

DXismo: radioescucha (I)

HISTORIA

El *Diexismo* surge y se desarrolla paralelamente a la irrupción de la radio y la radiodifusión (broadcasting). Aunque inicialmente no constituye, como es obvio, una práctica generalizada, sí aporta los elementos esenciales que con los años configurarán una actividad secundada en todos los países del mundo por cientos de miles de aficionados a la radio y a las radiocomunicaciones.

El *Diexismo* (muchas veces también se escribe *DX* o *DXismo*) es la recepción de estaciones radioemisoras a distancia.

La primera recepción de señales radioeléctricas se cree que fue realizada por Popov en el año 1896, con los componentes básicos de lo que en el futuro y a través de sucesivas etapas de perfeccionamiento, sería el moderno receptor de radio.

Popov, merced a un receptor compuesto por un *cohesor* o *detector* (Edonard Branly, 1891), un dispositivo de sintonización (Oliver Joseph Lodge, 1894), y su invento de una antena captadora, consiguió en 1896 registrar en una cinta de papel las descargas producidas por la electricidad atmosférica. Pocas semanas después el eminente físico ruso logró transmitir el primer mensaje radioeléctrico. El receptor y el emisor se hallaban a unos 250 metros de distancia y entre ellos se habían interpuesto varios muros de considerable grosor.

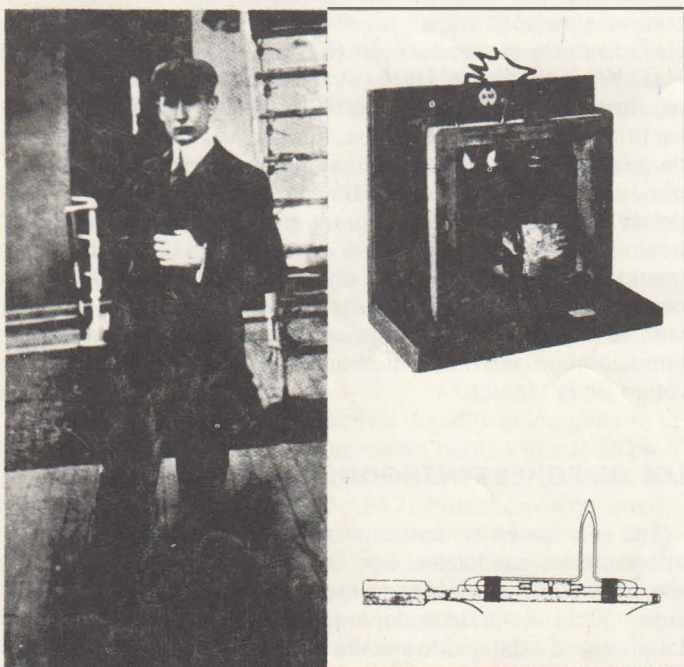


Figura 645. Guglielmo Marconi fue el que comercializó las comunicaciones fundando la Compañía Marconi. El 12 de diciembre de 1901 recibió en Terranova las primeras señales telegráficas de su estación de Cromwell en Inglaterra.

MARCONI COMERCIALIZA LAS COMUNICACIONES

Sin embargo, como ya se ha visto en capítulos precedentes, fue Guillermo Marconi quien supo y pudo aunar los esfuerzos de aquellos investigadores contemporáneos a él, en la integración del descubrimiento de la telegrafía sin hilos.

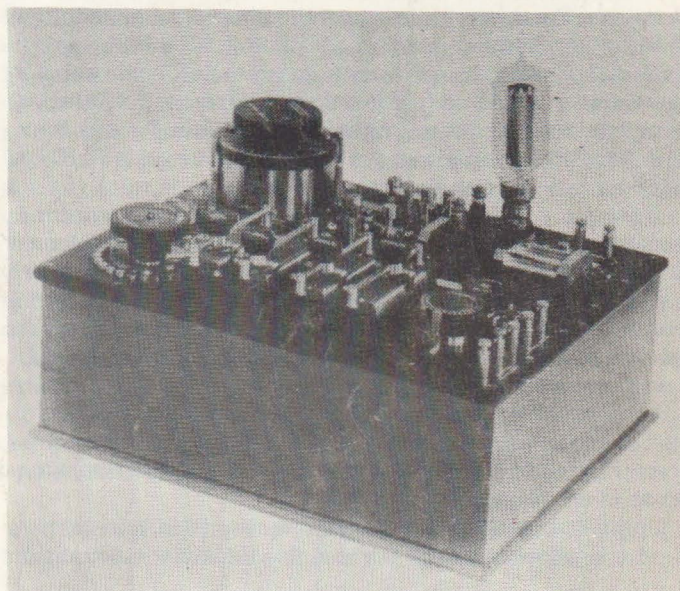


Figura 646. Receptor Marconi Tipo 27 que utilizaba la válvula N; ésta tenía un simple filamento que operaba con una corriente de filamento de 2,5 amperios y de 40 a 80 voltios en el ánodo.

Guillermo Marconi, no solo aportó su capacidad investigadora, sino también su irrefutable espíritu comercial. A la primera fase de investigación siguieron las de comercialización y monopolización (Cía. Marconi).

El mayor desarrollo técnico de Marconi se produjo el 12 de diciembre de 1901 cuando recibió en Terranova las primeras señales telegráficas de su estación de Cromwell (Inglaterra). A pesar de ello, no obtuvo hasta 1907 la explotación comercial del servicio.

En ese período de tiempo consiguió mejoras técnicas que abarcaban desde un sistema de calefacción para antenas durante el invierno hasta la prodigiosa antena direccional.

Es evidente que los primeros diexistas que podemos catalogar en esa prehistoria de las radiocomunicaciones no son sino hombres de ciencia, que, atraídos por fundamentos técnicos innovadores en el campo de las comunicaciones, aportan una contribución personal en un esfuerzo colectivo y que sin ellos las comunicaciones que hoy conocemos no hubieran sido posibles, por lo menos en cuanto a la rapidez en el desarrollo de las mismas.

En el apartado anterior hemos explicado alguno de los hitos que permitieron al hombre transmitir información inalámbrica a distancia. Es, pues, necesario situar el momento en que aparece la posibilidad de realizar emisiones habladas por ondas electromagnéticas. La radiotelefonía es en este sentido el antecedente más inmediato de lo que después sería la radiodifusión.

LOS ORIGENES DE LA RADIOTELEFONIA

En 1906, Reigenald A. Fesseden, profesor de física de la Universidad de Pittsburg, realizó desde Brant Rock (Massachusetts) una emisión con un equipo para transmitir modulaciones de voz, cuyo alcance superó los 300 km de distancia. Por primera vez los sonidos humanos generados a cientos de kilómetros podían oírse por medio de un auricular. A partir de ese instante la radiotelefonía, recepción particular y la radiodifusión como recepción colectiva, se circunscriben a campos propios. Para algunos historiadores, la experiencia reseñada supone el nacimiento de la Radiodifusión y por tanto la escucha de la radio.

Después y hasta 1920 se realizaron diversas emisiones experimentales cuyas características comenzaron a delimitar la radiodifusión comercial. Estas experiencias se desarrollan en íntima relación con el advenimiento de la electrónica y con lo que serán espectaculares progresos, que años más tarde facilitarán un rápido desarrollo de las telecomunicaciones mundiales.

La Compañía Marconi aglutinó a una cuidada selección de técnicos e investigadores que consiguieron innovaciones trascendentales que pueden considerarse como el nacimiento de la era electrónica.

John Ambrose Fleming dio a conocer en 1904 su lámpara diodo, la primera válvula termoiónica de vacío, cuya misión

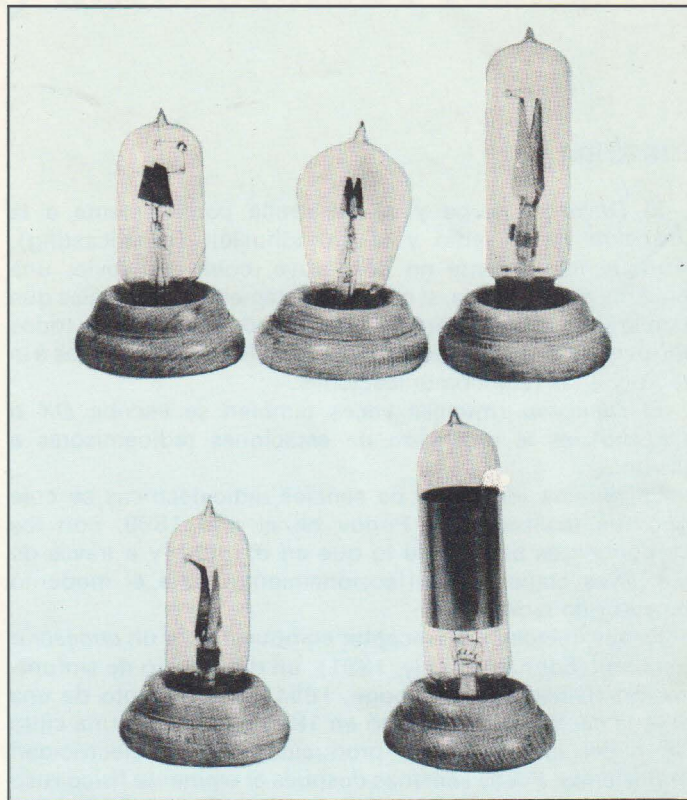


Figura 648. Válvulas Fleming utilizadas por la Compañía Marconi; fueron las primeras válvulas termoiónicas de vacío.

principal era la de detectar las ondas electromagnéticas generadas por una fuente emisora. Sin embargo, su comercialización inicial no resultaba rentable debido al elevado coste de producción (figura 648).

G. W. Pickard, en 1906, evidenció las posibilidades de algunos cristales minerales como el silicio y el germanio para ser utilizados como detectores. Acababa de nacer el receptor de galena, que durante muchos años polarizaría la devoción por la radio, siendo un medio económico y popular, que ponía al alcance de un gran número de escuchas la posibilidad de vivir *la aventura de las ondas*. Una antena, un cristal de galena alojado en un pequeño receptáculo convenientemente aprisionado y unos auriculares, daban vida al milagro de la Radio, en los hogares de miles de familias que hacían de aquel aparato de galena un singular tótem de la técnica.

