

*Telefónica*

FUNDACIÓN

# Historia de las TELECOMUNICACIONES

Colección Histórico-Tecnológica de Telefónica



Cuaderno para profesores

# Cuaderno para profesores

## Historia de las Telecomunicaciones

Colección Histórico-Tecnológica de Telefónica

01. PRESENTACIÓN	3
02. HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES	4
03. ANTES DE VENIR	5
04. LA EXPOSICIÓN	6
05. ANÁLISIS DE LAS PIEZAS	7
06. RECORRIDOS PROPUESTOS Y ACTIVIDADES	14
Educación Infantil	14
Educación Primaria	17
Educación Secundaria	20
Bachillerato	23
07. PARA SABER MÁS	27

# 01. PRESENTACIÓN

Este cuaderno forma parte del programa CONECTA\_profes, que busca ofrecer orientación a los profesores de todas las etapas educativas a través de diversos recursos y del asesoramiento personalizado en torno a las exposiciones del Espacio Fundación Telefónica. Con el currículo escolar como referencia, este material está pensado como una herramienta que permite a los docentes tanto desarrollar una visita o actividad autónoma, como complementar las que se ofrecen a grupos escolares dentro de la Programación Educativa del Espacio Fundación Telefónica.

En este Cuaderno para Profesores encontrarás una lectura didáctica sobre la exposición Historia de las Telecomunicaciones.

Es un recurso educativo destinado tanto a los docentes que vayan a visitar la exposición con su clase (de forma autónoma o a través de alguna de las actividades de nuestro Programa para escolares), como a cualquier profesor que quiera trabajar específicamente alguno de los temas que aborda la exposición. Este material incluye un recorrido específico para cada etapa educativa, a través de una selección de imágenes y actividades para realizar en el aula.

*Desde el equipo educativo te invitamos a que contactes con nosotros si tienes cualquier duda, así como para solicitar actividades que supongan la atención a necesidades especiales de accesibilidad y movilidad. Es posible solicitar intérprete LSE para una actividad con antelación, sólo debes indicarlo en la reserva.*

Recomendamos especialmente a todos los docentes visitar la exposición antes de venir con sus alumnos para realizar la actividad.

Contacto equipo educativo y reserva de actividades:

E-mail: [educacion.espacio@fundaciontelefonica.com](mailto:educacion.espacio@fundaciontelefonica.com)

Teléfono: 91.522.66.45

Programa educativo <http://espacio.fundaciontelefonica.com/aprende/>

Blog del Equipo Educativo: <http://espacio.fundaciontelefonica.com/la-corralla/>

## 02. HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES

La exposición muestra un recorrido por la evolución de la comunicación a distancia, poniendo especial atención en la situación de la telefonía en España. La muestra está planteada en siete bloques temáticos, entendidos como siete momentos decisivos en las constantes innovaciones de las telecomunicaciones.

El primer bloque, **"Antecedentes de la telefonía: la telegrafía eléctrica"**, recoge el momento en el que aparece la telegrafía eléctrica, como primera aplicación práctica de la electricidad y la creación de una red de comunicación cada vez mayor.

**"Nuevos sistemas de comunicación: el teléfono y la telegrafía sin hilos"** ilustra el nacimiento del teléfono. Este segundo bloque se centra en el origen del teléfono, la telegrafía sin hilos y la radiodifusión, como base de la revolución de las telecomunicaciones del siglo XX.

**"Desarrollo y expansión de la telefonía: de lo manual a lo automático"**, se centra en cómo la telefonía comienza a desarrollarse y a ganar popularidad gracias a la aparición de las centrales telefónicas y la mayor capacidad de líneas que éstas permiten.

El cuarto bloque, **"La década de los 50: ampliación del servicio telefónico"**, nos muestra cómo las telecomunicaciones siguen avanzando. Por un lado, se comienza a experimentar con las microondas, que permiten un aumento en la transmisión de comunicaciones telefónicas y por otro, gracias al transistor, comienza el desarrollo de los ordenadores y la electrónica.

**"Comienza la era de la comunicación"**, el quinto bloque, se centra en el despliegue de estaciones de antenas para la comunicación vía satélite. Es en este momento cuando se empiezan a crear las primeras redes de ordenadores.

**"Nuevos horizontes en los sistemas de comunicación"** recoge cómo la tecnología se acerca cada vez más al usuario. Es el momento en el que aparecen las centrales digitales y la fibra óptica, que ofrecen cada vez más servicios a los clientes, y comienza la telefonía móvil.

El último bloque, **"Nuevos protocolos: de la comunicación móvil a la web 2.0"**, recorre la evolución de la telefonía móvil desde los primeros teléfonos portátiles instalados en los automóviles hasta los actuales teléfonos inteligentes. Y cómo, gracias a telefonía móvil, la comunicación es instantánea, permanente y global.

## 03. ANTES DE VENIR

Antes de acercarse a la exposición conviene reflexionar con los alumnos acerca de:

- ¿Qué son las telecomunicaciones?
- ¿Qué significa la palabra telecomunicación?
- ¿Qué sistemas conoces para comunicarse en las largas distancias en la actualidad? ¿Y en el pasado?
- ¿Qué procedimientos conoces para comunicarse a distancia sin la ayuda de la electricidad?
- ¿Qué es el telégrafo?
- ¿Qué es el electromagnetismo?
- ¿Qué es la radiodifusión?
- ¿Quién inventó el teléfono?
- ¿Qué repercusión social generó el invento del teléfono?
- ¿Para qué sirve un cable submarino?
- ¿Cómo funcionan los teléfonos móviles?

# 04. LA EXPOSICIÓN

La exposición “Historia de las Telecomunicaciones. Colección Histórico-Tecnológica de Telefónica” recorre la evolución de la comunicación a distancia, poniendo especial interés en la situación de la telefonía en España.

