

## UNA MIRADA RETROSPECTIVA

Con el telégrafo y el teléfono, el hombre ya podía comunicarse a grandes distancias, incluso a través de los mares gracias a los cables submarinos, pero solo entre los puntos en los que llegaban estos cables. Pero aún quedaban incomunicados los barcos, vehículos, zonas poco pobladas, etc.

La superación a estas dificultades empezó a ser posible con una serie de descubrimientos:

Durante el desarrollo de la electricidad, habían aparecido varias teorías para explicar muchas clases de fenómenos eléctricos, se creía al principio que la acción eléctrica ocurría a distancia sobre los distintos cuerpos que así podían experimentarla.

Pero el descubrimiento de la corriente eléctrica motivó que surgan dudas sobre aquella acción misteriosa. Faraday no creía en esa acción a distancia, y en 1835, al escribir sobre una forma perfeccionada de batería voltaica, observó que la corriente eléctrica se propagaba como si existiesen partículas discretas de electricidad.

Las ideas de Faraday no cayeron en el olvido y su compatriota Maxwell las recogió treinta años después, para traducirlas al lenguaje matemático, sacando de ellas las consecuencias más trascendentales.

James Clerk Maxwell en 1867 presentaba su teoría electromagnética (Electricidad y Magnetismo) a la Real Sociedad de Londres. Esta teoría, obtenida por cálculo matemático puro, predecía la posibilidad de crear ondas electromagnéticas y su propagación en el espacio. Estas ondas se propagarían por el espacio a la velocidad de 300 mil kilómetros por segundo.

Las primeras tentativas para confirmar esta teoría fueron realizadas por el profesor Fitzgerald, de Dublín, pero no dieron resultados prácticos hasta que, el físico alemán Hertz, que desconocía las investigaciones de Fitzgerald, emprendió la misma tarea.

El alemán Heinrich Hertz en 1887, confirmó experimentalmente la teoría de Maxwell, radiando y estudiando las ondas electromagnéticas con su oscilador y un resonador, realizó la primera transmisión sin hilos, de lo que a partir de entonces se denominarían en su honor **ondas hertzianas**.

Este experimento sirvió para confirmar las ideas de Maxwell y dejó entrever la posibilidad de producir ondas eléctricas a distancia y captarlas mediante un aparato adecuado. Fue, pues, la primera tentativa de radiocomunicación por medio de las ondas electromagnéticas, y el primer resultado práctico del que había de germinar toda la serie de experimentos.

El descubrimiento de Hertz, aunque permitió comprobar la existencia de las ondas electromagnéticas y sus propiedades parecidas a las de las ondas luminosas, confirmando así brillantemente la teoría de Maxwell, no tuvo resultados prácticos inmediatos, porque el resonador, que revelaba la presencia de las ondas, únicamente podía funcionar a muy corta distancia del aparato que las producía.

En 1884 Calzecchi Onesti descubrió la conductibilidad eléctrica que toman las limaduras de hierro en presencia de las ondas electromagnéticas, o sea de las ondas hertzianas

El francés Branly, en 1890, construyó su primitivo **choesor** (cohesor), que permitía comprobar la presencia de ondas radiadas, es decir de **detectarlas**, y que sería utilizado por todos los investigadores que entonces querían la comunicación sin hilos (sin cables).

El cohesor de Branly consta de un tubo de cristal dentro del cual se encuentran limaduras de hierro, algo apretadas, entre dos polos metálicos que se comunican con una pila eléctrica. La resistencia de las limaduras es demasiado elevada para que pase la corriente de la pila, pero en presencia de una onda hertziana dicha conductibilidad aumenta y la corriente que pasa por el aparato puede notarse haciendo sonar un timbre eléctrico.

Con el aparato de Branly podían captarse las ondas hertzianas a distancias mucho más considerables que con el resonador de Hertz, pero, de todos modos, no podían obtenerse todavía aplicaciones prácticas. El ruso Popov creyó encontrar en el tubo de Branly un aparato sensible para revelar la marcha de las tempestades, pues las descargas eléctricas de las nubes tempestuosas provocan la formación de ondas, capaces de ser reveladas por el cohesor.

El ruso Popov (1859-1905) encontró el mejor sistema para radiar (enviar) y captar las ondas: **la antena**, constituida por hilo metálico.

Después de perfeccionar este aparato, Popov añadió al sistema receptor un hilo metálico extendido en sentido vertical, para que, al elevarse en la atmósfera, pudiese captar mejor las oscilaciones eléctricas. Este hilo estaba unido por uno de sus extremos a uno de los polos del cohesor, mientras que el otro extremo comunicaba con tierra y así cualquier diferencia de potencial que se estableciese entre dichos polos, provocada por el paso de una onda electromagnética procedente de las nubes tempestuosas, hacía sonar el timbre del aparato, cuyo repiqueteo más o menos frecuente daba idea de la marcha de la tempestad.

