

El pasado 14 de mayo de 1997, se cumplió el centenario de la primera comunicación telegráfica inalámbrica, hecho ocurrido entre las poblaciones de Laverck Point y la isla Fratholm en el canal de Bristol que se hallan separadas por una distancia de unos 5 kilómetros. Algo tan utilizado hoy en día, de muy diversas dimensiones y potencia al cual damos un valor relativo debido a su masificación, otrora fue objeto de admiración, escepticismo e incalculables días dedicados a la investigación.

Al conjunto de técnicas de emisión de ondas hertzianas que permiten la transmisión de la palabra y de los sonidos se le denomina: *Radiodifusión*.

Cuando los electrones oscilan en un circuito eléctrico, parte de la energía se convierte en radiación electromagnética. La frecuencia debe ser muy alta para producir ondas de intensidad aprovechable que, una vez formadas, viajan a la velocidad de la luz. Cuando una de esas ondas encuentra una antena metálica parte de su energía pasa a los electrones libres del metal y los pone en movimiento, formando una corriente cuya frecuencia es la misma que la de la onda.

Este es, sencillamente, el principio de la comunicación por radio. Un emisor de radio produce una radiación electromagnética concentrada de una determinada frecuencia, siendo recogida por una antena. De todas las ondas que entran en contacto con ella, el receptor tan solo amplificará las que estén sintonizadas con él.

Para llegar a este concepto numerosas personas debieron pasarse años experimentando. Todos ellos han aportado algo a la radiodifusión. Quienes fueron y con qué colaboraron, es algo desconocido para muchos oyentes.

Diciendo una "radio" mucha gente tiene la idea de un receptor de radio cualquiera. Una radio portátil significa un receptor de fácil traslado de un lugar a otro, aparato que recibe también la denominación de radiotransistor y, frecuentemente, en expresión abreviada (y no menos falsa) de transistor.

Pero radio o radiodifusión son, sin embargo, conceptos de una realidad bastante más compleja, a saber: un conjunto de dispositivos para transmitir a distancia la voz y la música, haciéndolas así asequibles simultáneamente a muchas personas. Para ello es necesario transformar varias veces las ondas de sonido originales en otro tipo de oscilaciones, amplificar luego las señales u oscilaciones eléctricas empleadas como vehículo, para finalmente reconvertirlas reproduciendo el sonido original.

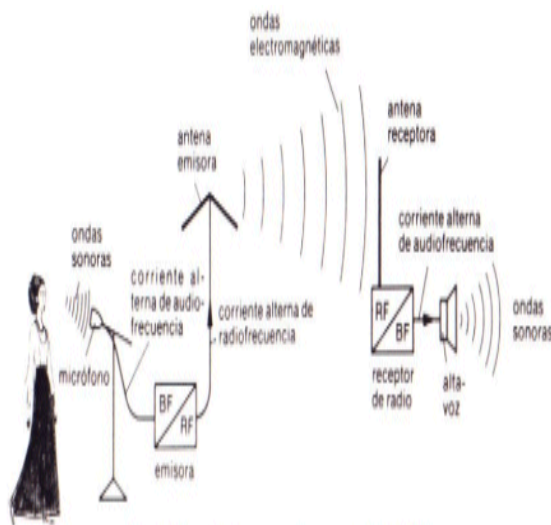


FIG. 1.01. — Cadena transmisora en radiodifusión.

En la figura se esquematiza el proceso en su conjunto. El micrófono capta las ondas de sonido y las transforma en corrientes audiofrecuencia, es decir, de baja frecuencia (BF); seguidamente tiene lugar en el centro emisor su conversión en corrientes de alta frecuencia (HF), que se envían luego a la antena emisora, la cual las emite al espacio en forma de ondas electromagnéticas. La antena receptora no capta más que una ínfima parte de la energía radiada en HF; esta energía, transmitida al receptor, se convierte en corrientes de audiofrecuencia mediante pasos o etapas sucesivas. El altavoz genera finalmente ondas de sonido. Las acciones más importantes que tienen lugar en esta larga cadena transmisora son:

- Transformación de las ondas sonoras en oscilaciones eléctricas y viceversa.
- Transformación de las oscilaciones de BF en otras de HF y viceversa.
- Amplificación de las oscilaciones eléctricas, tanto de baja como de alta frecuencia.