Una selección de 50 piezas desde los telégrafos de finales del siglo XIX a los móviles de última generación, distribuidas cronológicamente en siete bloques, sitúa al visitante en el centro mismo de la tecnología, de su historia y de su aplicación a las telecomunicaciones, mostrando el impacto cultural y social que dichos avances llevaron consigo.

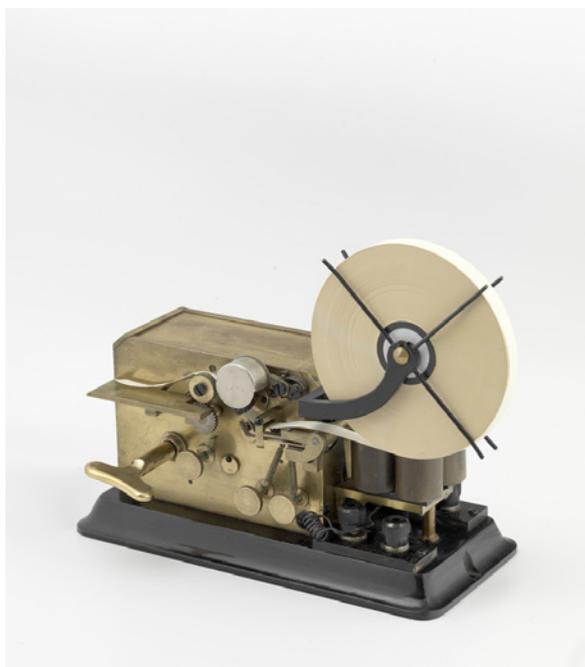
Se trata de un viaje en el tiempo que ofrece una visión global del nacimiento de las telecomunicaciones, de sus primeros años de andadura hasta llegar a nuestros días: un mundo en comunicación total, de redes intangibles, cuya naturaleza instantánea y global está modificando nuestra vida.

La muestra se acompaña de un amplio dispositivo de contenidos audiovisuales y de pantallas táctiles con información complementaria sobre las piezas, fotos y juegos, así como una serie de álbumes de efemérides socio-históricas de cada bloque.

La exposición se inicia con una estructura circular que integra 23 pantallas que aluden con imágenes, y de manera metafórica, al concepto de comunicación y redes. El recorrido se cierra con otra gran pantalla táctil que ilustra una mirada al pasado, el presente y el futuro de las telecomunicaciones y que incluye entrevistas de antiguas profesiones, citas literarias, fragmentos de películas y otros materiales.

Esta exposición permanente se completa con los materiales y piezas dispuestos en las vitrinas situadas al inicio de la sala y que se enmarcan dentro de un ciclo dedicado a las distintas efemérides relacionadas con las telecomunicaciones. Estos contenidos se renuevan de manera periódica (en concordancia con la fecha o momento histórico) y abarcan conmemoraciones tanto de descubrimientos o inventos, así como de personajes o datos históricos importantes para la historia de la comunicación a distancia.

## 05. ANÁLISIS DE LAS PIEZAS



### Receptor telegráfico portátil de código Morse, 1874.

Receptor realizado en latón y bronce, sobre una base de hierro que sirve para fijar el aparato a un soporte.

Desde siempre, el ser humano se ha servido de distintos métodos para transmitir información a distancia. Para ello, ha utilizado tanto señales sonoras como visuales. Sin embargo, estas experiencias nunca conformaron un sistema unificado de telecomunicación. Hubo que esperar al siglo XVIII para que se crease un sistema de telegrafía óptica unificado. Fue el francés Claude Chappe el primero en idear el telégrafo óptico que iba a triunfar a pesar de estar condicionado por la meteorología.

En la primera mitad del siglo XIX se crearon los primeros prototipos de telégrafo. Este sistema supuso una de las primeras aplicaciones prácticas de la electricidad, un

fenómeno que, aunque se conocía desde la antigüedad, no se comenzó a utilizar hasta que no se supo cómo acumularla.

La invención del código Morse provocó el desarrollo internacional del telégrafo. El éxito de Samuel Morse radica en la creación de un código que consistía en asignar a cada letra del alfabeto un determinado número de puntos y rayas. Este sistema, además de reducir el número de hilos necesarios para la comunicación, aumentaba la velocidad de transmisión. Aunque este sistema se presentó por primera vez en 1837, no fue hasta 1844 cuando se inauguró la primera línea telegráfica entre Washington y Baltimore. A partir de ese momento las líneas telegráficas terrestres y submarinas se multiplicaron rápidamente por todo el mundo.



## Teléfono mural Gower-Bell, 1980.

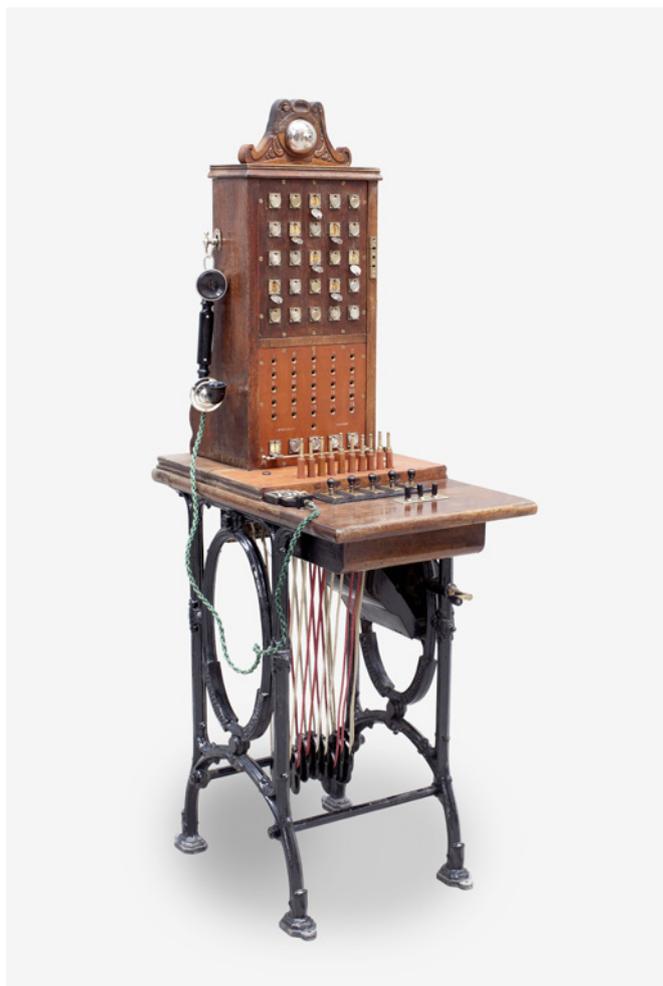
Esta pieza sirvió para realizar la primera comunicación rural por línea privada del mundo en 1880: una línea de 8 Km entre Fregenal de la Sierra (Badajoz) y “Las mimbres”, la casa de campo de la familia de D. Rodrigo Sánchez-Arjona.