LEE DE FOREST INTRODUCE EL TRIODO

En esta cadena ininterrumpida de descubrimientos y aportaciones esenciales, Lee De Forest introdujo un tercer electrodo en el diodo dando lugar al «audión» o *triodo*. Este suponía la ventaja de poder amplificar las ondas detectadas. La aplicación del triodo no se produjo hasta 1913 debido a las dificultades de construcción que presentó esta válvula.

Lee De Forest, convencido de la magnitud de su descubrimiento y ante las reticencias que en principio opusieron las firmas comerciales, se decidió a realizar una

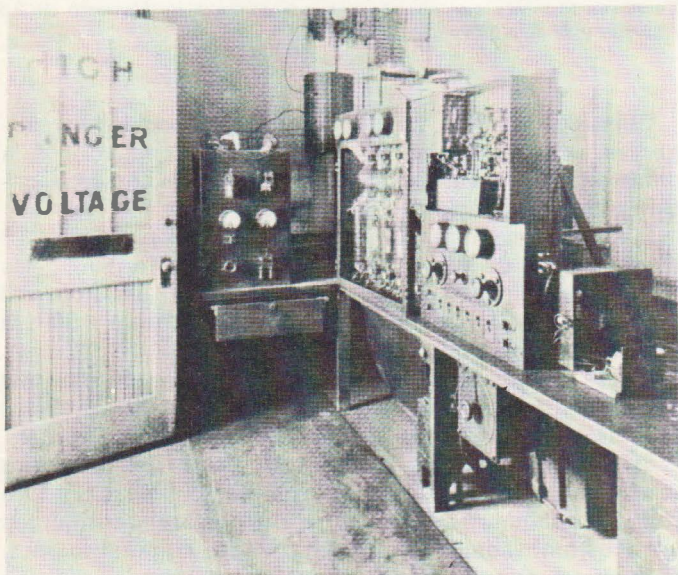


Figura 647. En aquellos tiempos ya se comenzaron a construir emisoras de radio y, una de ellas, la que se puede admirar, era la «broadcasting» KDKA que fue famosa por dar los resultados de las elecciones el 2 de noviembre de 1920, estaba en Pittsburgh (Pensilvania). EE.UU.

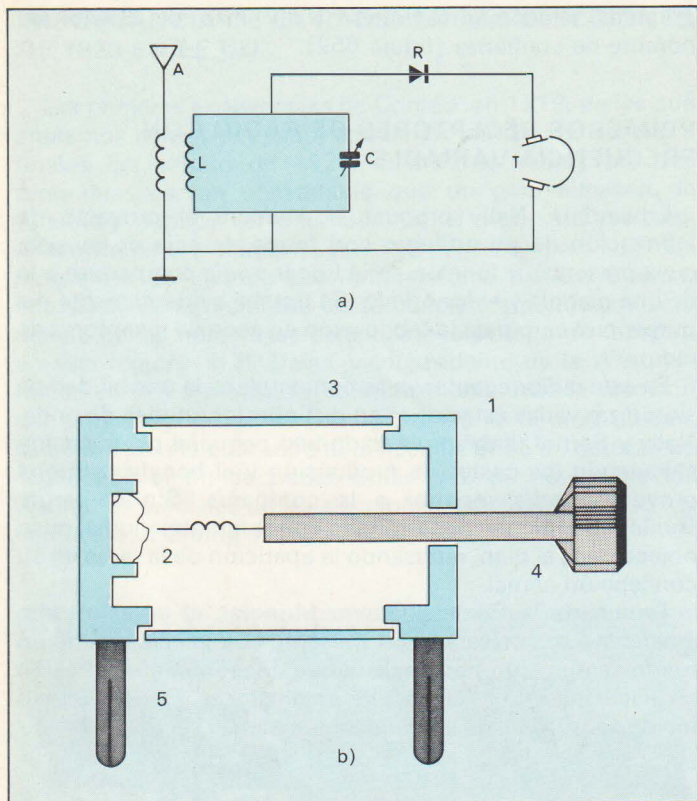


Figura 649. a) En el esquema del receptor de galena se ve su constitución: A, antena; C, condensador variable; L, inductancia; R, detector de galena; T, auriculares telefónicos. b) Esquema del detector que consta de: 1) cápsula metálica; 2) cristal de galena; 3) pantalla protectora de vidrio; 4) mando aislante; 5) partes de conexión.

serie de demostraciones públicas. En 1908 llevó a efecto desde la torre Eiffel, una transmisión que fue captada en una radio a unos 40 km. Dos años después desde el *Metropolitan Opera House* de Nueva York repitió la misma experiencia con un recital de Caruso.

Aquellas dos demostraciones, entre otras muchas, condujeron a que el gran consorcio ATT (American Telegraph and Telephone) en 1913 comprara a Lee De Forest la patente del triodo.

De Forest prosiguió con sus emisiones, comenzando en 1916 desde el Bronx neoyorquino una programación con cierta regularidad para informar sobre el desarrollo de las elecciones presidenciales que presentaban en liza a Wilson y a Hughes.

Las posibilidades informativas de la radio, evidenciando la inmediatez y su poder de penetración habían quedado bien palpables. Lee De Forest a raíz de ese éxito continuó sus transmisiones regulares hasta 1917. Posteriormente quedó confiscada su estación emisora como consecuencia de la entrada de Estados Unidos en la Primera Guerra Mundial.

A pesar de que hasta el inicio de ésta se realizaban en Europa investigaciones y experiencias radiofónicas, Estados Unidos ostentaba la primacía en esta vertiginosa carrera que finalmente condujo a la radiodifusión.

Finalizada la Primera Guerra Mundial las emisoras fueron devueltas a sus propietarios, que les habían sido confiscadas por razones de seguridad. En el período de postguerra, a

partir de este momento, destaca en EE.UU. la fase que inicia Frank Conrad, ingeniero de la Westinghouse y radioaficionado pionero, 8XK.

Frank Conrad pone en antena en el mes de octubre de 1919 emisiones musicales obtenidas de un gramófono, establece un horario de programación fijando los días de transmisión. La respuesta de aquellos primeros *escuchas* o *diexistas* no se hace esperar. Las peticiones, sugerencias y deseos de participar en aquel fenómeno comunicativo preludian lo que casi inmediatamente será la radiodifusión comercial y la formación de grandes audiencias. Gracias a estos diexistas, se avanzó en la tecnología de los circuitos, tanto de recepción como de transmisión; las posibilidades de la Radio serán desarrolladas progresivamente. Si bien los protagonistas del nacimiento de ésta, ya citados, aportan fundamentalmente un caudal de conocimientos técnicos, en el caso de David Sarnof, se complementa la aportación técnica con la dimensión comercial básica para el desarrollo de la radiodifusión. Sarnof, nacido en Rusia, se trasladó junto a su familia, cuando tenía nueve años, a Estados Unidos. Su origen humilde y las precarias condiciones en que se desarrolla su infancia y adolescencia no impiden que con constancia e ilusión proyecte su vida hacia la Radio. Vendedor de periódicos, estudiante en una escuela nocturna y repartidor de telegramas a los 15 años; cuando está a punto de cumplir dieciseis ingresa en la Compañía Marconi, donde desempeña el cargo de telegrafista.

David Sarnoff, recién cumplidos los 21 años, dirige la estación 5KW en los almacenes Wanaker de Nueva York.

PRIMER DIXISTA

En la noche del 14 al 15 de abril de 1912, el Titanic, trasatlántico de la White Star Line británica, chocaba contra

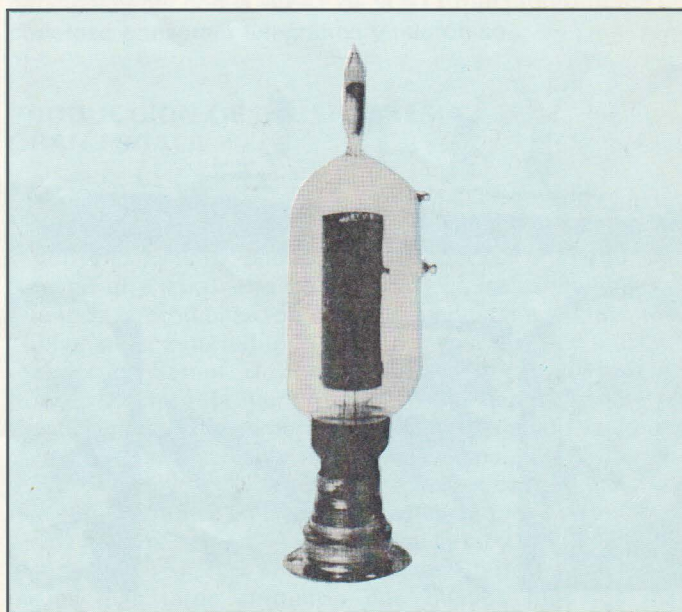


Figura 650. Válvula Forest Audion, su primer desarrollo en la Gran Bretaña fue alrededor de 1911 por la Compañía Marconi y la patente se efectuó por la British Marconi y Telefunken asociadas el 6 de marzo de 1913.

