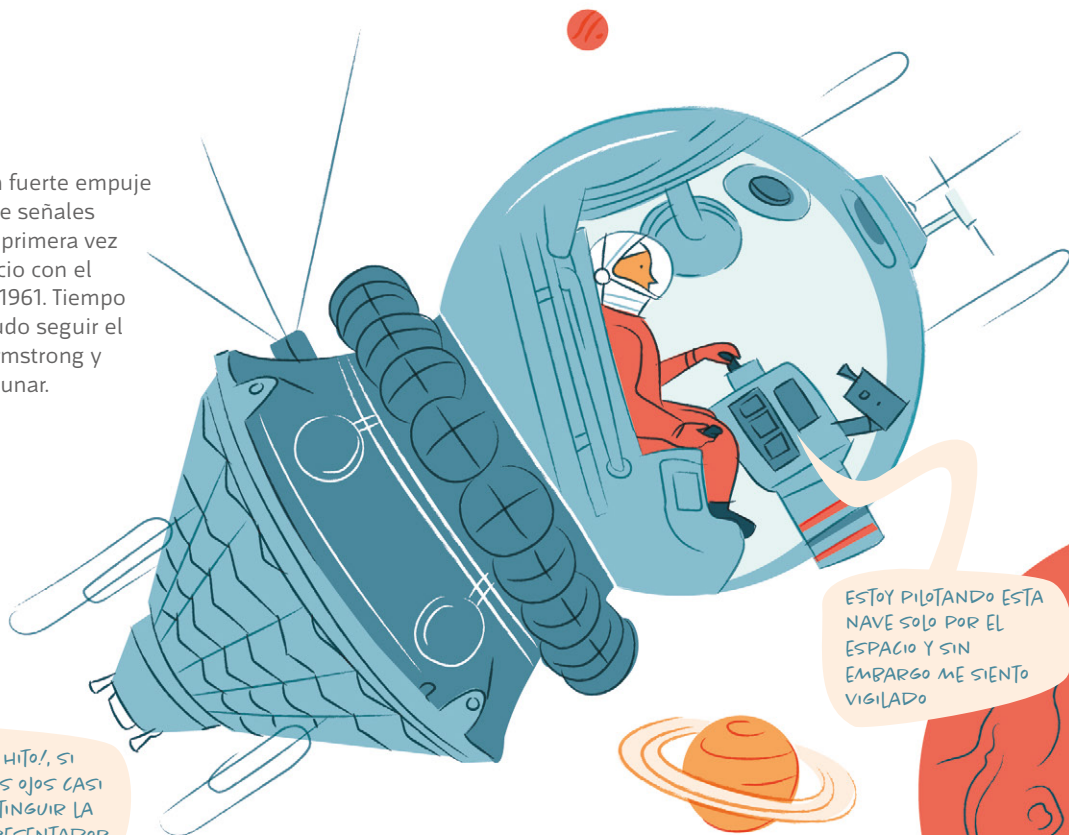


## 1961

La carrera espacial dio un fuerte empuje a la telemonitorización de señales vitales que se utilizó por primera vez con humanos en el espacio con el vuelo de Yuri Gagarin en 1961. Tiempo más tarde, en 1969, se pudo seguir el electrocardiograma de Armstrong y Aldrin durante su paseo lunar.

¡ES MUY EMOCIONANTE!  
LA PRIMERA TRANSMISIÓN EN DIRECTO ENTRE  
EEUU Y EUROPA

¡ES TODO UN HITO!, SI  
ENTORNAS LOS OJOS CASI  
PUEDES DISTINGUIR LA  
CARA DEL PRESENTADOR



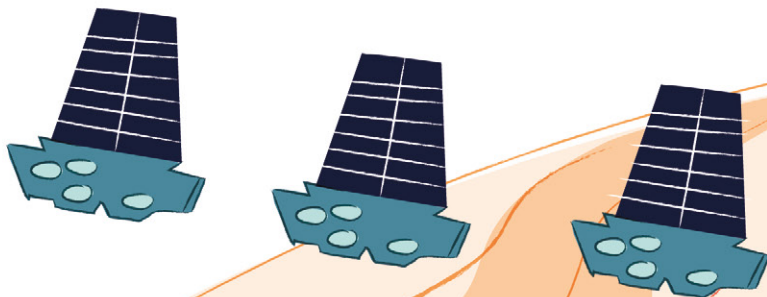
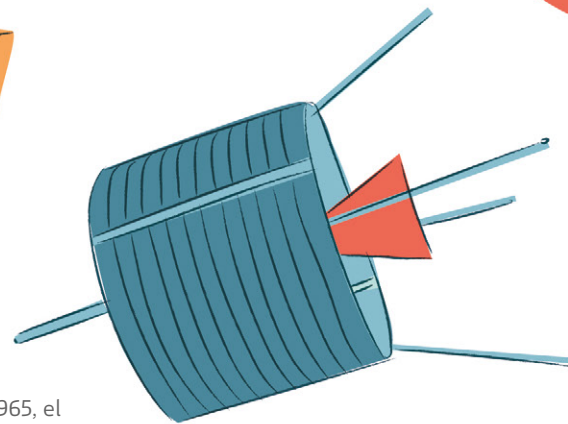
## 1962

El 1 de julio de 1962 se realizó la primera transmisión de televisión en directo entre EE. UU. y Europa desde el espacio.