En el proceso de radiodifusión por radio se distinguen tres fases:

- La transmisión, que comienza en los estudios y termina en la estación emisora, concretamente en la antena.
- La propagación por el espacio, donde una vez iniciada la transmisión cobra especial importancia la modulación, tanto en frecuencia como de amplitud, y es la que determina el alcance de la difusión. La anchura de la banda de frecuencia configura el índice de transmisión, es decir, el alcance de la difusión.
- La recepción de las ondas, llevada a cabo por el receptor que transforma las ondas moduladas en señales audibles.

Desde el punto de vista técnico, las estaciones radiofónicas están constituidas por una instalación emisora de elevada potencia, conectada a los estudios en los que se desarrollan los programas por medio de cables similares a los de tipo telefónico, pero de banda ancha, en conexión con un sistema de antenas que irradian en todas las direcciones. Las ondas largas han sido casi completamente abandonadas por requerir potencias demasiado elevadas con relación a su alcance; de modo que las ondas medias son las más utilizadas para las transmisiones nacionales, y las cortas, con las que se obtiene a igualdad de potencia los mayores alcances, se usan para las internacionales. Es preciso recordar que las transmisiones en ondas cortas están sujetas a diversos fenómenos de perturbación que no afectan a las ondas medias. Las transmisiones en esta banda se efectúan en modulación de amplitud (salvo para las ultracortas).

Gamas de frecuencias		Extensión del margen
Audiofrecuencia	15 Hz... 15 KHz	15.000 Hz
Onda larga (OL)	150 KHz... 300 KHz	150.000 Hz
Onda media (OM)	525 KHz... 1.605 KHz	1.080.000 Hz
Onda corta (OC)	6 Mhz... 23 Mhz	17.000.000 Hz
Onda ultracorta (OUC)	87,5 Mhz... 104 Mhz	16.500.000 Hz

Radiodifusión

Dignos representantes de la evolución técnica del siglo XX, la radio y la televisión tuvieron sus inicios en las dos primeras décadas de este siglo. En este periodo fueron sentadas las bases para la radiotransmisión, que a la postre da origen a las transmisiones comerciales de radio, así como a las de transmisión y recepción de señales de video, sobre las cuales se basa la televisión moderna. En este proceso participan principalmente E. H. Armstrong, con sus trabajos en radiorreceptores; V. Zworykin, quien trabajó en cámaras de televisión; J. L. Baird, quien por primera vez logró transmitir la imagen de un rostro humano a través de la televisión, con calidad reconocible (en blanco, negro y distintos tonos de grises. Las transmisiones regulares de estaciones de televisión también se iniciaron en esa época: en 1928 la WRNY de Nueva York; en 1929 la BBC de Londres; la CBS y la NBC de Estados Unidos en 1931. En 1951 había en Estados Unidos más de 15 millones de televidentes. En 1941 se iniciaron transmisiones regulares de radio con la técnica FM (modulación de frecuencia), bajo la dirección de E. H. Armstrong.

Tanto para el sistema de radio como para el de televisión (conocidos genéricamente como sistemas de radiodifusión) es necesario que las señales originales, que contienen la información que ha de ser transmitida, sean convertidas en señales eléctricas, y a su vez en señales electromagnéticas, mismas que serán depositadas en la atmósfera para su transmisión.