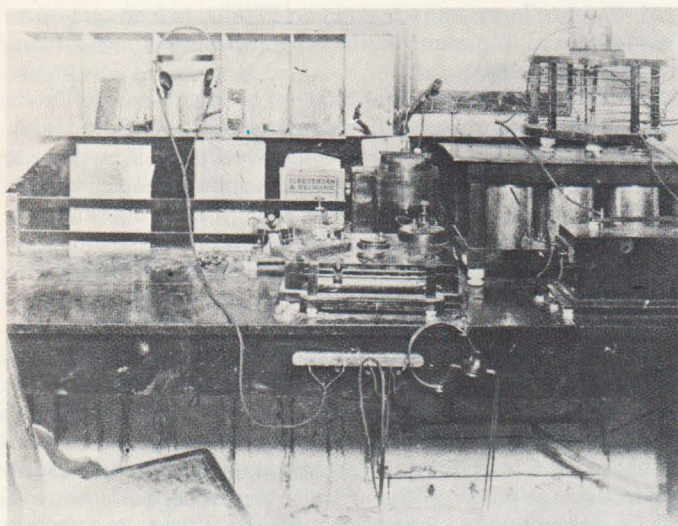


Figura 651. Cuando finalizó la Primera Guerra Mundial se les devolvieron a los propietarios las emisoras confiscadas, ésta es una de ellas.

un iceberg frente a Terranova hundiéndose y pereciendo 1.517 personas. David Sarnof, capta el mensaje del Olympic dando cuenta de lo sucedido y durante tres días ininterrumpidos va captando los mensajes del Carpathia dando los nombres de los pasajeros que han logrado sobrevivir. Sarnof, primer diexista de excepción, fue considerado poco más o menos como un héroe nacional en América, lo que le valió el ascenso a la categoría de inspector jefe de las instalaciones marítimas de la Compañía Marconi para Estados Unidos. Esta circunstancia contribuyó a que se nombrara por primera vez en la historia de dicha compañía a un americano como director general de la filial en EE.UU. El nombramiento recayó en Edward J. Nally, experto en las



Figura 652. Titanic. En la noche del 14 al 15 de abril de 1912, el Titanic chocaba contra un iceberg. El radiotelegrafista del Titanic J.G. Philips estuvo manteniendo comunicaciones de emergencia con David Sarnof hasta que el buque se hundió. A derecha e izquierda, dos pasajeros norteamericanos.

primeras telecomunicaciones. Nally hizo de Sarnof su hombre de confianza (figura 652).

PRIMEROS RECEPTORES DE RADIO CON FRECUENCIA VARIABLE

Edward J. Nally propuso a Marconi el proyecto de fabricación de un artilugio con forma de caja de música, cuya presencia y función en el hogar podía compararse a la de una pianola y el fonógrafo. Se trataba evidentemente del primer proyecto para la fabricación en serie de receptores de radio.

En este radioreceptor ya se contemplaba la posibilidad de sintonizar varias estaciones en distintas longitudes de onda. Nally y Sarnof, habían realizado una pequeña planificación calculando los costes de producción y el beneficio que el proyecto podía reportar a la compañía. Sin embargo, Guillermo Marconi, obsesionado con la radiotelegrafía, puso objeciones al plan, retrasando la aparición de la radio en su concepción actual.

Terminada la Primera Guerra Mundial, el aislacionismo americano se vuelve a hacer presente con la eclosión de un fuerte sentimiento nacionalista que encuentra su expresión en la máxima «América para los americanos». Este fenómeno incide en la industria y concretamente en el sector electróni-

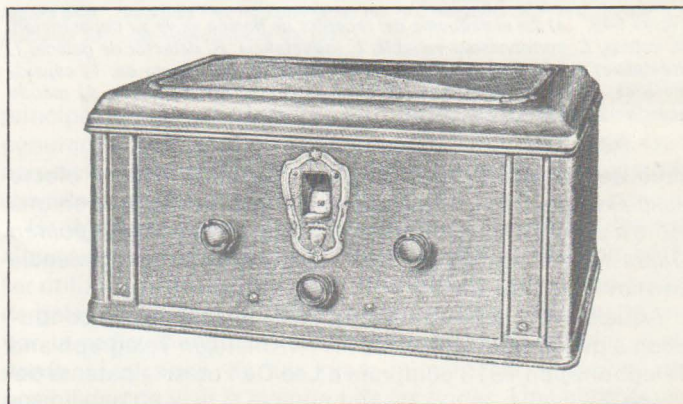


Figura 653. Receptor «Preselector» que ya en aquellos tiempos tenía frecuencia variable.

co. El Gobierno americano promueve la creación de una corporación privada que reúna las patentes más importantes. Ello da como resultado el nacimiento en diciembre de 1919 de la RCA (Radio Corporation of America). Su primer presidente es Nally, quien inmediatamente incorpora a la RCA a Sarnof, éste ha dejado la Marconi al verse obligada la compañía a vender su red radiotelegráfica. Más tarde (1921), David Sarnof es promovido a la dirección general, hecho que le permitirá impulsar su viejo proyecto de fabricación de radioreceptores y expansión de la radiodifusión.

Siguiendo el ejemplo de la RCA, y en un afán competidor, la Westinghouse encarga a Frank Conrad la instalación de una emisora que posibilite la fabricación y venta de radioreceptores.

IMPORTANCIA DE LA RADIO EN LAS ELECCIONES DE 1920 EN EE.UU.

Las primeras experiencias de Conrad, en 1919, de las que antes nos hemos ocupado, adquieren un carácter regular a finales del verano de 1920, cuando el interés por sus programas es tan constatable que un gran almacén de Pittsburg publica un anuncio con el siguiente reclamo: «Receptores inhalámbricos... \$10 y más, para oír los programas de Victrola por radiotelefonía del Dr. Conrad, entusiasta de la radio que emite conciertos periódicos para deleite de las numerosas personas que poseen un receptor en esta región». H.P. Davis, vicepresidente de la Westinghouse se sintió motivado definitivamente ante la reacción del público y realizó el encargo a Frank Conrad de una estación, para la cual solicitó la licencia el 16 de octubre de 1920, con el fin de poder emitir el 2 de noviembre los resultados parciales de las elecciones que se disputaban los candidatos Harding y Cox.

"Radio Apparatus" presents a decided advancement in the production of instruments of quality for the transmission of intelligence without the use of wires. We extend our hearty congratulations to the members of the Association and assistance in any way possible in surmounting difficulties that may arise.

An instant guarantee backs every dollar worth of apparatus listed in our catalogue. All our instruments are in which is displayed a line of products constructed in our own shops by skilled mechanics from the best materials that our Mother Earth affords.

We earnestly request a careful study of our line when contemplating a purchase of new equipment for long distance transmission and reception.

Our August Bulletin will describe new features of "Radio" Transmitters at exceptionally attractive prices.

Buyers of "Radio" Apparatus and send your orders direct to our factory, which will insure you of positive installation and prompt shipments.

THE "RADIO APPARATUS" \$21.00
A desirable addition to the equipment of our model 7 Receiving Transmitter. Fits our high-tube Cartridges, 6M500-6M500-6M500 2000 Ohm Silver phone.

The above set equipped with our New Model 8 Transmitter which is more elaborately constructed, having green silk windings, drop resistor wire length, exceptionally low-coiling and a filter that operates with absolute no noise.

Price \$24.00
Model 8 Loose-Component. \$10.50

THE "RADIO SUPERIOR" \$10.00
This device is a combination of our popular model 4-B-20-cm. Plug Receiver, Transmitter and a super-sensitive DeForest 4950 Detector. A case containing 23 number 4950 radio tubes, the Audion and insures constant service for two years or more.

Receiving ranges can be increased 2 to 3 times with our Audion sets and the results in practice testing are really surprising. A trade catalogue contains the exact description.

6 Channel Apparatus for an Advanced Class of Experimenters.

THE "RADIO INTERNATIONAL" \$129.00

THE RADIO APPARATUS CO. - POTTSTOWN, PENN.

Figura 654. Propaganda que se hacía con sus precios, de distintos receptores en la época de 1915. Se puede observar que hay precios desde 10 a 125 dólares.

Los datos del escrutinio eran comunicados por teléfono al lugar donde se encontraba el transmisor. Una caseta improvisada en lo alto de la azotea de uno de los edificios de la fábrica Westinghouse, en East Pittsburg. No existía un estudio de radio, sino un pequeño habitáculo en el que se hallaban ubicados el equipo emisor, el gramófono para los discos y un micrófono.

La jornada electoral coincidió con un día atmosféricamente desapacible y retuvo al público en sus casas impidiendo seguir los resultados a través de las pizarras situadas en los vestíbulos de los periódicos, tal como era costumbre. Los escuchas recibían puntual información del escrutinio a través de sus receptores de galena sintonizados en la frecuencia de la KDA. La transmisión prosiguió durante toda la noche hasta el fin del escrutinio. Aquella experiencia resultaría decisiva para el desarrollo de la radiodifusión mundial, y pondría de manifiesto la cualidad más importante de la radio; *la inmediatez*.

El éxito obtenido influyó de tal modo sobre los directores de la Westinghouse que éstos decidieron la construcción de una serie de estaciones emisoras en otras ciudades norteamericanas. A tal efecto solicitaron licencias para la instalación de equipos transmisores en Newark (New Jersey), Springfield (Massachusetts) y Chicago (Illinois). Estas nuevas estaciones entraron en funcionamiento en diciembre de 1921, transmitiendo como las anteriores en frecuencias correspondientes en las bandas de onda larga.

David Sarnof, director de la RCA, seguía muy de cerca la evolución de aquella incipiente radiodifusión y de forma particular de la Westinghouse, competidora más directa de la RCA. Sarnof, no se desalentó ante el avance inicial de la Westinghouse y comenzó por comprar a esta compañía su estación de Newark, la WJZ. Un año antes Sarnof había iniciado una producción masiva de receptores bajo la histórica marca «Radiola». Ahora con la WJZ cubría prácticamente toda la ciudad de Nueva York, compitiendo principalmente con la WEAJ de la ATT que representaba un poderoso consorcio telegráfico y telefónico.

PRODUCCION DE RECEPTORES A GRAN ESCALA

La WEAJ había introducido la publicidad en el medio, movida especialmente porque no fabricaba radiorreceptores y con ello obtenía buenos beneficios. Sin embargo, ello produjo un menoscabo de la calidad de los contenidos, ya que toda la programación estaba supeditada a los reclamos publicitarios. Esto redundó en una mayor audiencia para la estación de Sarnof. De forma casi simultánea, la Westinghouse ponía a la venta radiorreceptores, lanzando el Westinghouse RC, primer aparato de válvulas de vacío que aplicaba el principio de la realimentación para conseguir una mayor sensibilidad. No obstante, la auténtica producción de receptores a gran escala y a un precio asequible se inició en 1921. El primero fue el Aeriola Jr., se trataba de un pequeño receptor de 15 x 15 x 18 cm y costaba 25 dólares. Algunos meses más tarde surgieron dos nuevos modelos más perfeccionados, el Aeriola Sr. y el Aeriola Grand.