Desde mediados del siglo XIX varios inventores en EEUU y Europa buscaban la manera de transmitir el sonido de la voz a través de los hilos metálicos del telégrafo, consiguiendo en algunos casos resultados más o menos audibles.

Sin embargo, no fue hasta 1876 cuando Alexander Graham Bell crea un prototipo que comercializará de forma rentable, adelantándose a otros competidores y ganando el reconocimiento ante otros inventores.

El modelo Gower-Bell, fabricado en Estados Unidos, fue uno de los primeros en utilizarse en Europa. Rodrigo Sánchez-Arjona adquirió esta pieza y otra igual tras visitar la Exposición Universal de París de 1878, donde se exponía un ejemplar de este modelo. Las mangueras verdes sirven como auriculares y la caja de madera hace las funciones de micrófono. El resto de piezas son las necesarias para llamar al abonado y el timbre para que suene cuando llamaban desde el otro teléfono.

Cuando aparece el modelo Gower-Bell, la comunicación sólo se establecía entre dos aparatos que estaban conectados entre sí. Esta situación comenzó a ser un problema en el momento en el que el número de usuarios empezó a aumentar, ya que el número de hilos necesarios para conectar cada aparato con los demás crecía de forma exponencial. La solución llegó con las centrales telefónicas manuales.



## Centralita manual de batería local, 1884.

Con las centrales telefónicas manuales, cada abonado sólo tenía que estar conectado a una central para poder comunicarse; de esta forma también se redujo considerablemente el número de cables.

Estas centralitas estaban controladas por una telefonista que recibía las llamadas y establecía la comunicación entre los abonados. El abonado sólo tenía que dar el nombre o el número y esperar a que

se estableciese la llamada. El proceso era largo y la tarea de las telefonistas, siempre mujeres, de mucha precisión y gran estrés para poder atender a todas las llamadas. Tanto estas centralitas como los primeros teléfonos funcionaban con la electricidad generada a través de la magneto, una batería local que producía electricidad al frotar unos imanes y que se accionaba girando una manivela.

El sistema de centralitas manuales en España estuvo operativo hasta el año 1989, año en el que se desmontó el último locutorio rural en Polopos, un pueblo de Granada.



## Maqueta Rotary 7-A, 1926.

Construida por la Compañía Telefónica Nacional de España a partir de los elementos que componían las centrales de conmutación automática que se empezaban a instalar en el país.

En 1893, se desarrolló el primer sistema de conmutación automática. Almon Brown Strowger, un empresario de pompas fúnebres de Kansas City, estaba convencido de que la operadora de la central de su ciudad desviaba las llamadas de los servicios funerarios a otra empresa de la competencia. Este hecho le llevó a desarrollar un sistema que permitía al usuario llamar directamente marcando desde su propio teléfono el número al

abonado con el que se quería comunicar. Así se podía prescindir de los servicios de las operadoras. Habían nacido las centrales automáticas que iban a sustituir progresivamente a las manuales.

La CTNE utilizó esta maqueta en diferentes ferias por todo el país con el objetivo de mostrar las nuevas tecnologías que la compañía estaba instalando y enseñar el funcionamiento de los teléfonos automáticos con disco.

El gran cambio en las centrales telefónicas automáticas llegó en la segunda mitad del siglo XX, cuando se introdujo el ordenador como instrumento de gestión y nacieron las centrales digitales.



## Teléfono (Modelo 5523-EZ), 1956.

Los teléfonos realizados con baquelita fueron los primeros en aprovechar el uso industrial del plástico. Además de resultar mucho más barato que cualquier madera o metal, los materiales que hasta ahora se venían utilizando para la fabricación de los teléfonos, la baquelita era muy resistente, fácil y rápida de fabricar, reduciendo el tiempo de montaje de un teléfono de una semana a unos minutos. Todo esto supuso una revolución en el mundo de la telefonía ya que permitió ampliar la oferta y reducir el precio de los equipos, por lo que la demanda de teléfonos y de nuevas líneas aumentó.

Además del material, estos teléfonos ya contaban con un disco de marcar. Este disco con cifras permitía a los clientes llamar, directamente y sin necesidad de una telefonista, al número del abonado con el que querían establecer la comunicación. Aunque este sistema, que funcionaba gracias a las centrales automáticas, existía desde hacía años, fue con este modelo de teléfono cuando su uso se generalizó entre la población española.



## Teléfono automático de batería central (Modelo Góndola), 1968.

Está realizado en termoplástico, por lo que era más ligero que los teléfonos más antiguos, fabricados con plásticos termoestables como la baquelita.

Su innovador diseño se inspira en el modelo "Trimline" de la empresa norteamericana Henry Dreyfuss Associates y que se comercializó en varios colores, siendo uno de los más populares de su época.