De este modo nació la primera antena, llamada así porque, para sostener el hilo metálico ideado por Popov, debía emplearse un soporte de aspecto parecido a los mástiles o antenas de los buques.

El 24 de marzo de 1896 realizó la primera comunicación de señales sin hilos.

Estas primeras transmisiones estaban constituidas por simples impulsos, obtenidos mediante poderosas descargas eléctricas de corriente almacenadas en condensadores o botellas de Leyden. Una espira de alambre conductor, situada a pocos metros de la descarga, producía una descarga menor entre sus extremos abiertos.

El oscilador de Hertz, el detector de Branly y la antena de Popov eran, pues, los tres elementos indispensables para establecer un sistema de radiocomunicación, pero era necesario también constituir un conjunto que pudiese funcionar con seguridad para tener aplicaciones comerciales.

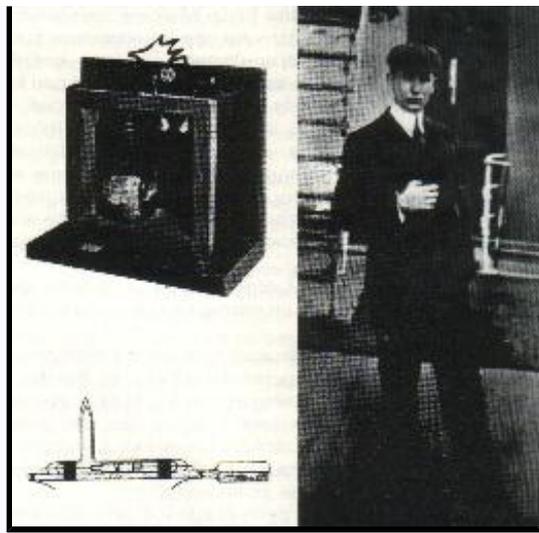
Nadie había podido conseguirlo, hasta que en 1895 Marconi realizó experimentos definitivos que le proporcionaron el título de inventor de la radiocomunicación.

Este fenómeno que empezó a mostrar la resonancia eléctrica fue estudiada por Marconi, el cual en Bolonia (Italia) en 1896 y con sólo 20 años de edad conseguía sus primeros comunicados prácticos.

Empleando un alambre vertical o "antena" en vez de anillos cortados y empleando un "detector" o aparato que permitía descubrir señales muy débiles, pronto logró establecer comunicación hasta distancias de 2400 m.

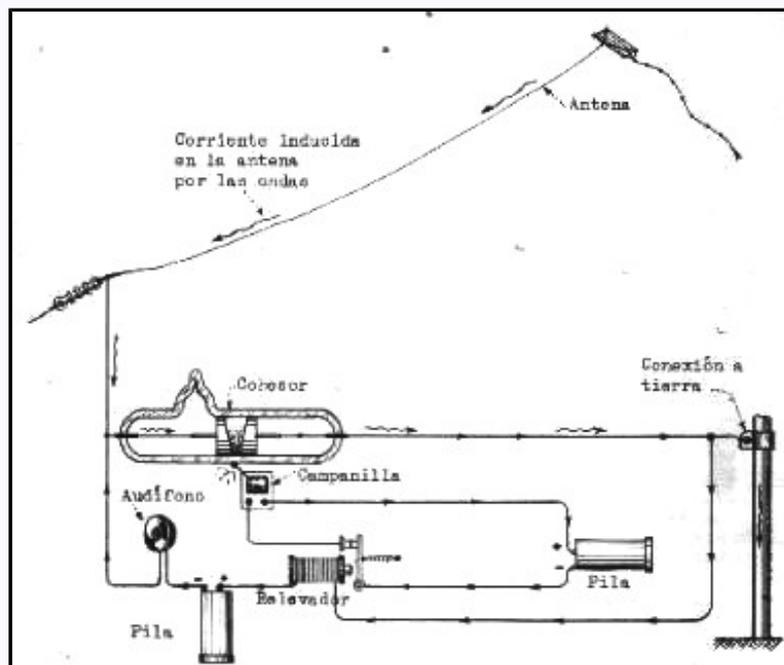
Paulatinamente fué aumentando el alcance de sus transmisiones, hasta que en 1896 solicitó y obtuvo la primera patente de un sistema de telegrafía inalámbrica.