## 1965

El 6 de abril de 1965, el lanzamiento del primer satélite comercial de comunicaciones, el Early Bird, que Intelsat situó en órbita geoestacionaria.



## 2019

Elon Musk lanza la compañía Starlink dentro de Space X con la idea de conseguir conectividad a través de una red de satélites.

# RADIODIFUSIÓN

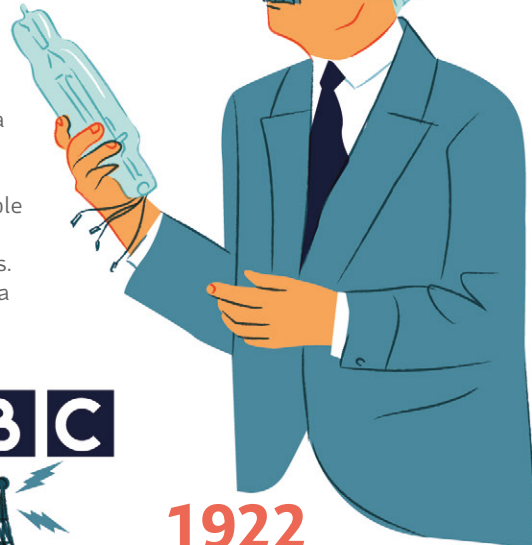
## De la "Radio de Galena" al Broadcasting

LA COMUNICACIÓN CON LAS MASAS A TRAVÉS DE LA RADIO TIENE UN GRAN POTENCIAL COMO NEGOCIO

### 1904

El invento de la válvula termoiónica, por J. A. Fleming en 1904, perfeccionada por Lee de Forest con el triodo en 1907, será la "lámpara de Aladino" de la radiotransmisión. Se había hecho posible recibir y transmitir no sólo las señales Morse, sino también sonidos y palabras. De la Radiotelegrafía se había llegado a la Radiodifusión.

ESTA VÁLVULA ESCONDE LA MAGIA DE LA RADIO



# RCA

### 1930

David Sarnoff, encabeza la Radio Corporation of America (RCA), y hace posible la industrialización y comercialización de dichos inventos.

### 1933

Edwin Armstrong desarrolla la frecuencia modulada en 1933.

### 1948

Unos nuevos componentes revolucionaron la electrónica hasta nuestros días. En 1948, J. Bardeen, W. Brattain y W. Shockley patentaron el transistor y, una década más tarde, R. Noyce y J. Kilby diseñaron el circuito integrado. Técnicamente, la radio será distinta pero su principio de funcionamiento seguirá siendo el mismo.

# BBC

### 1922

En 1922 nació la radio comercial, el 4 de noviembre se fundó en Londres la BBC.

¿NO ESTAREMOS SOBREENFORMÁNDONOS DEMASIADO LEYENDO EL PERIÓDICO MIENTRAS ESCUHAMOS LAS NOTICIAS EN LA RADIO?



# DAB+

Digital Audio Broadcasting

### 2000

Un paso significativo en la evolución de la radio llegó con el Siglo XXI, mediante la implantación de la radio digital terrestre, también conocida como DAB (Digital Audio Broadcasting). La radio por Internet constituye otro servicio de radiodifusión.



# TELEDIFUSIÓN

## La "ventana global" Multimedia

### 1884

Paul Nipkow ideó y patentó un sistema de visión a distancia, basado en un disco giratorio perforado (disco de Nipkow), que al girar delante del ojo se conseguía explorar una imagen por partes. Con él nació la televisión mecánica, harto complicada y de muy poca resolución y la Teledifusión.



¿QUÉ PARTE DE QUE TENÍA QUE GANAR UN ALEMÁN NO HABÉIS ENTENDIDO? ¡ESE OWEN NOS ESTÁ PONIENDO EN RIDÍCULO!