Este modelo, que podía utilizarse tanto de sobremesa como colocarse en la pared,

coincidió con un aumento de la demanda de terminales. A finales de la década de 1960 empezaba a ser habitual que en las casas hubiese más de un teléfono: fue entonces cuando se comenzaron a instalar en dormitorios, cocinas, despachos, etc.

Este modelo incluye el disco de marcar dentro del auricular.

Fue un modelo muy popular en España, siendo conocido como "teléfono supletorio": mientras que el teléfono principal estaba destinado a situarse en el salón de la casa, el Góndola tenía unas dimensiones más reducidas y solía estar destinado a la cocina o los dormitorios.



## Teléfono celular/portátil electrónico (Modelo Independent), 1993.

Se trata uno de los primeros teléfonos móviles que se comercializaron. Utilizaba canales de radio analógicos que sólo permitían transmitir voz.

La telefonía móvil es un sistema de comunicación que, al basarse en la transmisión de impulsos eléctricos a través de las ondas de radio, permite comunicarse sin necesidad de estar en un lugar fijo.

El teléfono móvil establece la comunicación con una estación base y, a medida que el usuario se mueve, los sistemas que administran la red van cambiando la llamada a otras estaciones transmisoras-receptoras de radio, donde se localizan las antenas que dan cobertura a los terminales. Estas antenas cubren

todo el territorio repartiéndolo en celdas hexagonales (en inglés cell, de ahí que se llame tecnología celular) para evitar los espacios muertos.

Los antecedentes de la telefonía móvil son la radio, los walkie talkies y la telegrafía sin hilos.

Aunque los primeros sistemas de telefonía móvil militar comenzaron a desarrollarse durante la Segunda Guerra Mundial en los Estados Unidos –eran equipos de radio grandes y pesados, que se instalaban en el maletero de los coches-, no fue hasta los años 80 cuando se empezó a popularizar su uso, con la serie DynaTAC de Motorola. En 1973 Martin Cooper, un ingeniero que trabajaba allí, creó la tecnología celular que iba a permitir desarrollar la telefonía móvil tal y como la entendemos hoy.

Desde entonces, la telefonía móvil ha evolucionado rápidamente hasta los teléfonos móviles 4G.

# 06. RECORRIDOS PROPUESTOS Y ACTIVIDADES

## Educación Infantil

### ITINERARIO EN LA SALA DE EXPOSICIONES

A continuación se propone un recorrido autónomo por la exposición, especialmente diseñado para alumnos del segundo ciclo de Educación Infantil. La selección de obras está orientada a:

- Comprender la evolución y aplicación de las diferentes tecnologías a partir de los elementos más básicos.
- Desarrollar la curiosidad y la creatividad interactuando con producciones plásticas, audiovisuales y tecnológicas, teatrales, musicales o danzas mediante el empleo de técnicas diversas.
- Comprender y realizar pequeños experimentos científicos.

### SELECCIÓN DE OBRAS

(La ficha detallada de las obras la encontrarás en 05.Análisis de las obras)

#### **-Teléfono Gower Bell.**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Qué es este objeto? ¿Para qué se inventó el teléfono?; ahora observa detalladamente la pieza, ¿de qué materiales está hecho? ¿Por dónde crees que se habla? ¿Por dónde se escucha? ¿Quién sería el dueño de este teléfono? ¿Dónde lo tendría colocado?

#### **-Teléfono de baquelita.**

Ideas clave: Funcionamiento de los teléfonos antiguos.

Preguntas sugeridas: ¿De qué material está hecho este teléfono? ¿Será suave o áspero? ¿Será ligero o pesado? ¿Cómo hablaríamos con la persona a la que queremos llamar? ¿Cómo marcamos el número de teléfono en el disco del frontal? ¿Se pueden mandar mensajes o usar internet con este teléfono?

### -Teléfono móvil. Modelo Independent de Motorola.

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Para qué sirve un teléfono móvil? ¿En qué se diferencia de un teléfono fijo? ¿Qué peso crees que tiene este teléfono? ¿Dónde se llevaba? ¿Quién podría llevar utilizar este teléfono? ¿Qué diferencias encuentras con los móviles actuales?

### ACTIVIDADES PROPUESTAS

#### Ring Ring



Fabricar un teléfono con vasos de yogur nos acercará al principio de la transmisión de las vibraciones de nuestra voz a través de un material que sirve de conductor. Los yogures reciben el sonido que pasa de un extremo a otro a través del hilo convirtiéndose en un buen conductor al tensarlo.

Con este invento tan fácil de construir, los alumnos podrán hablar entre ellos de un extremo al otro de la clase, sin tener que alzar la voz y usando los yogures como si de un teléfono se tratara.

- Coge los yogures y hazles un agujero en el centro con la ayuda de un punzón.

- Coge el hilo y pásalo por el agujero de uno de los yogures y haz un nudo por el lado de dentro, así quedará bien fijado y no se escapará.

- Repite el mismo procedimiento con el otro extremo del hilo y ya lo tendrás montado.

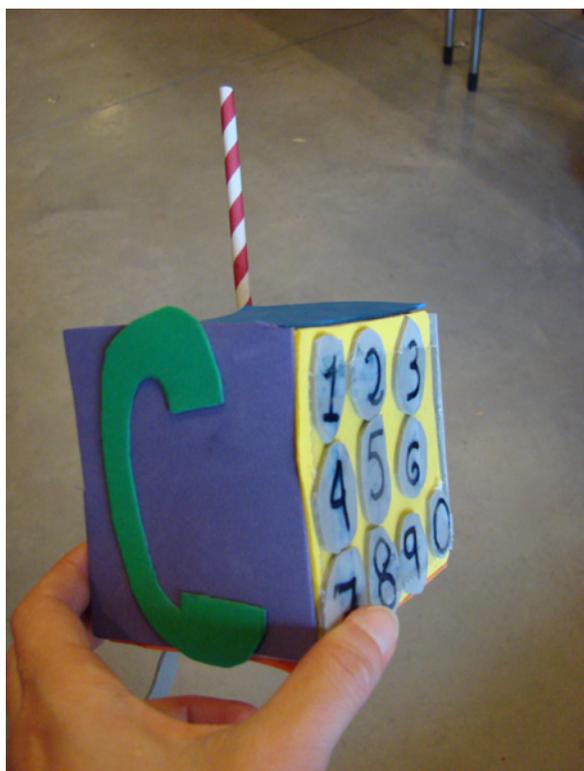
- Ahora, solo falta la decoración: pinta cada yogur como más te guste (excepto por la base del vaso de yogur que deberá quedar despejada) con pegatinas de colores, rotuladores, pintura o collage.

