



## AQUELLOS TIEMPOS...

David Rincón Rivera

Estudiante de doctorado del Departamento de Matemática  
Aplicada y Telemática  
e-mail: teldrr@mat.upc.es

Probablemente, todos los que lean esta revista serán ingenieros, estudiantes de ingeniería, o como mínimo, llevan el gusanillo de la ingeniería dentro. Seguramente, ésta no será la única revista que tengan sobre la mesa; será una más entre los últimos ejemplares de alguna revista de informática o telecomunicaciones, donde se describirán los equipos más modernos, nuevos algoritmos, nuevos modelos de tráfico o de propagación electromagnética... Hay que estar al día, dicen.

En la actualidad, la Humanidad ha alcanzado un nivel tecnológico considerable. En el caso concreto de las telecomunicaciones, nos acercamos cada vez más al objetivo de poner un terminal personal al alcance de todos y cada uno de los habitantes del planeta.

Sin embargo, no viene mal recordar de vez en cuando que somos *herederos* del trabajo hecho por otros ingenieros que nos precedieron. Herederos de una tradición, de una manera de hacer las cosas; de gente como nosotros, que quería aplicar a la vida diaria los avances científicos. La única diferencia entre ellos y nosotros son los medios disponibles, mucho más escasos en el pasado. Incluso así, fueron capaces de legarnos una cantidad impresionante de conocimientos sobre física, electrónica y matemáticas. Y, como buenos ingenieros, sin descuidar las aplicaciones prácticas y la economía; sin dejar de tocar con los pies en la tierra.

Este artículo quiere ser un pequeño homenaje personal a aquellos pioneros. He querido centrarlo en la figura de los introductores de la radio en nuestro país, las personas que fundaron y pusieron en funcionamiento la «Estación de Emisiones EAJ-1 Radio Barcelona», como símbolo de una de las primeras tecnologías de comunicación, junto con el teléfono, que se introdujo en la sociedad. El texto consiste en una serie de capítulos sueltos, breves episodios en la vida de la emisora durante sus primeros años, que pretendo sirvan para dar una idea general de cómo se trabajaba en aquellos tiempos. El material para escribir el artículo ha sido extraído de diversos números de la revista «Radio Barcelona» de los años 20 y 30. La prosa ha quedado un poco desfasada, como podréis ver en los fragmentos que se incluyen, pero le da un aire de antigüedad e incluso de inocencia, que me hace pensar en el entusiasmo con el que aquellos técnicos emprendieron la aventura de la radio... y nos hicieron soñar.

### LA FUNDACIÓN DE LA EMISORA (14 DE NOVIEMBRE DE 1924)

Radio Barcelona nació a partir de la denominada Asociación Nacional de Radiodifusión, que agrupaba a los técnicos aficionados a la «Telefonía Sin Hilos» (TSH) de la Ciudad Condal (que se llamaban a sí mismos «sinhilistas»). La Asociación funcionaba en un régimen parecido a una cooperativa, y las emisiones se sufragaban mediante el pago de cuotas de socio. De hecho, uno de los objetivos de la revista era el de captar nuevos socios y así poder asumir nuevos retos.

Así se expresaba el director, apelando a los posibles suscriptores:

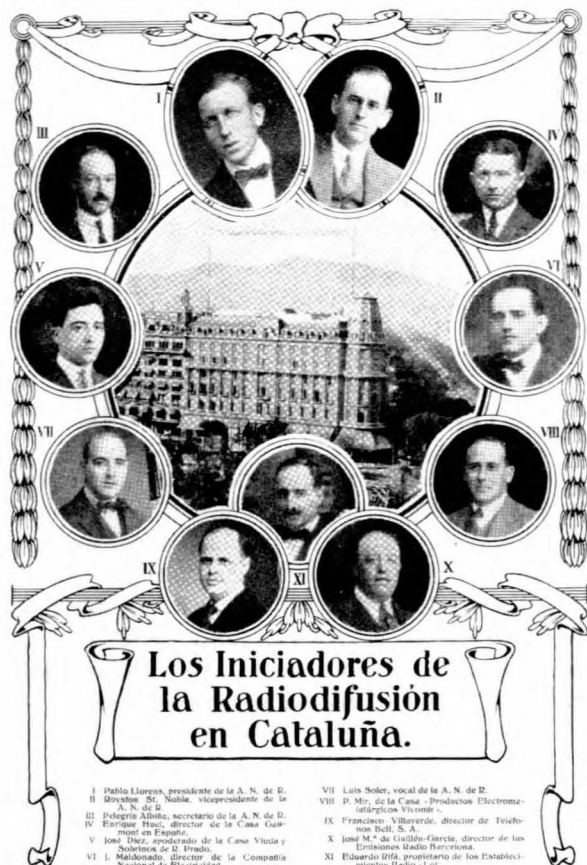
*«(...) De ello se desprende que las emisiones de la primera estación española deben ser de una calidad tal, que no desmerezcan del abolengo de nuestra actividad artística, literaria y científica.*