### 1935

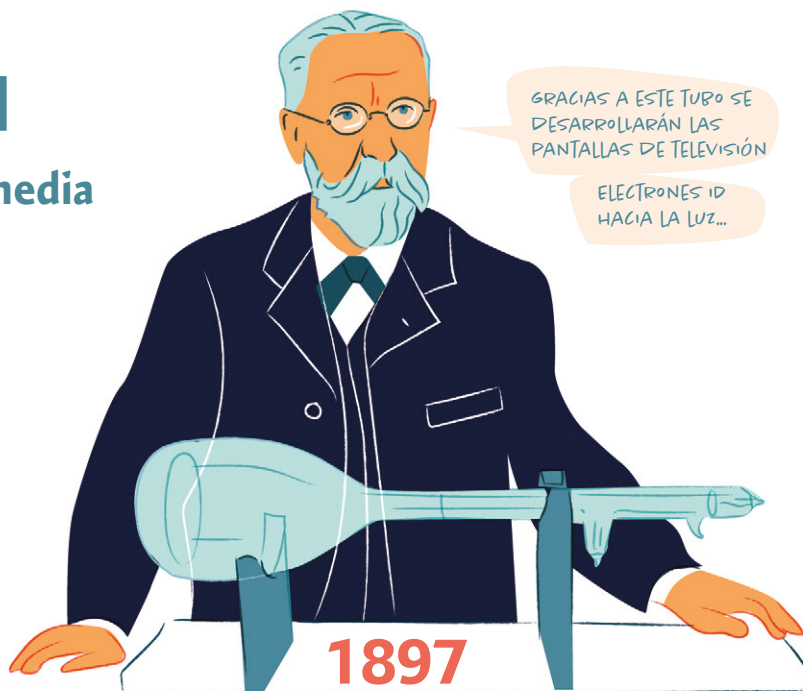
El primer servicio mundial de televisión electrónicamente escaneada comenzó en Berlín en 1935 y un año más tarde se transmitieron en directo los Juegos Olímpicos de Berlín.

LAS ÚLTIMAS NOTICIAS DE HOY, NUESTRO GENERACIONISMO HA INAUGURADO UN NUEVO PANTANO...

### 1956

Las emisiones regulares de TVE empezaron, para Madrid, el domingo 28 de octubre de 1956.

Los programas televisivos se emitían en directo sin ningún sistema de almacenaje. La aparición del magnetoscopio (vídeo) en 1956 que almacenaba las imágenes electrónicas captadas por las cámaras de televisión solucionó este problema.



GRACIAS A ESTE TUBO SE DESARROLLARÁN LAS PANTALLAS DE TELEVISIÓN

ELECTRONES ID HACIA LA LUZ...

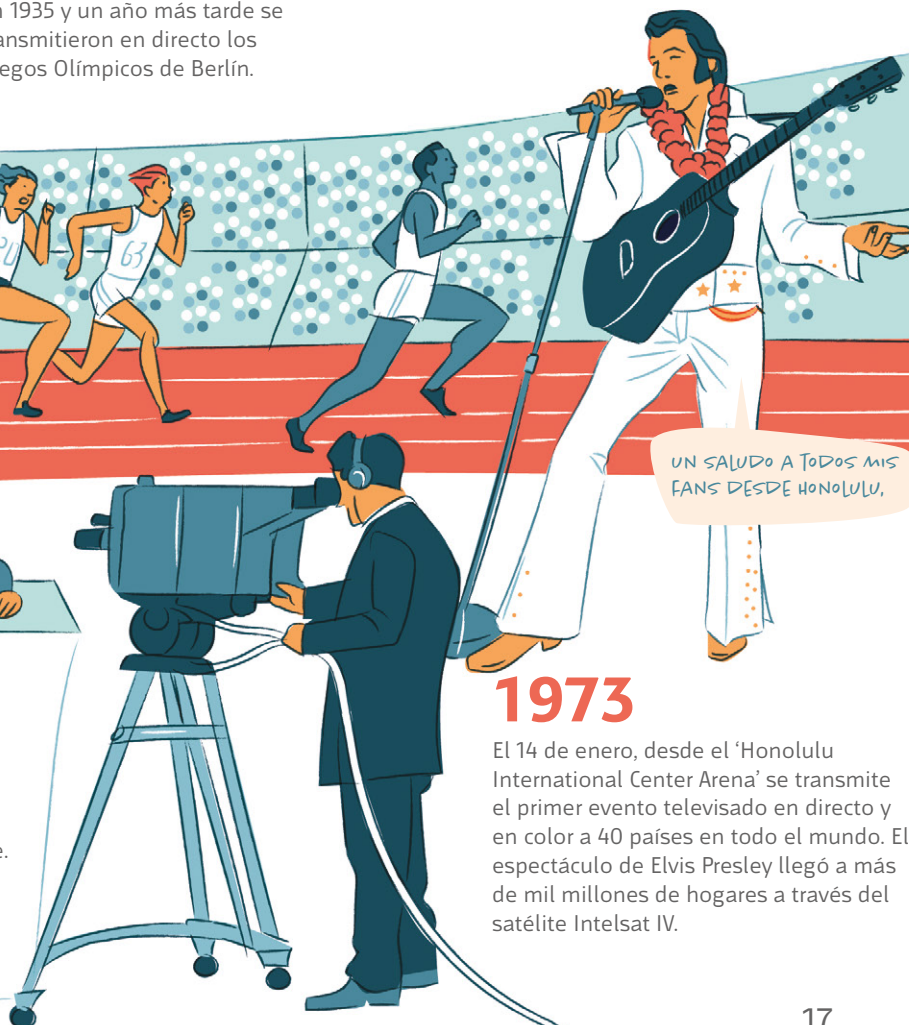
### 1897

Karl Ferdinand Braun abrió el camino con la invención del tubo de rayos catódicos (tubo de Braun), adaptándolo para que los electrones se movieran hacia una pantalla fluorescente por medio de campos magnéticos generados por la corriente alterna.