### MATERIALES:

- Vasos de yogur.
- 2 metros de lana/cuerda.
- Ceras para decorar
- Collage para decorar
- Tijeras, pegamento
- Punzón

Para hacerlo funcionar, deberéis extender los dos vasos de yogur hasta que la cuerda quede tirante. Es importante que durante la conversación no se toque en ningún momento la cuerda o la vibración que transmite la voz se verá interrumpida.

### Marcando números



Haz que los alumnos de infantil creen sus propios teléfonos móviles modelando con arcilla u otros materiales (cartón, plastilina, goma eva...); cuando estén secos los pueden pintar con pintura acrílica no tóxica. La parte trasera debe ser creativa y colorida, al igual que las fundas que se compran. En la parte delantera del teléfono, los niños pintarán una pantalla y los números del uno a nueve.

Después se escriben los números de teléfono importantes del alumno, como el de casa, el de su cuidadora, el de los abuelos y otros números de emergencia en pequeñas hojas de papel. Haz que practiquen marcando estos números, poniendo el papel en la pantalla de su teléfono e intercambiando los diferentes números para que puedan aprenderlos todos.

## Educación Primaria

### ITINERARIO EN LA SALA DE EXPOSICIONES

A continuación se propone un recorrido autónomo por la exposición, especialmente diseñado para alumnos de Primaria. La selección de obras está orientada a:

- Iniciarse en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando un espíritu crítico ante los mensajes que reciben y elaboran.
- Comprender la evolución de la tecnología y su importancia en el desarrollo de la historia.
- Desarrollar el pensamiento científico en los alumnos, a través de la observación, la experimentación, el análisis y la argumentación.

### SELECCIÓN DE OBRAS

(La ficha detallada de las obras la encontrarás en 05.Análisis de las obras)

#### **- Receptor Telegráfico**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Cómo se comunicaba la gente en la distancia antes de la invención del teléfono? ¿Qué es un telégrafo? ¿Para qué crees que se utilizaba? ¿Qué es un telegrama? ¿Qué es el código Morse? ¿Por qué signos está compuesto el código Morse? ¿Qué otras utilidades puede tener el código Morse?

#### **-Teléfono de baquelita.**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿De qué año es este teléfono? ¿En qué materiales está fabricado? ¿Tiene aspecto de ser ligero o pesado? ¿Para qué sirve el disco del frontal? ¿Cómo funcionaría?; si tuvieras este teléfono en casa, ¿en qué habitación lo colocarías?; además de llamar, ¿se pueden hacer más cosas con este teléfono?

### - Teléfono modelo Góndola

Ideas clave: Conocimiento de las aplicaciones de los objetos y de su utilidad para el desarrollo de las actividades humanas.

*Preguntas sugeridas:* ¿A qué época crees que pertenece? ¿Cómo se utilizaba? ¿De qué material crees que está hecho? Estos teléfonos tienen un disco con números: ¿Para qué sirve? ¿Cómo funciona? ¿Por qué se llamaría Góndola? ¿Cuántos teléfonos había antes en las casas? ¿Y ahora? ¿En qué habitaciones de tu casa colocarías este teléfono?

### - Teléfono móvil. Modelo Independent de Motorola

Ideas clave: Uso de las TICs

*Preguntas sugeridas:* ¿A qué década crees que pertenece este teléfono? ¿Quién crees que podía utilizarlo? ¿Para qué cuánto pesará? ¿Dónde se llevaría? ¿Para qué sirve la antena? ¿Qué diferencias distingues con los móviles actuales? ¿y qué cosas tiene similares? ¿Para qué usas tú el teléfono móvil?

## ACTIVIDADES PROPUESTAS

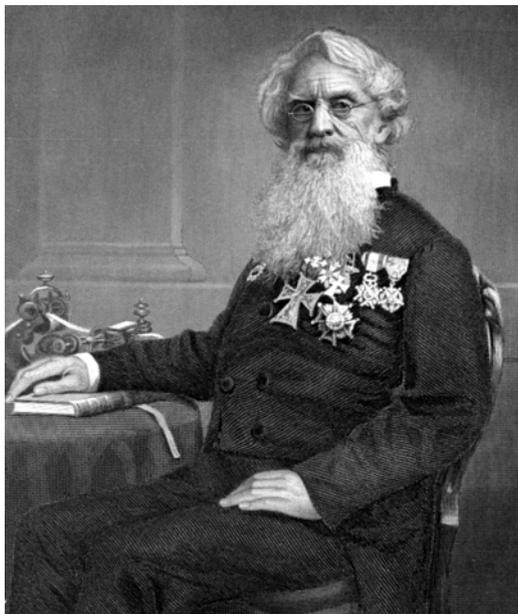
### Aprendiendo Morse

Hoy en día, el uso del código Morse queda prácticamente reducido al ámbito de los radioaficionados. De hecho, para obtener la licencia de radio operador se debe conocer este código. Primero prueba a practicar con palabras sencillas, luego puedes comprobar cómo se escucharían en esta página web <http://morsecode.scphillips.com/jtranslator.html>

Código Morse						
A •—	B —•••	C —•—•	D —••	E •	F ••—•	G ——•
H ••••	I ••	J •— — —	K —•—	L •—••	M — —	N —•
N —•	O — — —	P •—••	Q — — •—	R •—•	S •••	T —
U ••—	V •••—	X —••—	Y —•— —	Z — — ••		

Se puede establecer un concurso de código Morse en clase donde se divida a los alumnos en varios grupos. Cada uno deberá proponer varias palabras que escribirá en código Morse en la pizarra y que los demás grupos deberán descubrir. Ganará el que más palabras

acierta. También se puede realizar utilizando algún tipo de señal sonora que sustituya los puntos y las rayas por sonidos largos (rayas) y cortos (puntos), con lo que se incrementa la dificultad del juego.