El detalle más destacable del Aeriola Sr. es que incorporaba una válvula de reciente creación, la WD-11. Este tubo de

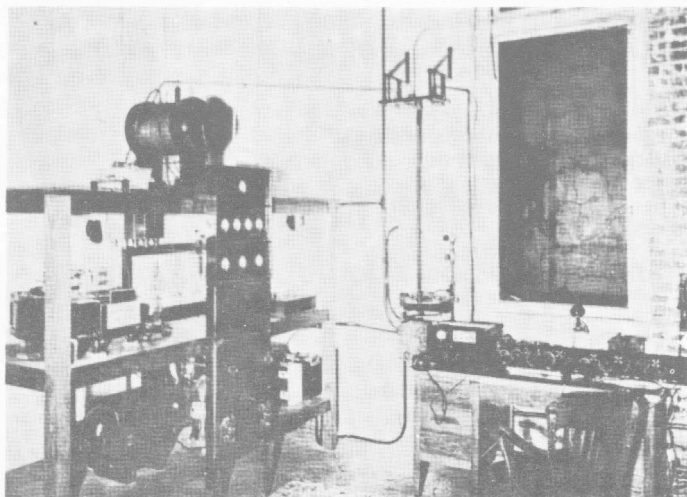


Figura 655. Típico transmisor y sala de control de una estación de «broadcasting» en 1920. Obsérvese la bobina de carga de la antena situada en la parte izquierda superior de la fotografía.

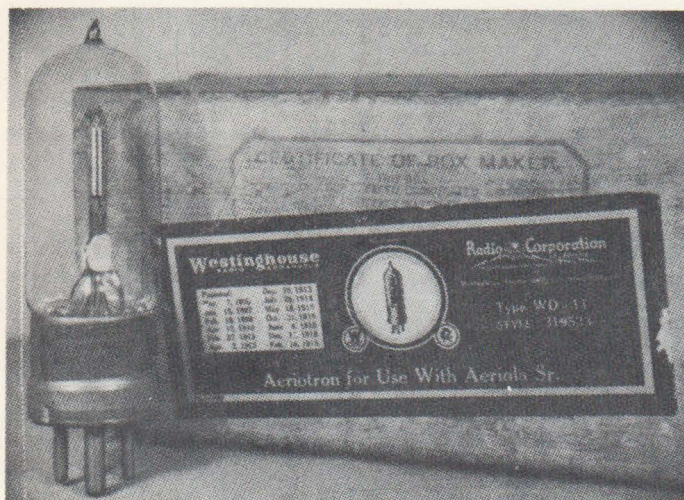


Figura 656. Válvula WD-11 que consumía una intensidad muy baja, y de la que había dos tipos: la Aerotrón WD-11 y la Radiotrón WD-11.

vacío consumía una intensidad muy baja, bastaba para alimentarlo solamente una pila seca. Esta circunstancia hizo del Aeriola Sr. el primer receptor portátil. El Aeriola Grand era ya un radioreceptor completo de sobremesa con cuatro válvulas, de $30 \times 38 \times 41$ cm, su precio se aproximaba a los 170 dólares.

La adopción de la válvula rectificadora de corriente alterna, en el año 1926, significaba un nuevo paso en la evolución de los radiorreceptores al desaparecer las baterías y las pilas. Poco después aparecerá el sistema de recepción superheterodino que básicamente es el que se sigue utilizando en la actualidad. El paso posterior más importante se producirá con el invento del transmisor del que ya hablaremos.

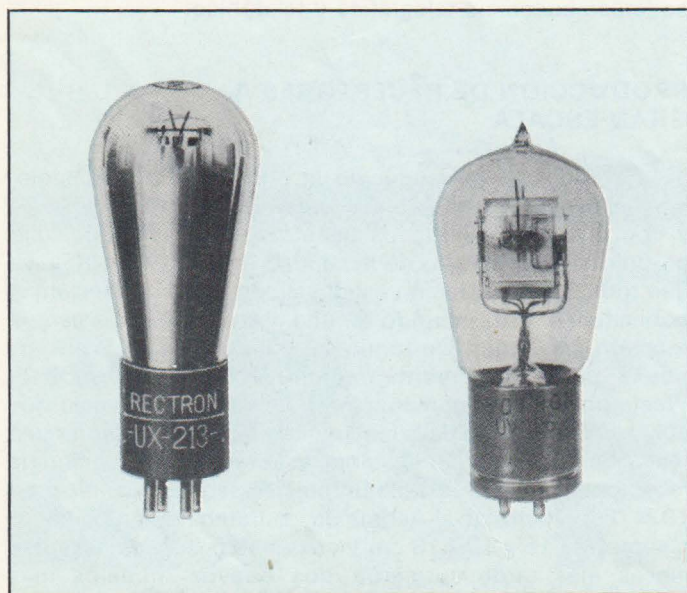


Figura 657. Válvulas Rectrón UN213 y UV196 que rectificaban la corriente alterna, lo que significó un nuevo paso en la evolución de los radiorreceptores al desaparecer las baterías. Estas dos válvulas eran de la Westinghouse.

En el año 1923, tres años después de que la primera estación de radiodifusión la KDA hubiera emprendido sus transmisiones, ya existían más de 500 radioemisoras en Norteamérica. David Sarnof, que como se ha señalado había adquirido la WJZ, consigue hacer lo propio con la WEAJ de la ATT y sus circuitos telefónicos. Sarnof concibe lo que será la primera cadena de emisoras de radio. Bajo su impulso se crea en 1926 la NBC (National Broadcasting Corporation), primera cadena de radio de gran envergadura. En ello también participan emisoras de la Westinghouse y General Electric.

Ante el gran número de emisoras existentes se genera un cierto caos ante la falta de un reparto de frecuencias y una legislación que fije la constitución de las empresas radiofónicas y su funcionamiento. Para solventar estos problemas se promulga en 1927 la «Radio Act».

LA RADIODIFUSION EN EUROPA

Si bien la NBC puede considerarse como la primera gran cadena de emisoras en orden al momento de su aparición y a la envergadura del proyecto, en Inglaterra la BBC (British Broadcasting Corporation) comienza sus actividades, en 1922. A partir de 1927, se transformará en la British Broadcasting Corporation, ente público que ha cubierto una brillante carrera en el campo de la radiodifusión y la televisión. Legiones de diexistas han contribuido inestimablemente a la planificación de las transmisiones de la radiodifusora británica y a la correcta cobertura técnica en orden a los continuos informes de recepción remitidos a la BBC. Los diexistas y los oyentes españoles en general tuvieron que lamentar a principios del año 1982 el fin de las transmisiones en lengua castellana dirigidas hacia España.

El Parlamento británico aprobó un recorte presupuestario de la BBC que supuso reducir una serie de transmisiones, entre ellas la española. La BBC creó en el año 1979 un programa de diexismo para los oyentes españoles que tuvo una gran resonancia. No en vano esta cadena de emisoras prestó una especial atención al servicio de escuchas, como veremos más adelante.

Recordemos que la BBC inició sus primeras emisiones el 14 de noviembre de 1922 a través de su antigua estación 2LO. En 1927, la BBC totalizaba nueve emisoras, en ese momento se ponen en antena las primeras transmisiones en onda corta. El encargo es cumplimentado por Guillermo Marconi. La onda corta permite a la BBC cubrir todo el imperio británico.

LA RADIODIFUSION ESPAÑOLA

La partida de la radiodifusión española, cumpliendo una brillante trayectoria que a finales de 1982 sería vitalizada notablemente con la concesión de licencias para estaciones de FM, cabe situarla en 1923. En aquel año además de producirse la primera ordenación de la radiodifusión española y aparecer los primeros radiorreceptores españoles, se crea Radio Ibérica bajo la dirección de Ernesto Gswind. Radio Ibérica transmite diariamente durante una hora, de siete a ocho de la tarde, conciertos y lecturas. La emisora



Figura 658. El DX es uno de los hobbies más atractivos para los espíritus inquietos. Por ello, son cada vez más, los jóvenes que muestran su interés por esta práctica.

opera en la banda de onda media, en una longitud de onda de 550 metros con una potencia de 500 vatios.

Un año después, en 1924, se establece el reglamento definitivo para estaciones de radiodifusión. Entre otras cuestiones, se autoriza la inclusión de 5 minutos de publicidad y se obliga a las emisoras a la prestación gratuita de cualquier servicio de interés público. En base a este reglamento, José M.^a de Guillén García, en nombre de la Asociación Nacional de Radiodifusión, solicita la licencia para Radio Barcelona. Esta recibe el indicativo EAJ1, en tanto que a Radio Ibérica se le concede el EAJ6. A partir de este momento van entrando en funcionamiento Radio Cádiz, Radio Castilla, Radio San Sebastián, Radio Bilbao, Radio Catalana de Barcelona, Radio Málaga, Radio España de Madrid, Radio Asturias, Radio Sevilla, Unión Radio de Madrid, Radio Salamanca, Radio Madrileña y Radio Cartagena. Independientemente de estas emisoras, desde Madrid la estación EAQ, Radiodifusión Iberoamericana, emite en onda corta para América el primer programa destinado al exterior.

RADIO BARCELONA

El ingeniero José María de Guillén y el periodista Eduardo Solá, que fundó la primera revista para radioaficionados *Radiosola* (en 1923), impulsaron la constitución de la Asociación Nacional de Radiodifusión, cuyo objetivo era «iniciar y cooperar por todos los medios a la creación de estaciones radiodifusoras en España» (figura 659).

La primera gestión de la asociación fue promover la adquisición de un emisor de la Western Electric Company y buscar un local donde instalar los equipos de lo que sería la futura EAJ1 Radio Barcelona.

El antiguo hotel Colón, situado en la plaza de Catalunya, puso a disposición de la Asociación Nacional de Radiodifusión la azotea del hotel para la antena, la cúpula para el equipo emisor y varias habitaciones del último piso para los estudios de la emisora.