UN SALUDO A TODOS MIS FANS DESDE HONOLULU.

### 1973

El 14 de enero, desde el 'Honolulu International Center Arena' se transmite el primer evento televisado en directo y en color a 40 países en todo el mundo. El espectáculo de Elvis Presley llegó a más de mil millones de hogares a través del satélite Intelsat IV.



# DEL "LIBER ABACI" A LAS MÁQUINAS DE CÁLCULO

Un cambio copernicano.  
Procesamiento digital de la información.

LA NULIDAD Y EL INFINITO REPRESENTADOS EN UN TROZO DE PAPEL. A PROFUNDIDAD NO ME SANA NADIE



EL MUNDO MODERNO REQUIERE DE CÁLCULOS COMPLEJOS

**590**

En el año 590 nació el gran matemático y astrónomo indio Brahmagupta, que desarrolló el sistema de numeración decimal, constituido por nueve cifras y un cero, describiendo a su vez las reglas algebraicas fundamentales, donde el cero representa "un número nulo" y, además, desarrolla el concepto matemático de "infinito" como inverso de ese número cero.

**1202**

En el año 1202, Leonardo de Pisa, más conocido como Fibonacci, publica el libro Liber Abaci que permitió un considerable desarrollo de la aritmética y el álgebra en la Europa occidental.

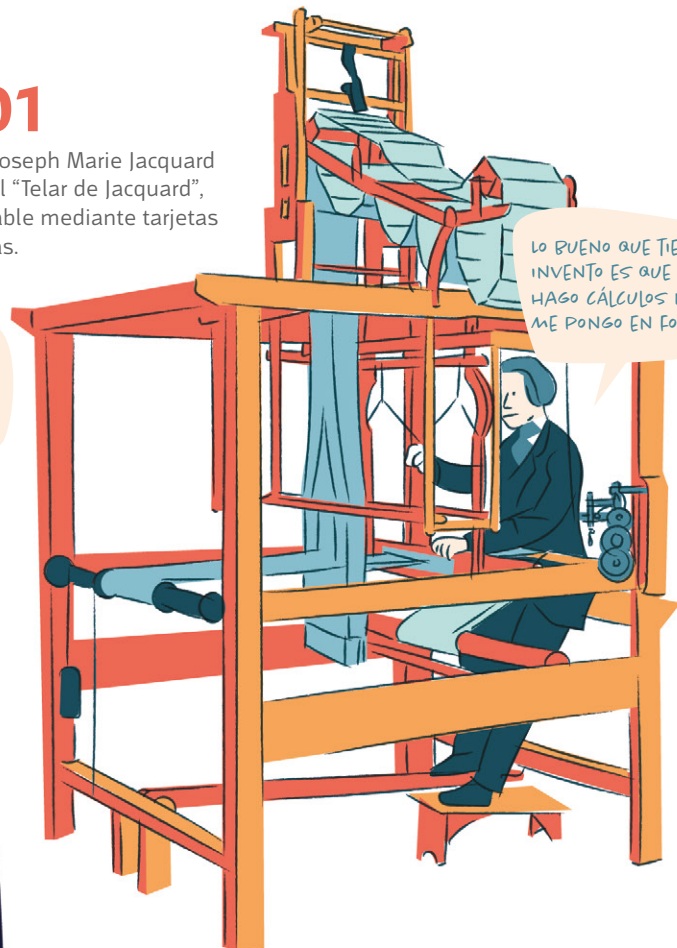
**1642/1670**

Entre 1642 y 1670 Pascal y Leibniz desarrollan las primeras calculadoras mecánicas.

**1801**

En 1801, Joseph Marie Jacquard inventó el "Telar de Jacquard", programable mediante tarjetas perforadas.

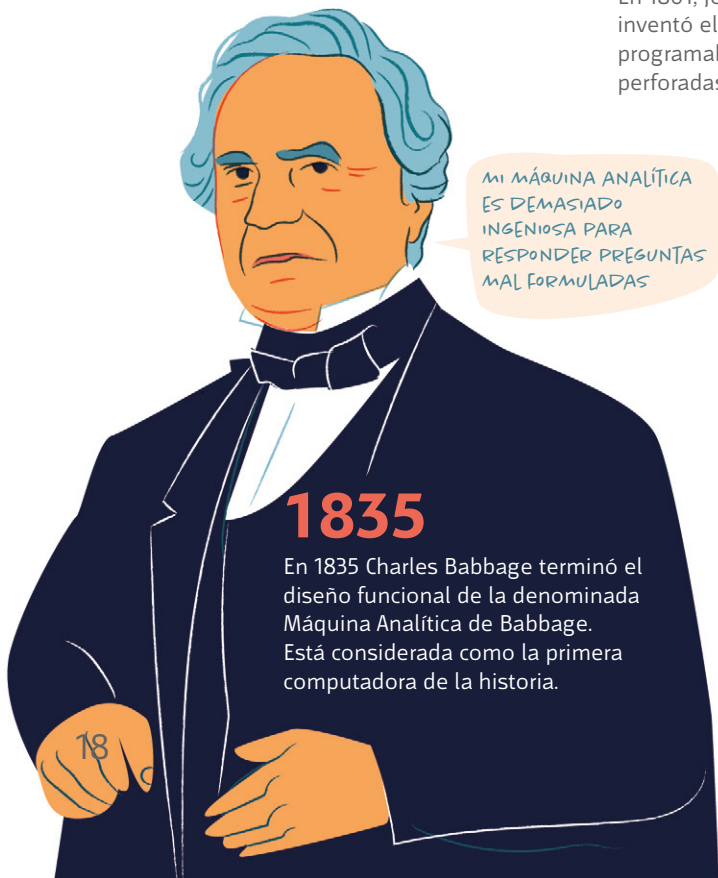
LO BUENO QUE TIENE EL INVENTO ES QUE MIENTRAS HAGO CÁLCULOS NUMÉRICOS ME PONGO EN FORMA