### Futurófono

El teléfono es un medio de comunicación que ha revolucionado tanto nuestra sociedad como la forma de relacionarnos. Se propone a los alumnos que indaguen en la evolución y en los distintos usos del teléfono a lo largo de los años (p. ej. preguntando a familiares sobre cómo ellos utilizaban el teléfono cuando eran pequeños, buscando fotografías por Internet, etc.) y que escriban un pequeño texto con toda la información recabada.

¿Quiénes utilizaban antes el teléfono? ¿Y ahora?

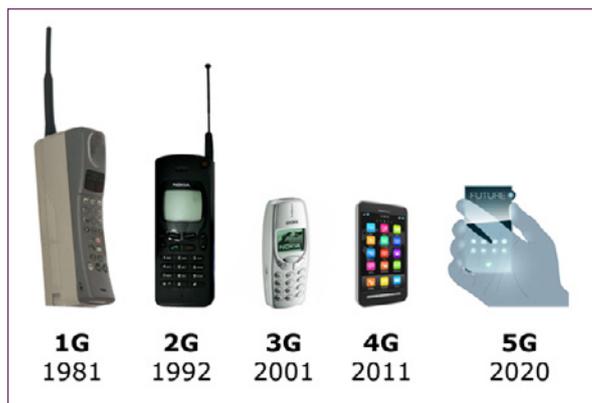
¿Cuándo se llamaba antes por teléfono? (Todos los días, en ocasiones especiales, emergencias, etc.)

¿Cuántos teléfonos había antes en las casas? Y ahora, ¿cuántos teléfonos tienen ellos en sus casas? ¿En qué habitaciones se instalaban?

¿Cómo eran los teléfonos antiguos? (Materiales, formas, tamaños, no eran inalámbricos...)

Se propone a los alumnos que realicen el diseño de su propio teléfono del futuro, pueden dibujarlo o hacer una maqueta que acompañaran con una cartela descriptiva. Para realizar este diseño pueden tener en cuenta las siguientes cuestiones: ¿Qué forma tendría? ¿Qué

tamaño? ¿De qué color? ¿Qué material utilizarían para construirlo? ¿Cómo se utilizaría? ¿Dónde lo colocarían? ¿Qué prestaciones tendría?



## Educación Secundaria

### ITINERARIO EN LA SALA DE EXPOSICIONES

A continuación se propone un recorrido autónomo por la exposición, especialmente diseñado para alumnos del ciclo de Secundaria. La selección de obras está orientada a:

- Comprender la evolución de la tecnología y su importancia en el desarrollo de la historia.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas.
- Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, fundamentalmente mediante la adquisición de las destrezas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

### SELECCIÓN DE OBRAS

#### - Teléfono Gower Bell

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Quién crees que es el inventor del teléfono? ¿Para qué se inventó el teléfono? ¿A qué época crees que pertenece? ¿Por dónde crees que se habla? ¿Por dónde se escucha? ¿Cómo se establecería la llamada? ¿Con cuántos teléfonos podrías comunicar? ¿Quién crees que podía comprar un teléfono como éste?

### **-Teléfono modelo Góndola**

Ideas clave: Conocimiento de las aplicaciones de los objetos y de su utilidad para el desarrollo de las actividades humanas.

*Preguntas sugeridas:* ¿A qué época crees que pertenece? ¿Cómo se utilizaba? ¿Para qué crees que sirve el disco que hay en el medio? ¿Cómo funcionaría? ¿De qué material crees que está hecho? ¿Por qué se llama Góndola? ¿Cuántos teléfonos había antes en las casas? ¿Y ahora? ¿En qué habitaciones se instalaban?

### **-Teléfono móvil. Modelo Independent de Motorola.**

Ideas clave: Uso de las TICs

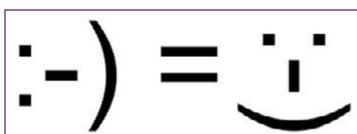
*Preguntas sugeridas:* ¿A qué década crees que pertenece este teléfono? ¿Qué significan las generaciones en los teléfonos móviles? ¿Qué tamaño crees que tiene este teléfono? ¿Dónde se llevaba? ¿Cuánto crees que pesa? ¿Cómo sería tu vida sin teléfono móvil? ¿Crees que siempre se utilizan bien los teléfonos móviles? ¿Cuándo no?

## **ACTIVIDADES PROPUESTAS**

### **Nuevos códigos**

En la actualidad, existen numerosos códigos que sirven para transmitir información: el sistema binario para la informática, las señales internacionales de tráfico, el lenguaje de signos para personas sordomudas, el braille para las personas ciegas... Siempre que surge una necesidad de comunicarse o que aparece una nueva tecnología se genera un nuevo código. Por ejemplo, con los móviles aparece todo un lenguaje de palabras abreviadas para aprovechar los caracteres limitados de los mensajes de texto y para aumentar la velocidad de escritura (algo muy importante en los chats a tiempo real), así como los emoticonos, que sirven para transmitir estados de ánimo o sentimientos.

Se propone a los alumnos que analicen uno de esos nuevos códigos y que elaboren una tabla con los símbolos que lo constituyen y su significado, así como una puesta en común para ver si todos los emoticonos significan lo mismo para todos.