La radio

El sistema de la radio funciona de la siguiente manera: las señales que contienen la información que se ha de transmitir son acústicas, provenientes de voz o de algún instrumento que genere música. La conversión de estas señales acústicas a señales eléctricas se realiza por medio de algún tipo de micrófono, es decir, un sistema que acepta a su entrada señales acústicas (vibraciones mecánicas del aire) y que a su salida genera señales con las mismas características en lo referente a la información que contienen, pero que son de tipo eléctrico. En este caso, la información consiste en la forma de las señales, ya sea como función del tiempo o bien, equivalentemente, en la manera en que está compuesta por señales de tipo senoidal. Es importante resaltar que para una reproducción exacta de la música es necesario conservar toda la composición de la señal, es decir, la frecuencia amplitudes a lo largo del tiempo, ya que esto es lo que permitirá diferenciar entre sonidos generados por una flauta, un piano o un coro. La reproducción de señales (es decir, la reconversión de señal eléctrica en acústica) se realiza por medio del proceso inverso: se inyecta la señal eléctrica en un sistema que genera, a partir de las señales eléctricas, señales acústicas. Normalmente esto ocurre por medio de bocinas o altavoces, los cuales tienen bobinas que mueven membranas de cartón, mismas que, a su vez, mueven el aire y generan las ondas perceptibles por el oído.

NACE LA RADIODIFUSION

La radio que pronto llegaría a ser el más importante medio de comunicación y solaz de las masas, se inauguró con un sencillo programa en la víspera de la navidad de 1906. La primera emisión radiofónica fue escuchada sólo por una pequeña y desapercibida audiencia de trabajadores de telegrafía sin hilos, en buques que navegaban frente a las costas de Nueva Inglaterra (Estados Unidos). A las 8:00 de la noche, poco antes de la Noche Buena, esos hombres percibieron por sus auriculares, una voz humana. La voz leía el relato del nacimiento de Cristo, según el evangelio de San Lucas. Un relato que en esta época todo mundo hubiera querido escuchar, después se escuchó un violín y por último un disco de "Largo" de Händel. Todo esto duró escasos minutos al final el habitual sonido del código Morse prosiguió su interrumpida cadencia.

La voz que aquella noche hizo historia pertenecía al canadiense Reginald A. Fessenden, laborioso inventor que hacía tiempo soñaba con transmitir la voz humana a través del éter. Sus palabras partieron desde su laboratorio de Brant Rock (Massachusetts).

Fessenden había trabajado en el laboratorio Edison en Nueva Jersey y enseñado ingeniería eléctrica en varias universidades. Cuando en 1900 realizaba experiencias de telegrafía sin hilos para la Oficina de Meteorología de los Estados Unidos, concibió la idea de transmitir por la radio la voz humana. Dos años más tarde apoyado por dos financieros de Pittsburgh, se instaló en Brant Rocky y se dispuso a realizar su empeño de enviar a las ondas no sólo los puntos y rayas sistema Morse, sino también los sonidos del mundo real.

Durante los cuatro años que dedicó Fessenden a perfeccionar su sistema, otro genio de la radio trabajaba en el mismo sentido. Se trataba de Lee De Forest, físico estadounidense que construyó y patentó en 1907 un ingenioso tubo de radio que transmitía la voz humana. El Audiódin, como por él fue denominado, pronto llegó a ser el fundamento de los aparatos de radio. "He descubierto" escribió De Forest, "un imperio invisible del aire".

No obstante desde que Fessenden lanzara su voz a las ondas en 1906, transcurrieron muchos años sin que la radio adquiriera auténtica importancia como medio de comunicación hablada. A parte de algunos acontecimientos aislados, entre ellos la transmisión de una ópera a cargo de Fessenden y De Forest desde el

Metropolitan Opera House en Nueva York, la radio sólo se utilizaba para informaciones urgentes.

La prolongada infancia de la radio se debió en parte a la falta de aparatos en número necesario para transformar el invento en un medio generalizado de comunicación. Pero se debió también a la lentitud del público en asimilar la idea: la gente se divertía al oír transmisiones de la voz humana, pero no sospechaba su utilidad. Durante unos 15 años la radio sólo fue patrimonio de un reducido grupo de aficionados que transmitían y escuchaban por sus auriculares música de fonógrafos y conversaciones improvisadas. Sus aparatos eran incómodos, imperfectos y en general de fabricación casera, con hilos de cobre y cajas de cartón.