Una de las fórmulas que se arbitró para sufragar la cuantía del proyecto consistió en abrir una suscripción de socios protectores de lo que luego será la Unión de Radioyentes.

Por fin, el 14 de noviembre de 1924, se produjo la inauguración de la flamante EAJ1, Radio Barcelona. A las seis y media de la tarde, en medio de una expectación inusitada, el alcalde de Barcelona, don Dario Rumeu i Freixas, Barón de Viver, pronunció el histórico parlamento inaugural frente a los micrófonos de EAJ1.

La programación de Radio Barcelona se emitía cada día desde las seis y media de la tarde hasta las once de la noche, con el indicativo «Esta es la estación EAJ1 de Emisiones Radio Barcelona»; Catalunya y España se proyectaron con dimensión internacional. En la Conferencia Europea de Radiodifusión, donde representó a España el recién nombrado director de Radio Barcelona, José María de Guillén García, se rindió tributo a la gran empresa radiofónica que constituía Radio Barcelona.

Conciertos jazz-band, bailables, deportes, humor, constituían las piezas básicas de sus emisiones.

PLENO AUGE DE LA RADIODIFUSION ESPAÑOLA

Concluida la Guerra Civil Española, la radio es utilizada en el período de postguerra como arma propagandística al servicio ideológico del naciente régimen. Buena parte de las



Figura 659. Primeros locutores que tuvo Radio Barcelona: la Srta. Marta Sabaté que fue la primera en la radio española y junto a ella se puede ver a José M.^a Aleu, primer director musical de dicha emisora.

características de este discurso se han gestado durante los años de la contienda. Unión Radio en Barcelona, Madrid y Valencia, Radio Sevilla, con el general Queipo de Llano al frente constituía la voz de la España «nacional» (figura 660).

A partir de 1940, se produce un desarrollo gradual de la radiodifusión española que se transformará en cuatro cadenas de emisoras.

Junto al servicio de titularidad Pública con Radio Nacional de España y Radio Cadena Española, la SER y la Cadena de Ondas Populares constituirán un grupo de emisoras privadas a las que se unen la cadena de emisoras Rato y en último término gracias a la concesión de nuevas licencias en FM (figura 661), Antena 3 (27 emisoras) y Antena 80 (19 emisoras).

LA PRACTICA DEL DIEXISMO

¿Qué es lo que escucha un «SWL»?

Hay muchas cosas que un escucha puede oír mediante su o sus aparatos de recepción y no se limita solamente a las bandas de Radioaficionado, sino también a la recepción de estaciones profesionales y comerciales de radio de otros países.

Los DXistas van sintonizando sus receptores con mucho cuidado girando muy lentamente el botón del *dial* esperando que en cualquier momento se pueda efectuar la «caza» de una estación difícil de escuchar (broadcasting) o porqué no decirlo también, a pilotos de aeronaves en vuelo conversando con sus respectivas compañías aéreas o barcos en alta mar conversando con otros barcos o con estaciones situadas en tierra, estaciones de servicio meteorológico para líneas aéreas, mensajes personales por medio de la radio que en tierra conectan con los servicios telefónicos para poder mantener *enlaces dúplex* como si de conversaciones telefónicas se tratase, todo ello en onda corta. Otra de las interesantes escuchas pueden ser ya en frecuencias de VHF y UHF en las que podemos encontrar, conversaciones pilotos de líneas aéreas y torres de control de aeropuertos en vuelos de aproximación o despegue, Servicios de Orden, Cruz Roja, Bomberos, etc.

Un DXista es una persona que se dedica en su tiempo libre a explorar las ondas de radio y puede ser reconocido oficialmente por medio del indicativo que puede obtener en cualquiera de las administraciones de telecomunicación de su país respectivo. Este indicativo es reconocido internacionalmente al igual que el del Radioaficionado emisorista. No obstante, para escuchar cualquier estación de onda corta, naturalmente no es necesario dicho indicativo, pero cuando se envían los controles de recepción a la estación escuchada, éstas prefieren en muchos casos que el DXista esté «legalizado» y en el caso de enviar controles a cualquier Radioaficionado así tiene que ser.

El diexista tiene muchas satisfacciones, ya que mantiene contacto escrito con muchas personas y emisoras de diferentes países, recibe noticias de todo el mundo en el momento de producirse cualquier acontecimiento, tiene el reconocimiento por parte de las diferentes emisoras del valor de los controles que pasa regularmente, sin ello, las mismas emisoras no sabrían exactamente su propia valía, natural-



Figura 660. La radio se utilizó en tiempos de la Guerra Civil Española como arma propagandística. Aquí vemos a Queipo de Llano en Radio Unión de Sevilla. Decían que su comunicación con el pueblo de Sevilla la hicieron tomándole gusto a la charla radiofónica; gracias a sus alocuciones dicen que ganó más de una batalla.



Figura 661. Fotografía de una emisora moderna con el estudio, locutorio y sala de control.

\$3.95

CONFIDENTIAL

FREQUENCY LIST

From the files of
Robert B. Grove

Figura 662. Portada de un libro de frecuencias confidenciales entre las que se encuentran la Interpol, CIA, FBI, etc.

mente dichos controles también son muy útiles para los Radioaficionados, los cuales reciben con mucho agrado esos controles tan eficaces. Es necesario que todo escucha sepa que hay una Reglamentación Internacional que se ha de cumplir y que damos a continuación:

Está terminantemente prohibida la divulgación del contenido o la simple revelación de la existencia de cualquier radiocomunicación no destinada al uso del público en general. Asimismo está fuera de la ley la publicación o uso cualquiera que sin autorización se haga de toda clase de información obtenida mediante la interceptación de las radiocomunicaciones no destinadas al público en general ni dentro del Servicio de Radioaficionado.

Significado de algunos términos usados en DXismo

Algunas veces causa confusión a los recién llegados a esta modalidad de la Radioafición. Es simplemente una abreviación que significa «larga distancia», recordemos D = distan-



Figura 663. La radioafición es una práctica en la que no existen clases sociales. Aquí vemos al Presidente de la Generalitat probando una emisora que fue presentada como novedad por una prestigiosa firma en la Feria de Sonimag.

cia, X=incógnita (desconocido). Si Vd. escucha una estación a muchos kilómetros de su estación receptora, está escuchando un DX.

Varias estaciones de onda corta tienen programas de diexismo, las cuales informan acerca de horarios, frecuencias, concursos de sus estaciones y horarios y frecuencias de emisoras de onda corta repartidas por el mundo entero.

Muchos diexistas reportan controles a esas estaciones e intervienen en sus programas dando reportajes de las estaciones escuchadas durante la semana y dicha información ayuda en gran manera a otros oyentes que han estado tratando en vano de escuchar ciertas estaciones.

GMT (Greenwich Meridian Time). Es la abreviación del Horario del Meridiano de Greenwich. Virtualmente cualquier estación de onda corta que está en el «aire» (con excepción

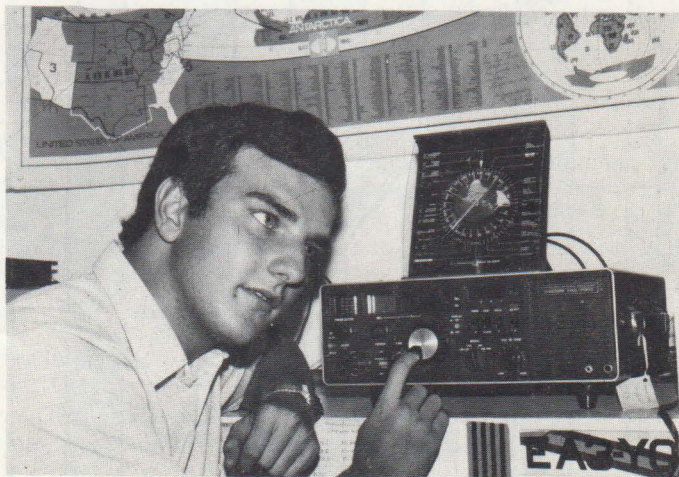
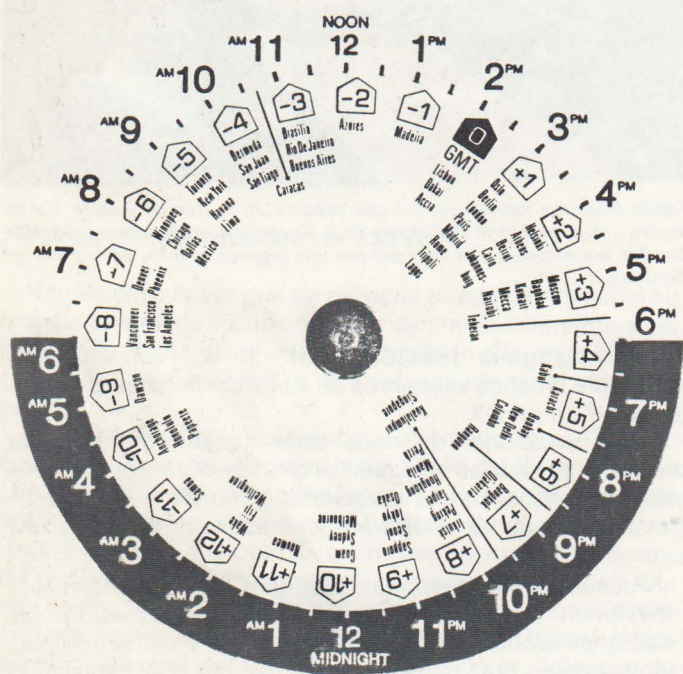


Figura 664. Diexista intentando recibir una estación de broadcasting lejana. Cuando las condiciones climatológicas no son favorables, el diexista para localizar una emisora deberá desplazar el dial lentamente y escuchar con atención todos los ruidos, puesto que, éstos pueden enmascarar una estación emisora.

de algunas estaciones de Latinoamérica que operan en las llamadas *bandas tropicales*, las cuales dirigen sus programas en su mayoría a audiencias locales), expresan su tiempo horario en GMT que es el primer meridiano (cero grados de longitud) y es desde este punto, en el Royal Observatory en Edimburgo (Escocia), que se calcula el horario alrededor del mundo.