**Guillermo Marconi en la época de sus primeros experimentos y su primitivo emisor de chispas.**

La longitud de onda utilizada estaba situada por encima de 200 metros, lo que obligaba a utilizar antenas de colosales dimensiones. El receptor basaba su funcionamiento en el denominado cohesor. Brandley y Lodge fueron dos de sus principales perfeccionadores. En esencia, el cohesor estaba constituido por un tubo de vidrio, lleno de limaduras de hierro, el cual en presencia de una señal de alta frecuencia, procedente de la antena, se volvía conductor y permitía el paso de una corriente que accionaba un timbre. Cuando desaparecía la corriente el cohesor seguía conduciendo, por lo que debía dársele un golpe para que se desactivara. Estos detalles dan una idea de las dificultades con que se encontraban los investigadores de aquel entonces.



**Uno de los receptores utilizados por Marconi, podemos apreciar la "antena", el "cohesor", los "audífonos" y las pilas.**

En 1897, el inglés O.J. Lodge inventó el sistema de **sintonía**, que permite utilizar el mismo receptor para recibir diferentes emisiones.

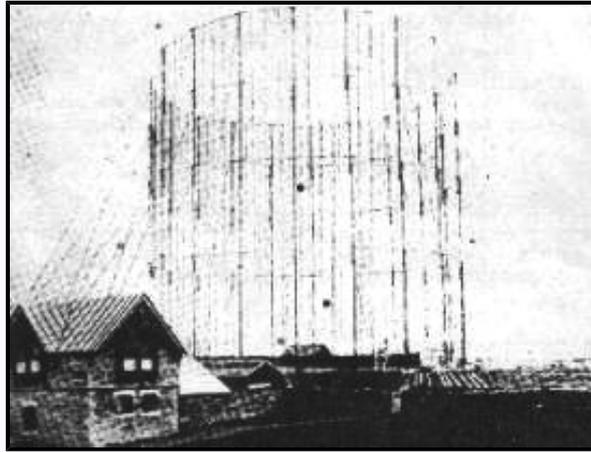
En 1897, empleando un transmisor formado por una bobina de inducción grande y elevando las antenas transmisora y receptora con ayuda de papalotes (cometas), aumentó el alcance del equipo a 14,5 Km. También demostró que la transmisión podía ser sobre el mar, estableciendo la comunicación entre dos barcos de la marina de guerra italiana, a distancias de 19 Km la figura anterior nos da una idea de su receptor.

El primer contacto por radio en Francia tuvo lugar en 1898 entre la Torre Eiffel y el Pantheon (4 Km.), en París.

En 1899 nuevamente el investigador e inventor Guillermo Marconi logró enviar un mensaje por radio a través del Canal de la Mancha uniendo Dover con Wimereux (46 Km.).

Es en este año 1899, que ocurrió la primera demostración del valor de las comunicaciones por radio para dar mas seguridad a los viajes en el mar, cuando la tripulación del barco "R. F. Mathews" pudo salvarse despues del choque del barco con un faro, gracias a la llamada de

auxilio por radiotelegrafía.

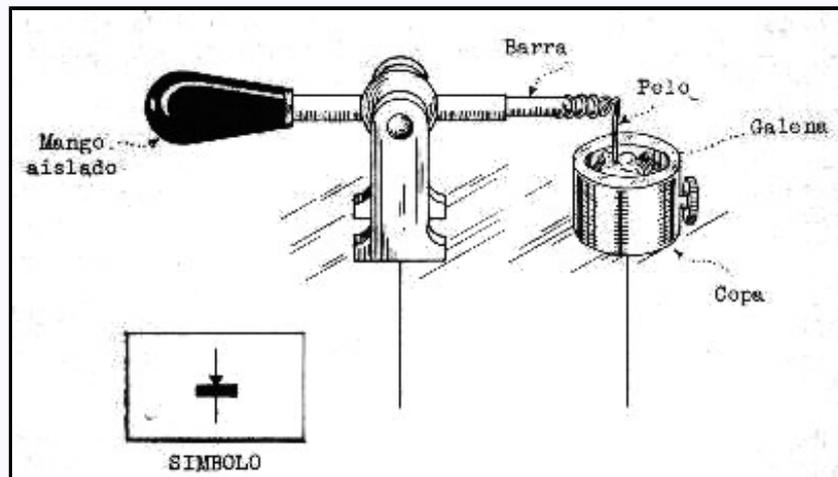


Antena transmisora instalada por Marconi en Poldhu

Pero en realidad se puede decir que la Era de la Telegrafía sin Hilos comenzó un crudo día, 12 de diciembre de 1901, a las 12:30 p.m. y después de elevar la antena receptora con globos y papalotes hasta 120 mts. de altura, en unos barracones abandonados en San Juan de Terranova (Canadá) donde Marconi ayudado por los Srs. Paget y Kemp, consiguió captar una serie de tres puntos, la letra S del código Morse, una señal que acababa de recorrer los 3.600 kilómetros que separaban a Marconi de (Poldhu) Cornwall, en Gran Bretaña (Inglaterra). Esta señal fue la culminación de muchos años de experimentación.