MI MÁQUINA ANALÍTICA ES DEMASIADO INGENIOSA PARA RESPONDER PREGUNTAS MAL FORMULADAS

**1835**

En 1835 Charles Babbage terminó el diseño funcional de la denominada Máquina Analítica de Babbage. Está considerada como la primera computadora de la historia.





**“Cuando una sociedad tiene bienes en cantidad superior a la que puede utilizar con carácter inmediato, necesita números” Gordon Childe.**

## 1842

Ada Lovelace se propuso traducir las memorias del matemático italiano Luigi Menabrea y, mientras lo hacía, creó un lenguaje de programación a mano para calcular la serie de números de Bernoulli con la máquina de Babbage. Lady Lovelace está considerada como la patrona de la programación.

NO SOLO HE DESARROLLADO EL PRIMER ALGORITMO, SI NO QUE HE CONSEGUIDO QUE MIS NOTAS SEAN MÁS IMPORTANTES QUE LAS MEMORIAS DE LUIGI MENABREA

## 1890

La máquina tabuladora, y las tarjetas perforadas que utilizaba como soporte de información, fueron desarrolladas en 1890 por el inventor americano Herman Hollerith para tabular el censo de ese mismo año en Estados Unidos. Su auténtica contribución fue la de diseñar un sistema capaz de manipular información, a una velocidad cien veces superior a la del ser humano.

167 M2 DE ORDENADOR

HEMOS CREADO UNA COMPUTADORA CAPAZ DE REALIZAR 5000 OPERACIONES POR SEGUNDO Y DEJAR SIN LUZ A TODA LA CIUDAD CADA VEZ QUE LA ENCENDEMOS

## 1945

A partir de 1930 se inició un cambio copernicano, con la convergencia de una serie de desarrollos tecnológicos, que culmina en 1945 con el desarrollo del ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), por John Prosper Eckert y John William Mauchly y presentado al público en 1946. Nace así el ordenador.

## 1950

En los 50's, las cintas magnéticas se convirtieron en el primer soporte electrónico de la información, que debía procesarse de forma secuencial.

## 1960

En la década de los sesenta la aparición de los discos magnéticos como almacenamiento de acceso aleatorio, supuso un cambio radical en el procesamiento de la información que dio lugar al nacimiento de las bases de datos.

## 1981

En 1981 la compañía IBM presenta su Ordenador Personal (PC), lo que supuso toda una novedad y una revolución en el mundo de la informática.

MUY PRONTO TODO EL MUNDO TENDRÁ UN PC EN SU HOGAR, ÉSTE SOLO CUESTA 4.500 DÓLARES



# COMUNICACIONES MÓVILES

“Mobilis in mobile”



La utilización de la radio para la movilidad en la comunicación es una idea que surgió con los primeros experimentos de transmisión a larga distancia del italiano Guillermo Marconi.

OS HEMOS PILLADO GRACIAS AL AVISO DE LA CENTRAL, NO QUIERO NI UN PESTAÑO ¿ENTENDIDO?

AVISO DELITO PATRULLA

## 1920/30

El primer servicio de telefonía móvil (en forma de mensajes de aviso) fue utilizado por la policía de Detroit en los años veinte y treinta.

ESTA NOCHE LLEGARÉ TARDE, NO ME ESPERES A CENAR, ESTOY TODAVÍA EN LA OFICINA. ¿OYES TRÁFICO? PUES NO SE...

## 1940

En Europa el sistema pionero de telefonía móvil nació en los años cuarenta en la ciudad de Estocolmo, de la mano de Ericsson, con aparatos que por su enorme consumo, peso y tamaño solo se podían instalar en vehículos.



## 1945

El primer sistema público de telefonía móvil semiautomática, es decir, que cualquier persona con suficiente dinero podía contratar, empezó a funcionar en San Luis (Missouri-EUUU) en 1945. El equipo, debido a su gran tamaño, se instalaba en el maletero del vehículo y el auricular, el disco para marcar y el microteléfono en su interior.