## Historia de la telefonía y sus usos en la escuela

En esta actividad se propone que los alumnos se dividan en tres grupos, para poder investigar sobre un tema que, después, presentarán al resto de sus compañeros. El medio que pueden utilizar para realizar la presentación es la que proponga el profesor según le parezca más adecuado: la edición de un pequeño video, una presentación en el ordenador, la realización de un cómic, una representación teatral... Los temas para investigar son:

1. Bell fue el primero en comercializar de forma rentable un sistema que permitía transmitir las ondas sonoras a través de los hilos metálicos del telégrafo. A mediados del siglo XIX había también otras personas trabajando para lograr este objetivo. Se propone a los alumnos que investiguen el proceso de invención del teléfono: otros descubrimientos previos que posibilitaron su creación, la labor de otros científicos contemporáneos a Bell, el problema con las patentes...
2. Con el modelo Góndola se introduce por primera vez en España un interés estético en el diseño de un modelo producido en serie y destinado a un público familiar. Se propone a los alumnos que investiguen el contexto en el que apareció este modelo: ¿dónde se comenzó a unir estética y producción en serie? ¿Qué otros aparatos comenzaron a venderse en masa? ¿Qué materiales se utilizaban para su fabricación?
3. El primer móvil. En 1983 apareció el DynaTAC 8000x de Motorola, el primer teléfono móvil. Este modelo pesaba 800 gr., medía más de 30 cm. de longitud y su batería sólo contaba con una autonomía de una hora de conversación. Su precio de salida fue de casi 4.000 dólares. En el primer año, 300.000 usuarios habían comprado este modelo. Se propone a los alumnos que comparen las características de este modelo con las de los nuevos terminales, y que indaguen sobre la evolución de la tecnología empleada, en la funcionalidad de los móviles y el futuro con la tecnología 4G.



## **Bachillerato**

### ITINERARIO EN LA SALA DE EXPOSICIONES

A continuación se propone un recorrido autónomo por la exposición, especialmente diseñado para alumnos del Bachillerato. La selección de obras está orientada a:

- Fundamentar las opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana.
- Desarrollar el pensamiento científico en los alumnos, a través de la observación, la experimentación, el análisis y la argumentación.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas.

### SELECCIÓN DE OBRAS

(La ficha detallada de las obras la encontrarás en 05. Análisis de las obras)

#### **- Teléfono Gower Bell**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Quién crees que inventó el teléfono? ¿Para qué se inventó el teléfono? ¿A qué época crees que pertenece? ¿Por dónde crees que se habla? ¿Por dónde se escucha? ¿Con cuántos teléfonos podías comunicar? ¿Quién crees que podía comprar un teléfono como este?

#### **- Centralita manual**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Para qué sirve una centralita? ¿Cómo funciona? ¿Cómo se llama la persona que trabajaba frente a la centralita? ¿Cómo sabría la telefonista cuándo le entraba una llamada? ¿Para qué servirían los agujeros que estaban en el panel frontal? ¿Qué es la magneto?

## **- Maqueta Equipo de Conmutación de Sistema Rotary**

Ideas clave: Evolución tecnológica

*Preguntas sugeridas:* ¿Qué es un Rotary? ¿Cuándo se desarrolló el primer sistema de conmutación automática? ¿Por qué surgieron las centrales automáticas? ¿Quién construyó esta maqueta? ¿Cuándo? ¿Para qué? ¿Cómo funcionaba? ¿En la comunicación automática es necesaria la actuación de la telefonista? ¿Cuáles son las ventajas de las centralitas automáticas respecto a las manuales?

## **-Teléfono móvil. Modelo Independent de Motorola**

Ideas clave: Uso de las TICs

*Preguntas sugeridas:* ¿A qué década del siglo XX crees que pertenece este teléfono? ¿Quién crees que podía utilizarlo? ¿Para qué lo usaría? ¿Qué peso crees que tiene este teléfono? ¿Qué desventajas tendría este teléfono? ¿Dónde se llevaba? ¿Para qué sirve la antena? ¿Qué diferencias distingues entre éste y los móviles actuales?

## **ACTIVIDADES PROPUESTAS**

### **Reporteros 2.0**

A través de preguntas y observaciones plantear la importancia de la comunicación 2.0 en la actualidad, y la manera en que actualmente se nos presenta la información: no solo a través de los formatos de noticias actuales sino también a través de la participación activa del público en las redes sociales y gracias a las TIC (vídeos caseros, opiniones en blogs, difusión a través de redes sociales, etc.).

- ¿Cómo nos llegan las noticias actualmente?
- ¿Dónde las vemos?
- ¿Utilizan los periodistas en telediarios y periódicos digitales grabaciones caseras de ciudadanos?
- ¿Sabéis lo que es un internauta? ¿Qué es lo que hace?

## Historia de las Telecomunicaciones

Colección Histórico-Tecnológica de Telefónica



-¿Sabes lo que es una red social? ¿Cuáles conoces? ¿Participas en alguna?

- ¿Qué tipo de información se publica en una red social?

Cada equipo tendrá que elaborar un contenido informativo audiovisual grabado con su teléfono móvil sobre alguna de las piezas de la exposición (teléfono Gower Bell, centralita manual, rotary...) en el formato que elijan:

-telediario

-videoclip

-documental

-performance/teatro/serie

-etc.

Para ello se deberá recopilar la información de la pieza, hacer un guión y grabar el video.

Finalmente se procederá al visionado y se hará una puesta en común sobre los temas tratados.

### Cineforum:"La red social", David Fincher (2010)

Título: La red social

Título original: The Social Network

Año: 2010

Director: David Fincher

Duración: 120 minutos

País: EE.UU.