Después del suceso transatlántico de Marconi en el año 1901, en los Estados Unidos se registra un desarrollo vertiginoso en la autoconstrucción y experimentación de aparatos TSF (telegrafía sin hilos).

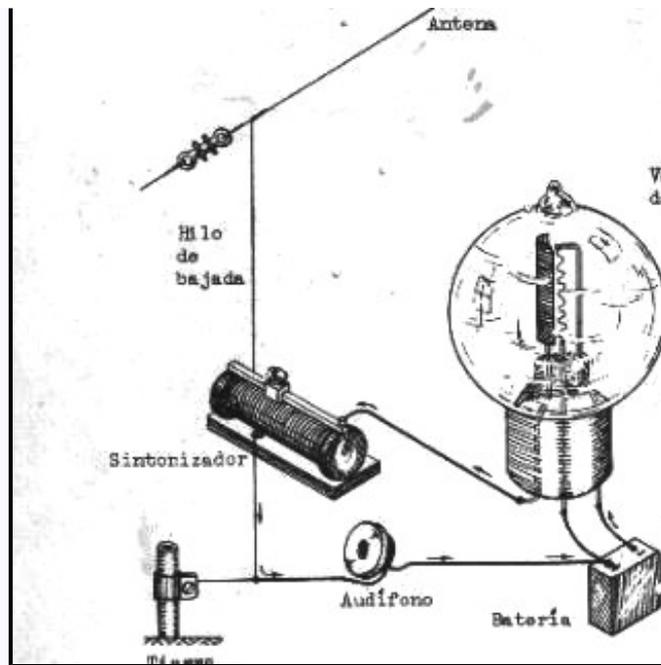
Hacia el año de 1900 se empezaron a utilizar los detectores de **CRISTAL DE GALENA** para la detección en sustitución del cohesor Branly, la galena era mucho mas sensible, pero aun inestable.



El detector de cristal de galena, permite el paso de la corriente en una sola dirección, precursora de los semiconductores.

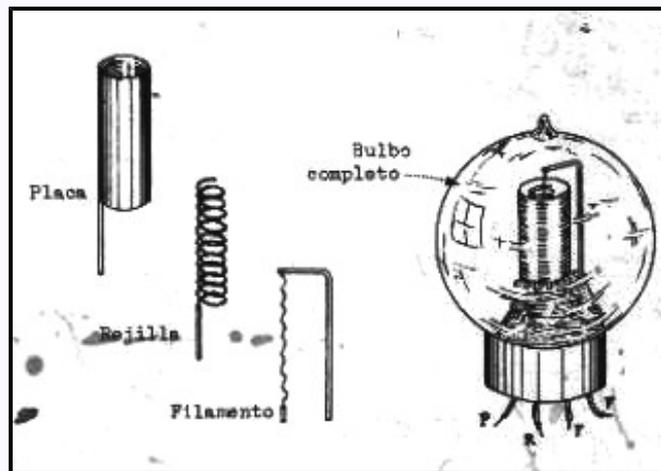
En 1904, el inglés J.A. Fleming aportó a la radio el primer tipo de válvula de vacío, el **diodo**, que aparte de otras aplicaciones permitía sustituir con ventaja al engorroso detector de galena, el cual se siguió utilizando en pequeños receptores hasta los años cincuenta.





Válvula de Fleming usada como detector

Con el invento en 1905 de la lámpara **triodo** (llamada también "audion") por el americano -Lee De Forest-, ya se podían amplificar las señales eléctricas utilizadas en radio y generar ondas que no fueran chispas como hasta entonces.



Válvula "Audion" inventada por De Forest en 1905

Con tensiones de sólo unas centenas de voltios era posible obtener una señal de transmisión continua o sostenida, lo que anuló rápidamente los transmisores de chispas. Pero es más, la señal continua fue fácilmente modulada por micrófonos de carbón, del tipo que aún se utiliza comúnmente en los teléfonos hoy día, y permitió la transmisión de voz.

Fue este mismo Dr. Lee DeForest que dio inicio a las primeras emisiones de radio de música y voz , usando el bulbo de su invención para generar ondas electromagnéticas, en lugar de las chispas. Sus transmisiones desde su casa en California fueron mas bien experimentales hasta que finalmente, en 1920, la Westinhouse Electric and Manufacturing Co., estableció en Pittsburgh la primera estación radiofusora comercial: la bien conocida "KDKA".

Con ello la radiotelegrafía dio paso a la **radiotelefonía**, que habría un inmenso campo de posibilidades a la gran aventura humana en las comunicaciones.