## 1973

El 3 de abril de 1973, Martin Cooper estaba en una calle en Manhattan cuando decidió probar su terminal DynaTAC. Presionó la tecla de conexión y el móvil logró conectarse a la red fija. Marcó el número de su rival, Joel Engel, de Bell Labs, y tuvo lugar la primera comunicación de un teléfono móvil comercial en la historia.

¿JOEL? SÍ, PERDONA QUE TE HE LLAMADO SIN QUERER...

LLEVABA EL MÓVIL EN LA CHAQUETA Y SE HA MARCADO SOLO, ES TAN PEQUEÑO QUE CASI NO ME DOY CUENTA QUE LO LLEVO ENCIMA

## 1981

El honor de haber puesto en marcha la primera red móvil celular corresponde a Arabia Saudita, que inició su andadura en septiembre de 1981 con tecnología NMT suministrada por Ericsson, en banda de frecuencia de 450 MHz.

QUERIDO ABOONADO,  
BIENVENIDO AL MARAVILLOSO MUNDO DE LAS PROMOCIONES TELEFÓNICAS



## 1982

A partir de 1982 el grupo de trabajo Groupe Spécial Mobile inició un estándar europeo de telefonía móvil digital. Participaron 26 compañías europeas de telecomunicaciones. En 1992 las primeras redes europeas de GSM-900 iniciaron su actividad y en el mismo año fueron introducidos al mercado los primeros teléfonos móviles GSM. En los años siguientes, el GSM compitió con otros estándares digitales, pero se terminó imponiendo también en América Latina y Asia.

## 1992

A partir de la década de los noventa, se produce la verdadera revolución digital, con la introducción del primer sistema de telefonía móvil digital y, poco después, el lanzamiento comercial de Internet, haciendo uso del protocolo TCP/IP, en todo el mundo.

# TCP/IP

TE ESTÁN LLAMANDO AL MÓVIL, ¿NO PIENSAS CONTESTAR?

¡ES MI PADRE!, LA ÚNICA PERSONA DE MIS CONTACTOS QUE UTILIZA LA FUNCIÓN DE LLAMADA

NO SÉ POR QUÉ NO DEJAN MENSAJES DE VOZ COMO TODO EL MUNDO ¡AÚE INTRUSISMO!

## 2024

El abaratamiento de los terminales y su mejora tecnológica se ha traducido en más prestaciones, mayor autonomía, pantallas de gran resolución y un menor tamaño, oferta de voz, texto y datos, y la realidad de la banda ancha móvil.



**Hace apenas 30 años, los dispositivos móviles eran algo soñado por unos pocos ingenieros**



# DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS A LA GALAXIA INTERNET

## La convergencia multimedia



### 1964

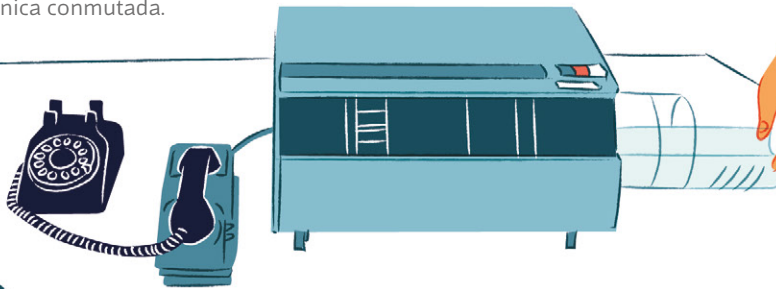
No podemos olvidarnos del servicio Fax, presentado y patentado en 1964 por Xerox Corporation, adoptado a fines de 1970 por muchas empresas de todo el mundo (pero sobre todo en Japón), para enviar todo tipo de documentos, con texto y/o imágenes, de manera rápida, de un lugar a otro del mundo haciendo uso de la red telefónica conmutada.

GRACIAS AL FAX PODEMOS ENVIAR FACTURAS DE FORMA MÁS RÁPIDA, PERO SEGUIMOS TARDANDO LO MISMO EN COBRARLAS



### 1960

AT&T diseñó el primer MODEM, al que llamó "Dataphone". Este dispositivo convertía datos en señales acústicas que podían ser transportadas por la red telefónica.



### 1965

En 1965, Bob Taylor es nombrado director de IPTO (Information Processing Techniques Office). Decide que debería desarrollarse algún procedimiento para que un único terminal pudiera conectar varios ordenadores mediante un lenguaje y procedimiento de comunicación únicos.

ARPANET... SOY PAPÁ

### 1967

Larry Roberts desarrolla el proyecto antes mencionado del IPTO, presentando las características técnicas de la red que unos años más tarde, se convertiría en el padre de ARPANET.

¿UN RATÓN? ¿HA DICHO UN RATÓN?