Entra el reducido número de personas que adivinaron el futuro de la radio se hallaba David Sarnoff, joven telegrafista de la Compañía Marconi estadounidense.

En 1916 Sarnoff, que a la sazón contaba con 25 años presentó una propuesta a la dirección. "Tengo un plan de acción para introducir la radio en gran número de hogares. La idea es llevarles música a través de la radio. El receptor podría tener la forma de una simple caja de música con varias longitudes de onda que se sintonizaran accionando un botón". Sarnoff consiguió llevar a cabo su plan, algunos años más tarde, en la Corporación de Radio de América (RCA). El nuevo aparato se vendió con gran éxito.

Mientras tanto, los programas adquirían calidad. En 1920 un ejecutivo de la sociedad Westinghouse, H.P. Davis, con el fin de multiplicar la venta de los receptores de su compañía, solicitó la colaboración de Frank Conrad, popular radioaficionado, para instalar una emisora popular en Pittsburgh.

El 2 de Noviembre de 1920, Conrad lanzó su primer programa comercial desde la emisora KDKA. Como anunció previamente, daría a conocer los votos obtenidos por Harding y Cox, candidatos a la presidencia de Estados Unidos. Numeroso público se agolpaba junto a los receptores. Los resultados del escrutinio se telefoneaban a la KDKA desde la redacción de un periódico e inmediatamente Conrad los transmitía a la audiencia. Para los intervalos de espera, Conrad había contratado a dos tocadores de banjo y emitía música de discos.

El rotundo éxito de la KDKA impulsó a otras compañías a interesarse por la radiodifusión, que en menos de un año llegó a ser la industria de progreso número uno en Estados Unidos. En Detroit Chicago, San José, y casi en todas partes, los periódicos locales y los comerciantes solicitaron créditos y levantaron instalaciones. A finales de 1924 existían casi 600 emisoras comerciales de radio de costa a costa. Se produjo tal caos en el campo de las longitudes de onda que en 1927 hubo de crearse la Comisión Federal de Radio (Comisión Federal de Comunicaciones, desde 1934) con el fin de asignar frecuencias.

Estas primeras iniciativas no tenían otro fin que incrementar la venta de receptores de radio; pero al perfeccionarse los programas y las instalaciones, las emisoras empezaron a vender espacios a los anunciantes para cubrir gastos. La emisora WEAf de Nueva York puso en antena el primer anuncio patrocinado por H. M. Blackwell el 28 de agosto de 1922.

Las emisoras locales estadounidenses pronto empezaron a sintonizar entre sí para compartir programas. En 1926 la RCA había concluido la primera red extendida a todo el país, la National Broadcasting Company. La primera emisión de la NBC, lanzada de uno a otro océano, fue la transición del tradicional partido de fútbol americano de Pasadena (California), el día de Año Nuevo de 1927. En 1929, William S. Paley fundó Columbia Broadcasting System (CBS) con la unión de un grupo de sociedades.

No mucho después de La Segunda Guerra Mundial, la hegemonía de la radio empezó a ser disminuida por un nuevo tipo de esparcimiento en los hogares: la televisión. En los años cincuenta, millones de personas abandonaron sus aparatos de radio por la pequeña pantalla. El señorío de la televisión hubiera representado la sentencia de muerte de la radio si las emisoras no hubieran reaccionado rápidamente y reestructurado a fondo sus programas para atender las demandas que el medio invasor no podía satisfacer: posibilidades de

información prácticamente instantánea, música y distracción casi a lo largo de todo el día y la noche, y programas de servicio al público. La gente prosiguió adquiriendo radios para el hogar, para el automóvil, para el trabajo y la playa. En todas partes se siguió a la escucha de la "pequeña caja musical" de radio, de la que David Sarnoff predijo en 1916 que algún día llegaría a convertirse en artículo doméstico de primera necesidad.