En la figura 665 se muestra un mapa del mundo con los respectivos horarios a partir del GMT.



El escucha puede oír o encontrar otras abreviaciones que detallaremos brevemente.

BCB (Broadcast Band). Es la abreviación de la banda de radiodifusión estándar de 540 a 1.600 kHz que en cualquier receptor está incluida y se la llama *onda media*, es precisamente donde encontraremos nuestra estación favorita local.

CW. Este término es la abreviación de *continuous wave* (onda continua). Una estación que opere exclusivamente en Morse (puntos y rayas), es lo que se llama estación CW.

ID. El término ID es la abreviación de *identify* (identificación). Un ejemplo podría ser la ID de Radio Barcelona que es EAJ1, etc.

IS. Estas letras significan *interval signal*, es una señal común usada mayormente por estaciones de onda corta, que puede ayudar a los que tratan de escuchar una estación en especial, para encontrarla más fácilmente en las tan pobladas bandas de onda corta. Normalmente las estaciones dan estas señales para su identificación y para permitir poner el dial del receptor en el punto cero de dicha estación, se transmite unos momentos antes de empezar el horario de emisión, generalmente usan una parte de una marcha militar, folklórica o sonidos penetrantes. La BBC hace años utilizaba el sonido del tam tam.

IRC. Cupón internacional de respuesta (International Reply Coupon). Todos los países que están integrados en la Unión Postal Internacional, reconocen dicho cupón, se utiliza para asegurar que cuando enviamos un control a una estación y de la cual nos interesa su QSL (tarjeta de confirmación de contacto) nos la envíe; este cupón es un pago adelantado del franqueo de lo que le cuesta a la emisora enviar dicha tarjeta. No todas las estaciones de «broadcasting» exigen ese cupón, pero, sí que antes de pedir cualquier QSL es necesario averiguar si dicha estación lo

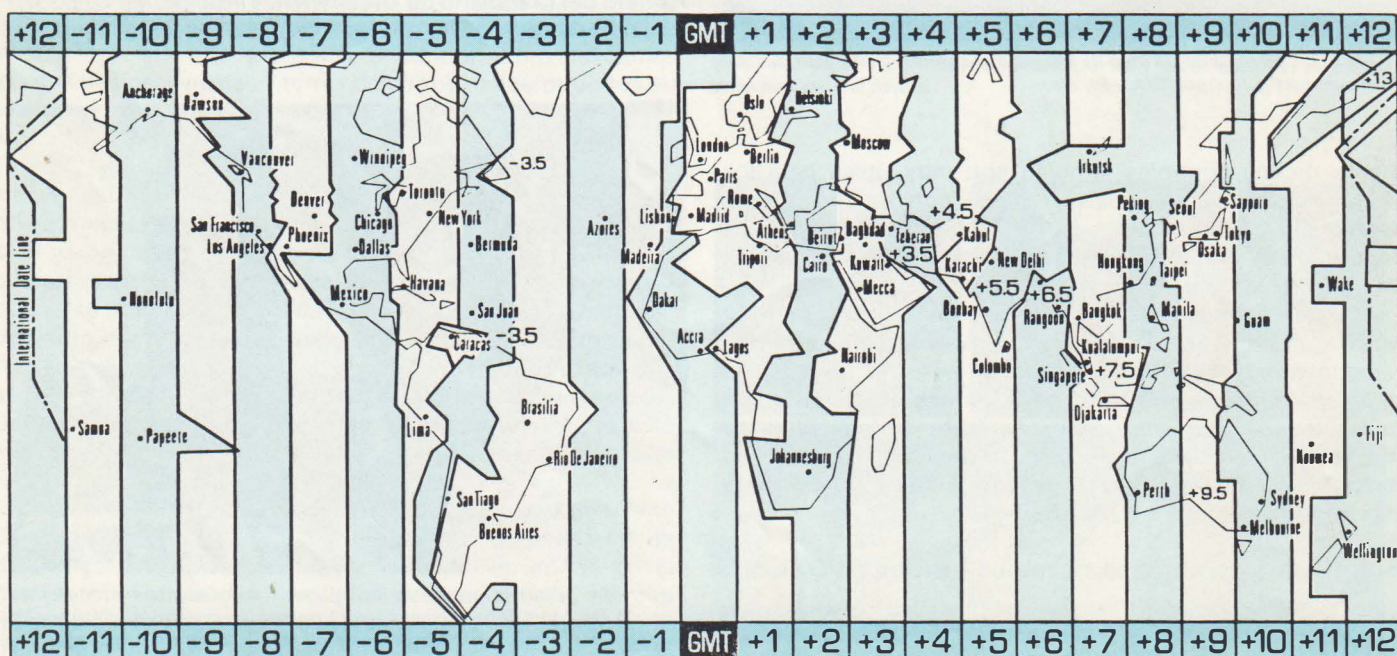


Figura 665. Mapa del Mundo en el que se puede ver los distintos horarios del planeta partiendo del GMT (Greenwich Meridian Time) como punto cero.



Figura 666. Cupón de respuesta IRC (International Reply Coupon).

exige. Si como Radioaficionados emisoristas en algún reportaje que nos envíen vienen adjunto cupones IRC, es que la QSL de nuestra estación está interesada por el correspondiente. Los cupones citados se pueden adquirir en las ventanillas de Correos y también en el mismo lugar se canjean por sellos, los cupones IRC que nos envíen (figura 666).

Señales Q

Una amplia variedad de señales del código Q son utilizadas tanto en Radioafición como en el «hobby» de escucha de onda corta (SWL = Short Wave Listeners). A continuación se da un pequeño resumen de las más importantes para los radioescuchas.

QRM. Interferencia de otra estación, o por electricidad (motores, alternadores, etc.).

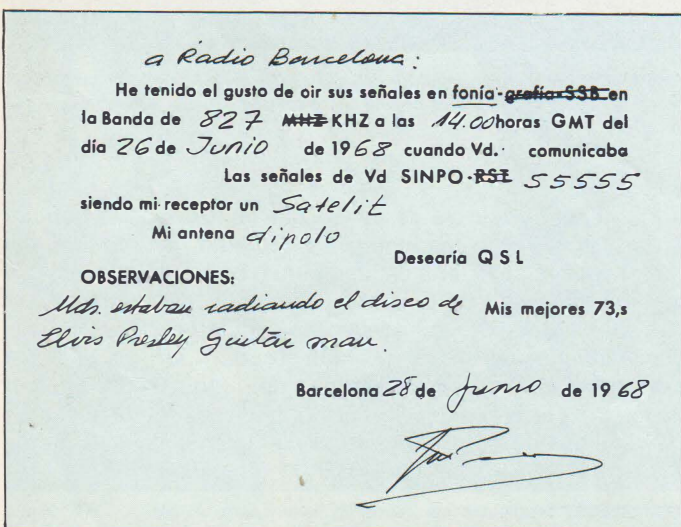


Figura 667. Reverso de una QSL de control recibida en Radio Barcelona.



Figura 668. Frontal de la QSL de respuesta que envió Radio Barcelona al radioescucha que pasó los controles en la QSL de la figura anterior.

QRN. Interferencia causada por chispas estáticas, tormentas, relámpagos o ruidos atmosféricos.

QRA. Se usa generalmente para indicar el indicativo de la estación de escucha.

QTH. Es más utilizado para indicar la dirección, como calle, número, etc. o el apartado de correos.

QSA. Se utiliza para indicar la fuerza de la señal con la que se recibe una estación.

QRK. Se utiliza para indicar la calidad de la señal recibida.

QSB. Representa el desvanecimiento (fading) de la señal recibida.

Strength	Interference	Noise	Fading (Propagation)	Overallmerit
Fuerza	Interferencia	Ruido	Propagación y desvanecimiento	Resumen
5 Excelente	5 Ninguna	5 Ninguno	5 Ninguno	5 Excelente
4 Fuerte	4 Ligera	4 Ligero	4 Ligera	4 Bueno
3 Normal	3 Moderado	3 Moderado	3 Moderado	3 Bastante buena
2 Pobre	2 Fuerte	2 Fuerte	2 Notable	2 Pobre
1 Casi inaudible	1 Muy intenso	1 Muy fuerte	1 Muy acentuado	1 Inservible

Tabla 1. Operaciones correspondientes a cada letra del código SINFO.

QRT. Representa el final de una transmisión; una de las más necesarias por los radioescuchas.

QSL. Es la respuesta que se recibe de una estación de radio después de haberle enviado un reportaje de recepción, generalmente contestan con tarjetas postales con la fotografía de la estación, indicativo, etc.

Estas señales del código *Q*, son usadas universalmente y reconocidas en cualquier lugar sin tener en cuenta el idioma de cada país.

Después de lo que antecede podemos estudiar cómo se da a las emisoras el *informe de recepción*.

Para dar reportaje a las estaciones de *broadcasting* se utiliza generalmente el Código SINFO o SINPO. Estos son básicamente iguales, solamente varía la letra F por la P. Como ya se expuso anteriormente, la F es la abreviación de *fading* (desvanecimiento) y en el otro caso la P es la inicial de *propagation* (propagación), aquí se hablará del SINFO ya que hay que decidirse por alguno, pero no tiene ninguna importancia el que se escoja uno u otro.

En las figuras 667 y 668 se presenta el anverso y reverso de una tarjeta QSL. Es un ejemplo que puede servir para saber cómo imprimir la nuestra, cuáles son los datos más importantes y cómo debe rellenarse.

Generalmente en la parte anterior de la tarjeta se dibuja cualquier motivo humorístico referente a las comunicaciones, postales de la ciudad, etc.; la imaginación es ilimitada. Puede contener el indicativo de radioescucha y, lo más importante, la dirección del mismo.

To Radio
 Confirming the control radio:
 Frequency: MHz kHz
 Time: GMT
 Signals: SINPO
 Receiver:
 Antenna:
 Remarks: Please QSL

Ejemplo de la figura 667. Parte posterior de una tarjeta QSL en inglés.