### 1968

Douglas Engelbart realiza, el 9 de diciembre, la primera demostración pública del ratón de ordenador, de los fundamentos de la informática moderna y del multimedia. La demostración supuso el debut mundial de la informática personal e interactiva, con un ratón de ordenador que controlaba un sistema informático en red para mostrar enlaces de hipertexto, edición de texto en tiempo real, ventanas múltiples con control de vista flexible, tubos de visualización catódica y teleconferencias de pantalla compartida.

A VER SEÑORES, SE TRATA DE UN NUEVO DISPOSITIVO... NO TIENE NADA QUE VER CON LOS ROEDORES.

EN TODAS LAS PRESENTACIONES ME MONTAN LA MISMA HISTORIA

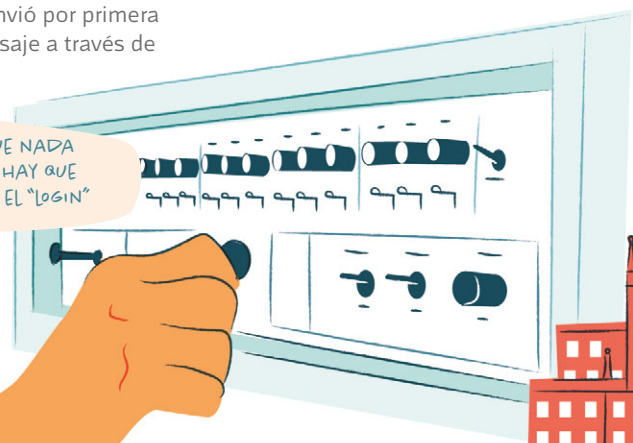


# 1969

A finales de 1969 Leonard Kleinrock envió por primera vez un mensaje a través de ARPANET.



ANTES QUE NADA SIEMPRE HAY QUE ESCRIBIR EL "LOGIN"



## Y el 30 de julio de

**1971**, Telefónica inauguró la primera red pública de conmutación de paquetes del mundo, la RETD (luego IBERPAC), en la central Madrid/ Velázquez.

# 1971

En 1971, Raymond S. Tomlinson desarrolló la primera aplicación de ARPANET, combinando los programas SNDMSG, de correo entre usuarios locales, y CPYNET, de transferencia experimental de archivos, que hizo posible enviar mensajes a usuarios remotos. Y eligió el símbolo de arroba, "@", que intercaló entre el nombre del usuario y el nombre del host.

¡QUÉ NERVIOS! AHORA QUE ESTAMOS CONECTADOS NO TENGO NADA INTERESANTE QUE ESCRIBIR



# ARPANET

# 1975

En la década de 1970, Vinton Cerf y Robert E. Kahn crearon TCP/IP, un conjunto de protocolos que permiten la comunicación entre los ordenadores pertenecientes a una red. Fue implantado en la red ARPANET, la primera red de área amplia (WAN), desarrollada por encargo de DARPA.



¿ME ESTÁ SALUDANDO CON SORNA?

# 1977

Luis Arroyo acuñó el término Telemática, como fusión de dos tecnologías que nacieron paralelas para terminar convergiendo, Telecomunicaciones e Informática.

NECESITARÍA UNAS GAFAS DE INMERSIÓN PARA BUCEAR ENTRE TANTO PAPEL Y ENCONTRAR MI MESA DE ESCRITORIO

# 1990

El "Big Data" consiste en el análisis de un gran volumen de datos. Para recolectar, tratar y analizar esa ingente cantidad de datos se necesitan herramientas de proceso muy potentes. Este término comenzó a utilizarse en los años noventa y el boom llegó con los avances experimentados en campos como Internet, dispositivos móviles y modos de comunicación avanzados.





# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## Cuando las máquinas imitan a nuestro cerebro

### 1943

Warren McCullough y Walter Pitts habían publicado el primer modelo matemático de una red neuronal.

La inteligencia artificial (IA) intenta resolver problemas complejos como lo hace un ser humano y crea máquinas y algoritmos que aprenden, razonan y toman decisiones como nosotros.

ESTE ES EL MODELO MATEMÁTICO DE CÓMO FUNCIONA UNA RED NEURONAL

LO QUE NO PODEMOS EXPLICAR ES LO QUE HACEN ALGUNOS POLÍTICOS CON ESAS NEURONAS

### 1956

John McCarthy organizó una conferencia en Dartmouth College en la que se acuñó el término "inteligencia artificial" y se sentaron las bases para la investigación en este campo.

Junto a Marvin Minsky fundaron el laboratorio de Inteligencia Artificial en el Instituto Tecnológico de Massachusetts del MIT y realizaron las primeras investigaciones en el campo de percepción visual y la resolución de los primeros problemas de IA.

### 1959

Arthur Samuel creó uno de los primeros programas capaz de jugar juegos aprendiendo de las partidas jugadas y en 1959 acuñó el término "Machine Learning", Aprendizaje Automático, mientras trabajaba en IBM.

¡MADRE MÍA LA QUE ME VAN A MONTAR CUANDO LLEGUE A CASA...!