En La red social el director David Fincher y el guionista Aaron Sorkin exploran el momento de la invención de Facebook, el fenómeno social más revolucionario del nuevo siglo. Proponemos establecer un diálogo en clase tras el visionado de la película en el que se aborden los siguientes aspectos:

- 1-¿Cuáles son las tecnologías mencionadas en la película?
- 2-¿Cuál es el nombre del creador del Facebook?
- 3-¿Define el concepto tradicional de amigo y el amigo en Facebook?
- 4-¿Quiénes son los hermanos gemelos Winklevoss?
- 5-En tu opinión ¿MZ roba la idea del sitio Web?
- 6-Describe al creador de Napster y qué efecto causó en MZ en este evento
- 7-¿Cómo se manifiesta el trabajo en equipo para la creación de Facebook?
- 8-¿Cuál es el fin de Facebook?
- 9-¿Según la película, cuál sería la clave del éxito y qué es lo que no se debe hacer para la creación de las ideas?
- 10-¿Qué aspectos negativos y positivos han afectado a tu vida con el uso del Facebook?

## 07. PARA SABER MÁS

### Sobre la exposición

Web de la exposición "Historia de las telecomunicaciones":

<http://espacio.fundaciontelefonica.com/exposiciones/historia-de-las-telecomunicaciones-2/>

PÉREZ, O. (2012): "Historia de las telecomunicaciones", Fundación Telefónica, Madrid. Existe descarga gratuita para IOS:

<https://itunes.apple.com/es/app/historia-las-telecomunicaciones./id588283342?mt=8>

App gratuita "Espacio Fundación Telefónica" que incluye multiguía sobre la exposición. Disponible para IOS y Android:

<http://espacio.fundaciontelefonica.com/movil/>

Archivo Histórico Fotográfico de Telefónica:

[http://www.fundacion.telefonica.com/es/arte\\_cultura/archivo\\_fotografico/](http://www.fundacion.telefonica.com/es/arte_cultura/archivo_fotografico/)

### Las telecomunicaciones en España y CTNE

Blog "Historias de la telefonía en España":

<http://historiatelefonica.com/>

Foro del Colegio Oficial Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación; contiene numerosos artículos sobre la hª de las telecomunicaciones, bibliografía especializada y otros recursos:

<http://www.coit.es/foro/index.php>

AAVV (2005): "Transformaciones. La España de los años veinte en los Archivos Fotográficos de Telefónica", catálogo de exposición, Fundación Telefónica, Madrid.

"Transformaciones. La España de los años veinte en los Archivos Fotográficos de Telefónica", documental dirigido por Miguel Gómez, Story Board, 2005. Fundación Telefónica.

Selección de piezas audiovisuales sobre los edificios de Telefónica en el canal YouTube de Fundación Telefónica:

<http://www.youtube.com/playlist?list=PL5F102B747FDD86DE>

“Gran Vía 28” Documental. José Luís López Linares, López-Li Films y Fundación Telefónica, 2012:

<https://www.youtube.com/watch?v=Zm93dLYI6Yk>

## Historia general de las Telecomunicaciones

DE LA PEÑA, J. (2003): “Historia de las telecomunicaciones. Cuando todo empezó”, Ariel, Barcelona.

SÁNCHEZ, J.M. (2012): “Pequeña historia de las telecomunicaciones”, Fundación Telefónica.

Entrada de Alexander Graham Bell en Wikipedia:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_Graham\\_Bell](http://es.wikipedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell)

Entrada de Antonio Meucci en Wikipedia:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Antonio\\_Meucci](http://es.wikipedia.org/wiki/Antonio_Meucci)

Entrada de Marcación decádica por pulsos:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Marcaci%C3%B3n\\_dec%C3%A1dica\\_por\\_pulsos](http://es.wikipedia.org/wiki/Marcaci%C3%B3n_dec%C3%A1dica_por_pulsos)

Blog “Colgado de las telecomunicaciones”:

<http://colgadotel.blogspot.com.es/>

Conferencia de Juan Blanco Cotano “Historia de las telecomunicaciones”:

<http://www.youtube.com/watch?v=bHGRXrYtjIY>

Web del Museo Postal y Telegráfico de Madrid:

[http://www.correos.es/ss/Satellite/site/pagina-museo\\_visita\\_guiada/sidioma=es\\_ES](http://www.correos.es/ss/Satellite/site/pagina-museo_visita_guiada/sidioma=es_ES)

Información sobre los cables submarinos:

[http://wikitel.info/wiki/Cable\\_submarino](http://wikitel.info/wiki/Cable_submarino)

Web educativa interactiva de la empresa británica BT con documentación y recursos sobre la historia y tecnología de las telecomunicaciones (en inglés):

<http://www.connected-earth.com/>

Web del museo virtual “The telecommunications history group” (en inglés)

<http://www.telcomhistory.org/vm/science.shtml>

Web con biografías de personajes relevantes en la historia de las telecomunicaciones:

[http://www.histel.com/listado/listado\\_bio.php](http://www.histel.com/listado/listado_bio.php)

Página Web de Ingeniatic, Espacio para la difusión de las Tic. Contiene recursos educativos sobre los sistemas de comunicación antiguos y actuales:

[www.ingeniatic.net](http://www.ingeniatic.net)

## Filmografía sugerida

- "The Lonedale operator", dir. D. W. Griffith (1911)
- "Western Union", dir. Fritz Lang (1941)
- "Historias de la radio", dir. José Luis Saenz de Heredia (1955)
- "The empire of the air: the men who made radio", dir. Ken Burns (1991)
- "La historia de Graham Bell" dir. John Harrison (1992)
- "Titanic" dir. James Cameron (1997)
- "Enemigo público", dir. Tony Scott (1998)
- "Windtalkers", dir. John Woo (2001)
- "El intercambio", dir. Clint Eastwood (2008)
- "La red social", dir. David Fincher (2010)

**Cuaderno de profesores "Historia de las Telecomunicaciones. Colección Histórico-Tecnológica de Telefónica".**

**Desarrollado por el Equipo Educativo de Espacio Fundación Telefónica Madrid.**