Explicación

To Radio: la emisora a que vaya dirigido el control.

Frequency: Frecuencia en megaciclos y kilociclos por segundo en que se ha escuchado la estación si el receptor es digital o con dial mecánico preciso, si no, la frecuencia se

puede saber consultando cualquier libro de reparto de frecuencias de emisoras de *broadcasting*. Uno de los libros útiles que no le debe faltar a cualquier radioescucha es el *World Radio TV Handbook* que se edita en Dinamarca y que aparece cada año, la dirección es: P.O. Box 88 Hvidoure DK. 2650 Dinamarca (figura 670). En él se hallan todas las frecuencias y horarios de transmisión de todas las emisoras de *broadcasting* del mundo (1).

Time: GMT hora del meridiano de Greenwich en España que corresponde a menos dos horas de la hora local en verano y menos una hora de la hora local en invierno.

Signals: SINFO, según la tabla 1, cada una de las apreciaciones correspondientes a cada una de las letras que componen el SINFO.



Figura 669. «S-meter», medidor de señales de recepción que generalmente llevan los equipos receptores de una cierta calidad para así poder apreciar los controles recibidos.

Con este código ya se puede dar controles que pueden servir de mucho a las emisiones de radio. En general, los receptores de una cierta calidad tienen en su parte frontal un medidor (S-meter), que indica (figura 669) la señal recibida en la mayoría de los casos en unidades S y en dB (decibelios), los otros se han de dar por apreciación personal, pero con la práctica, dos radioescuchas con experiencia escuchando la misma emisora, con las mismas condiciones de recepción darían prácticamente los mismos datos.

(1) En España puede pedirse a Librería Hispano Americana, Gran Vía de les Corts Catalanes, 594, Barcelona-7, Tel. (93) 317 53 37.

R (Readability) QRK	S (Strength) QSA	T (Tone)
Inteligibilidad	Fuerza	Tono
1 Ininteligible	1 Apenas perceptible	1 Nota muy ronca
2 Apenas inteligible (se distingue alguna palabra)	2 Muy débil	2 Nota de c.a. muy grave sin trazas de musicalidad
3 Inteligible con bastante dificultad	3 Débil	3 Nota de c.a. grave ligeramente musical
4 Inteligible prácticamente sin dificultad	4 Pasable	4 Nota de c.a. moderadamente musical
5 Perfectamente inteligible	5 Bastante buena	5 Nota musical
	6 Buena	6 Nota modulada algo silbante
	7 Moderadamente fuerte	7 Nota casi de c.c. con algo de zumbido
	8 Fuerte	8 Buena nota de c.c. con poco zumbido
	9 Muy fuerte + dB extraordinariamente fuerte	9 Nota de c.c. pura

Tabla 2. Código RST.

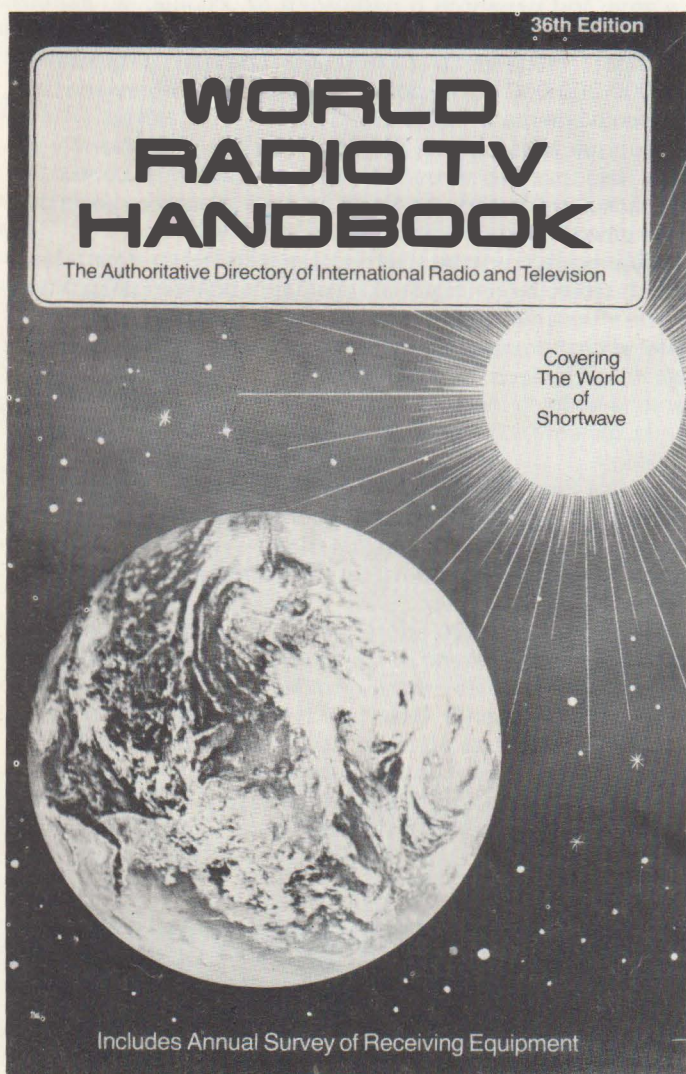


Figura 670. Libro de frecuencias de todas las estaciones profesionales (Broadcastings) del mundo entero así como de TV (The World Radio and TV Handbook).

A continuación rellenar los siguientes apartados:
Receiver: Indicar la marca del receptor y el modelo y en
Antenna: Tipo de antena utilizada (dipolo, directiva, hilo largo o interior, etc.).

Remarks: Finalmente en este apartado se pondrán los pasajes más importantes resumidos de lo escuchado, sea hablado, musical, etc.

Para dar reportajes a los Radioaficionados, generalmente se utiliza el código RST que indica inteligibilidad, intensidad de señal y tono (Readability, Strength, Tone). El tono sólo se utiliza en el caso de recepción en CW o RTTY, de lo contrario solamente se da el RS.

En la tabla se da el código fonético ICAO u Organización Civil Aeronáutica Internacional (International Civil Aeronautical Organization), utilizado por los Servicios Marítimos, Aéreos y los Radioaficionados entre los más importantes.

PROPAGACION DE LAS ONDAS DE RADIO

Naturaleza de las ondas de radio

Cualquier estudio que se haga de las ondas de radio comporta el tener que hacer consideraciones de cómo se producen esas ondas, los caminos que hacen desde el transmisor al receptor y también de las vías por las cuales esos transportes de ondas se modifican inteligentemente.

Producción y recepción de las ondas de radio

Una corriente eléctrica que pasa a través de un cable u otro conductor se define como un flujo de *electrones*, que son las partes extremadamente pequeñas de un átomo. Si los electrones fluyen solamente en una dirección, esta corriente se llama *corriente directa* o continua. Si la corriente cambia periódicamente su sentido se le llama *corriente alterna*. La figura 671 muestra la forma de onda o amplitud de la tensión, así como los cambios de polaridad de la misma con el tiempo. Cada vez que la corriente describe una serie

Letra	Nombre	Pronunciación
A	Alfa	alfa
B	Bravo	bravo
C	Charlie	charli
D	Delta	delta
E	Echo	eco
F	Fox	fox
G	Golf	golf
H	Hotel	otel
I	India	india
J	Juliet	juliet
K	Kilo	kilo
L	Lima	lima
M	Mike	maik
N	November	novembar
O	Oscar	oscar
P	Papa	papa
Q	Quebec	quebec
R	Romeo	romeo
S	Sierra	sierra
T	Tango	tango
U	Uniform	iuniform
V	Victor	victor
X	X-ray	ecsray
Y	Yankee	yanki
Z	Zulu	tsulu
W	Whisky	uiski
1	One	uan
2	Two	two
3	Three	zri
4	Four	for
5	Five	faif
6	Six	six
7	Seven	seven
8	Eight	eit
9	Nine	naina
0	Zero	tsero

Tabla 3. Código ICAO utilizado por los Servicios Marítimos, Aéreos y los Radioaficionados entre otros.

completa de valores en su amplitud, se dice que ha completado un *ciclo*.

El número de ciclos que se suceden durante un intervalo específico de tiempo se llama *frecuencia* de la corriente alterna (figura 671).

El tiempo de intervalo específico es casi siempre un segundo, y durante muchos años la unidad básica de frecuencia se llamó *ciclo por segundo*. Era corriente acortar el término a «ciclo» solamente. Esta terminología era la utilizada generalmente pero no era precisa y para eliminar posibles confusiones, los científicos decidieron establecer una palabra que definiera «ciclos por segundo». Esta palabra fue hercio (abreviado Hz), en honor a Heinrich Hertz, que fue el primero que generó y recibió ondas de radio. Entonces, pues, se usan comúnmente los términos kilohercio (1.000

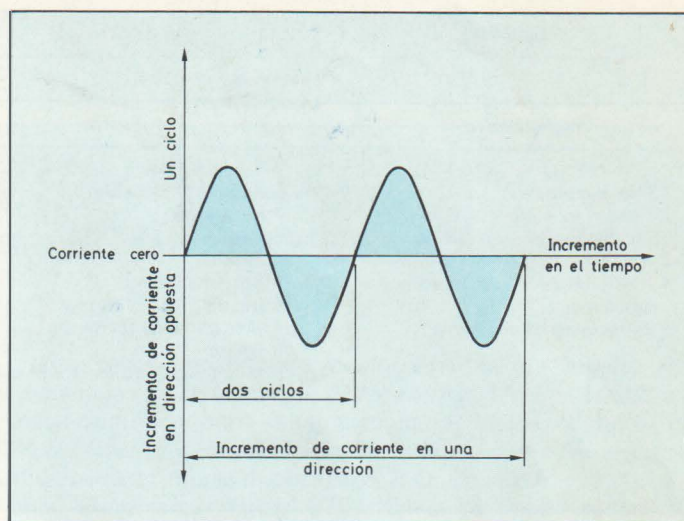


Figura 671. Cada vez que la corriente describe una serie completa de valores en su amplitud, se dice que ha completado un ciclo.

hercios), megahercio (1.000.000 hercios) y gigahercio (1.000.000.000 de hercios) y estos términos abreviados son respectivamente kHz, MHz y GHz.