A VER CÓMO LO HAGO... TENGO QUE ENSEÑAR A ESTA "IA" LO JUSTO PARA NO PERDER MI TRABAJO

### 1997

En 1997 La IA Deep Blue de IBM triunfó sobre el campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov y, por primera vez, el hombre fue derrotado por una máquina.

Y EL GANADOR ES DEEP BLUE!!!



ESTOY SOBRECUALIFICADO PARA ESTE TRABAJO. LO MÍO ES LA INTERPRETACIÓN, NO SERVIR COPAS

## 2020

Hace unos años la IA se hizo adaptativa, es decir, capaz de monitorizar y aprender de los cambios que se producen en el entorno para reentrenar continuamente los modelos. Ya hay algoritmos de IA que desarrollan algoritmos de IA.

CHATGPT ESCRIBE UN RESUMEN SOBRE EL ESTILO DE CARAVAGGIO COMO SI TUVIESES 14 AÑOS PARA MI PROFE DE HISTORIA



## 2022

En noviembre de 2022 se anuncia la aplicación ChatGPT y en dos meses consigue 100 millones de usuarios. ChatGPT es un ejemplo de IA generativa que permite, con solo unas pocas indicaciones, generar textos, imágenes y vídeos convincentes a partir de datos extraídos de internet. Tiene la capacidad de explicar conceptos científicos complejos, escribir buena música y elaborar cualquier texto, imagen o vídeo a gusto del usuario.



ROBBIE, PUEDES TRAERME POR FAVOR OTRO MARTINI

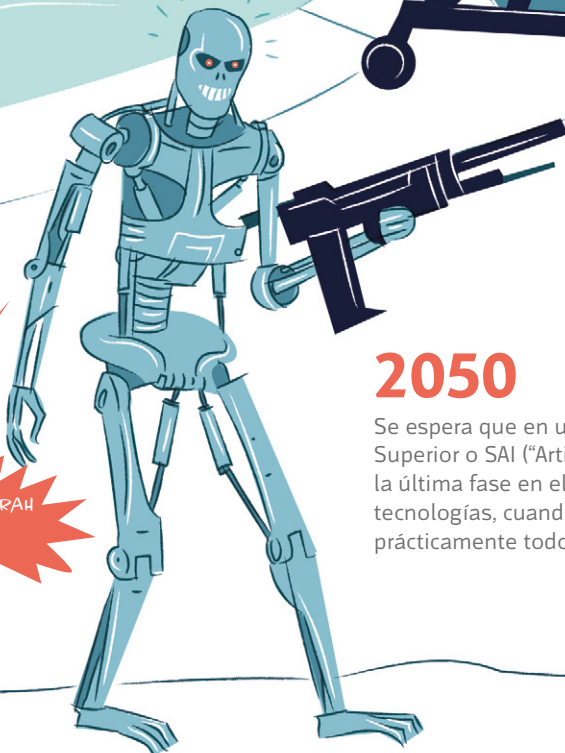


UFFF... EL SINDICATO DE ROBOTS AMENAZA CON UNA HUELGA INDEFINIDA SI NO SE MEJORAN SUS CONDICIONES DE TRABAJO

## 2035

En un futuro la IA evolucionará hacia lo que se conoce como IA General o AGI ("Artificial General Intelligence") en la que las máquinas y algoritmos trabajan en diferentes tareas a la vez y con datos no específicos, alcanzando capacidades cognitivas a nivel humano y realizando tareas intelectuales propias de las personas.

¡¡¡OTRO TERMINATOR!!! YA LES ADVERTÍ DEL PELIGRO DE CONECTAR A SKYNET



BUSCO A SARAH CONNOR !!!

## 2050

Se espera que en un futuro llegue la IA Superior o SAI ("Artificial Superintelligence"), la última fase en el desarrollo de estas tecnologías, cuando IA superará a la humana en prácticamente todos los campos y actividades.



# Voz Imagen Datos

**La emoción de  
conectar**

Edita:

*Foro Histórico de las Telecomunicaciones (FHT)  
en colaboración con Teleco Renta*

Coordinación:

*Manuel Avendaño  
Miguel Vergara*

Autores:

*Luis Arroyo  
Emilio Borque  
Antonio Golderos  
José Manuel Huidobro  
José Ramón Iglesia  
José Luis Monteagudo  
Juan Mulet  
Félix Pérez  
José Luis Vilar*

Diseño y Maquetación:

*Cabeza y Muslo*

Ilustraciones:

*Cabeza y Muslo*

Diseño utilizando:

*Los tipos:*

*Expo Sans pro, Mr. Jones*

*Con los papeles:*

*Portadas: xPer White 320 gr. de Fedrigoni*

*Interiores: xPer White 140 gr. de Fedrigoni*

Impresión:

*Langayo*

Depósito Legal:

*M-4959-2024*

ISBN:

*978-84-123218-9-0*

© de los textos: sus autores

© de las ilustraciones: sus autores

*Primera edición, marzo de 2024*







Financiado por  
la Unión Europea  
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,  
Transformación  
y Resiliencia



UNICO  
I+D 6G