Aunque esos nuevos términos son los apropiados y los más usados, los otros todavía se pueden encontrar en publicaciones antiguas. En la tabla 4 se muestran dichos términos en una y otra acepción.

Cuando la corriente alterna pasa a través de una antena conductora, la energía electromagnética se desparrama hacia afuera del cable a la velocidad de la luz. La región en la cual dicha energía ejerce una influencia se llama *campo electromagnético*. La intensidad de la energía que sale por la antena en cada instante depende del valor de la corriente en cada instante y, por tanto, el campo es de una naturaleza pulsante.

La amplitud de pulsación y rápida expansión del campo se combina para producir ondas electromagnéticas. El resultado es análogo a los anillos concéntricos que se van agrandando desde el punto central de impacto de una piedra echada a un estanque.

Las ondas de radio son el medio de propagación de un mensaje entre la antena de transmisión y la de emisión en los circuitos electrónicos del transmisor y receptor respectivamente. Sin embargo, hay por tanto, implicadas en ellas corrientes eléctricas alternas. Es conveniente en la mayoría de los casos hablar de frecuencia en vez de longitud de onda. Una excepción ocurre en el caso de las antenas en donde sus dimensiones críticas se calculan en longitudes de onda.

Antiguas expresiones	Abreviación	Nuevas expresiones	Abreviación	Definición
Ciclos por segundo	Cps o C/s	Hercio	Hz	
Kilociclos por segundo	Kc o Kc/s	Kilohercio	kHz	1.000 Hz
Megaciclos por segundo	Mc o Mc/s	Megahercio	MHz	1.000.000 Hz
Gigaciclos por segundo	Gc o Gc/s	Gigahercio	GHz	1.000.000.000 Hz

Tabla 4. Formas antiguas y modernas de expresar la unidad de frecuencia.

Factores que afectan al alcance de las transmisiones

Varios son los factores que afectan a la distancia máxima que pueden alcanzar las ondas de radio que se transmiten desde una estación dada para ser convertidas en señales útiles. La intensidad de pulsación del campo a la antena receptora, la eficiencia de dicha antena y la sensibilidad del receptor son factores importantes a tener en cuenta, también lo son la cantidad de interferencias de otras estaciones y los ruidos estáticos. Generalmente, la antena y el receptor son seleccionados por el radioescucha para obtener los mejores resultados dependiendo, claro está, de la economía o de otros factores. La intensidad del campo magnético y los niveles de interferencia son generalmente el resultado de campos externos, ello incluye los mecanismos de propagación y las fuentes de interferencias.

Propagación de las ondas

Las ondas de radio se comportan de distinta forma para distintas frecuencias, se transmiten o *propagan* por raras y complejos fenómenos que no han sido comprendidos todavía en su totalidad.

Tipo de ondas

Las ondas de radio pueden viajar desde la antena de transmisión a la de recepción de las siguientes formas: A lo largo de la superficie de la Tierra, directamente a través del aire, a través del espacio o por reflexión en la atmósfera superior. Dependiendo del camino que tomen dichas ondas

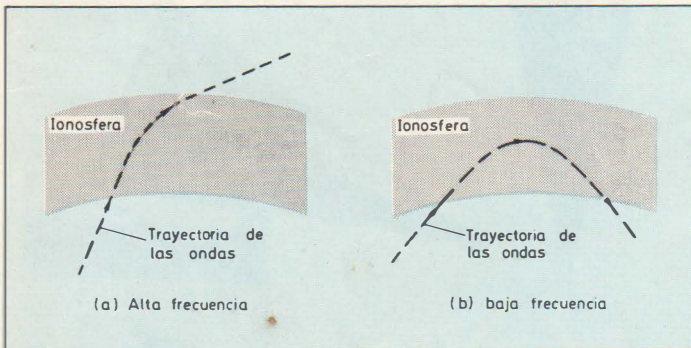
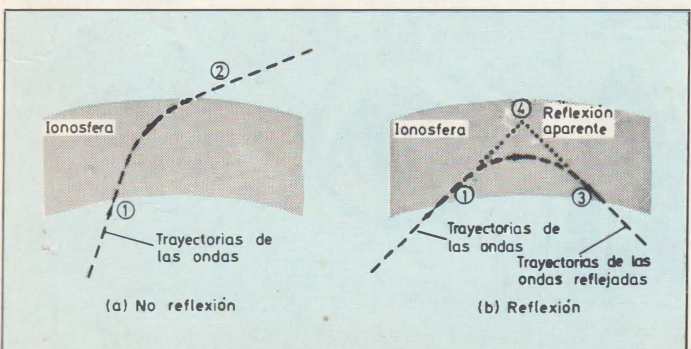


Figura 672. Comportamiento de la ionosfera ante distintas frecuencias radioeléctricas.



Figuras 673. Acción de la ionosfera sobre las ondas de radio.

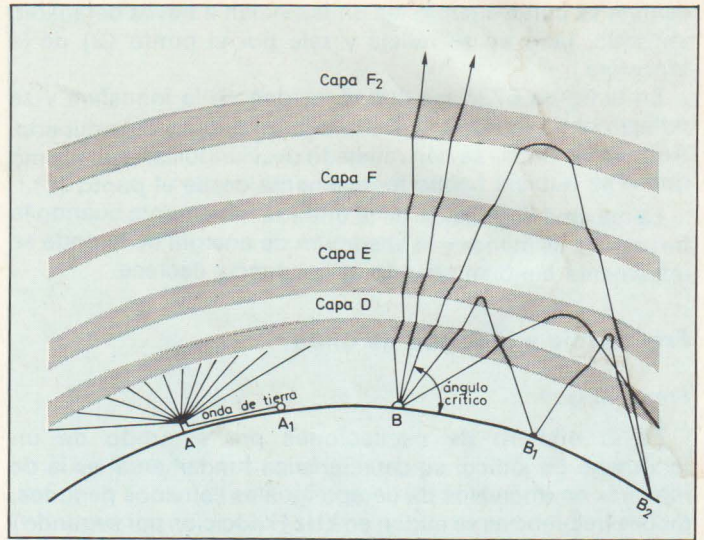


Figura 674. Acción de las capas ionizadas sobre las ondas radioeléctricas durante el día; las ondas son absorbidas por la capa D y sólo durante la noche es posible proseguir. B es una estación de onda corta; según el ángulo de inclinación las ondas radioeléctricas se dirigen hacia el espacio libre o regresan a la Tierra tras ser rebotadas por la ionosfera.

se pueden clasificar en: ondas terrestres, ondas espaciales y ondas celestes respectivamente.

El tipo de «sendero» de una transmisión dada depende de la longitud de onda (frecuencia).

La ionosfera

Una parte de la atmósfera muy importante para la propagación de las ondas de radio es la *ionosfera*. Bajo la influencia del Sol, principalmente a través de las radiaciones ultravioletas, esta región superior de la atmósfera (desde 90 a 360 km de altitud) está *ionizada* dentro de un gran, aunque variable, número de electrones libres cargados eléctricamente (iones).

La intensidad de ionización en esta zona no es uniforme; pues en ciertas altitudes es más intensa que en otras, por lo que esta variación de la ionosfera está dividida en capas. La altura, grosor e intensidad de esas capas o estratos es variable dependiendo esos factores de la hora del día, estación del año, y estado de las manchas solares durante el ciclo de 11 años (por ejemplo, por la noche la capa más baja desaparece y las dos capas más altas se unen). También cualquier perturbación en el Sol causa cambios en la ionosfera que hacen que se interrumpan las comunicaciones temporalmente.

La importancia de la ionosfera puede constatarse por la facilidad que tiene de reflejar las ondas de radio bajo ciertas condiciones. Una onda será absorbida, reflejada o transmitida a través de la ionosfera, dependiendo de la longitud de onda y del ángulo con el que la onda incide en la misma. A efectos prácticos, sólo se considera la influencia de toda la ionosfera sin tener en cuenta la contribución de cada capa.

La acción de la ionosfera sobre las ondas de radio se puede ver en las figuras 672 y 673 (las líneas discontinuas representan el camino seguido por las ondas). En la figura 673a, las ondas entran en la ionosfera por un punto (1). El

camino se curva cuando las ondas viajan a través del medio ionizado, pero no se refleja y sale por el punto (2) de la ionosfera.

En la figura 673b las ondas inciden en la ionosfera y se reflejan otra vez hacia la Tierra con un ángulo determinado. Aunque las ondas se han reflejado desviándolas, es lo mismo que si se hubiera hecho teóricamente desde el punto (4).

La máxima desviación de la onda se incrementa cuando la frecuencia es menor y la absorción de energía de la onda se incrementa también cuando la frecuencia decrece.

Frecuencia y longitud de onda

Frecuencia

Es el número de oscilaciones por segundo de un fenómeno periódico; su característica fundamental es la de repetirse en intervalos de tiempo iguales llamados períodos, dichas frecuencias se miden en kHz (kilociclos por segundo) y MHz (megaciclos por segundo). Un hertz es igual a un

ciclo por segundo y por tanto un kilociclo por segundo es igual a un kilohertzio.

Longitud de onda (wavelength)

A menudo se utiliza conjuntamente con la frecuencia en la técnica de las ondas electromagnéticas y es la distancia entre puntos que tienen fases iguales en dos ciclos consecutivos de una onda periódica. La longitud de onda en metros es aproximadamente igual a 300.000 km/s (velocidad de la luz), dividido por la frecuencia en kHz.

Presentamos a continuación la relación entre frecuencia y longitud de onda:

$$\text{Longitud de onda} = \frac{300.000}{\text{frecuencia (kHz)}} \text{ (metros)}$$

$$\text{Frecuencia (kHz)} = \frac{300.000}{\text{longitud de onda (metros)}}$$



Figura 675. Varias QSL, banderines y adhesivos enviados por estaciones emisoras a los radioescuchas que les dan controles de recepción.