*Es, pues, un compromiso moral el que adquiere nuestra ciudad al poner en marcha la nueva estación. Es absolutamente indispensable, por tanto, que se den buenos programas. Pero como ello no se hace sin dinero, es preciso que todos los que simpaticen con nuestra idea vengan en ayuda de nuestra difícil tarea. Sabios y profanos, pobres y ricos, comerciantes e industriales, campesinos y pescadores, de todos necesitamos y cada uno de vosotros será una ayuda preciosa. Aparte de lo que cada uno buenamente pueda, dinero algunos, procurando socios los otros, y los que las circunstancias no les permitan hacer nada de eso, que serán los menos, que colaboren moralmente y hagan ambiente favorable para nuestra Radio Barcelona. De todos necesitamos, pues queremos que las emisiones no sean obra de unos cuantos, sino de todos; obra, en fin de Cataluña.»*

Pese a estos llamamientos casi patrióticos, la generosidad de los radioyentes era escasa; en uno de los comunicados (publicado en septiembre de 1925) se ofrecen cifras que nos dan una idea del éxito que tuvo la radio en la ciudad:

*«(...) Triste es decirlo, pero de entre más de 100.000 aparatos que hay en Barcelona, sólo contamos en la A.N.de R. con tres mil socios, lo que nos induce a manifestar que existen 97.000 señores emboscados que gozan de las ventajas que les proporcionan 3.000 socios*





protectores como Vd., que, conscientes de sus deberes, contribuyen al sostenimiento de estas emisiones.(..)

Los problemas económicos no impidieron que la aventura siguiera adelante; de hecho, la inversión en equipos de transmisión y enlaces fue considerable.

### LA NUEVA ANTENA (SEPTIEMBRE DE 1925)

«Dentro de breves semanas, la gloriosa antena de Radio Barcelona, que fue la primera antena que en el corazón de la ciudad rompió sus vibraciones etéreas para llevar a lejanas comarcas las palpitaciones de la capital catalana, va a trasladarse a otro emplazamiento, en la cumbre del Tibidabo (Hotel Florida), desde donde, aumentada veinte veces su potencia, extenderá sus misteriosas ondulaciones, no a una reducida área, sino que sus ondas cubrirán a Europa entera, y quizás franqueen los mares (...)

Así se expresaba José María de Guillén-García, director de las Emisiones Radio Barcelona, en septiembre de 1925. Hasta esa fecha, la estructura radiante se hallaba situada en plena Plaza Cataluña, sobre el tejado del Hotel Colón. Dicha instalación se había quedado pequeña, tanto por dimensiones como por potencia de los equipos transmisores (apenas 50 W, que se pueden comparar con los 50 kW de la emisora actual de Onda Media Radio Barcelona). Por otra parte, la posición de la antena en el centro de la ciudad creaba muchas

interferencias a los radioescuchas que intentaban captar emisiones extranjeras. Así lo explicaba Victor Rossich en septiembre de 1925:

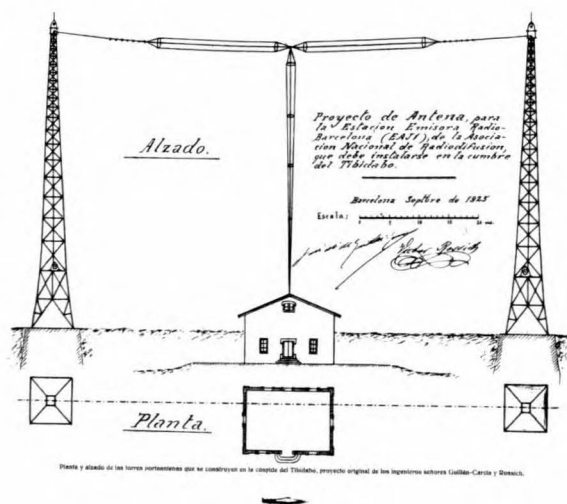
«(...) Esta considerable potencia hizo pensar a la dirección técnica de esta Asociación en la conveniencia de alejar la antena todo lo posible de esta capital, dentro de la necesidad de no alejarse excesivamente del estudio o sala de conferencias y conciertos actualmente instalado en la calle de Caspe, número 12. Este alejamiento es necesario para aminorar las causas de interferencia con las demás estaciones lejanas, nacionales y extranjeras, debidas a la proximidad y potencia de esta estación local.»

La descripción técnica de la estructura del poste radiante viene a continuación, e incluye un curioso argumento estético:

«(...) El aéreo estará sostenido por dos torres metálicas situadas a 80 metros de distancia entre sí, con línea horizontal y bajada vertical en medio, prismáticas, formada por cables de bronce cuidadosamente aislados.

Las torres, de forma esbelta y ligeras, tendrán 45 metros de altura, quedando l aéreo horizontal suspendido a unos 50 metros del piso de la caseta de aparatos de amplificación y radiotransmisión.

El carácter eminentemente artístico y bello del lugar prohibía el empleo de mástiles sostenidos por cables inclinados, por lo que la dirección técnica se ha decidido por torres, a pesar de ser esta solución muchísimo más cara. (...)



Proyecto de la nueva antena del Tibidabo (1925)

También se renovaron los equipos emisores, y las líneas microfónicas de enlace entre los estudios y la antena. Aquí tenemos una descripción de las nuevas instalaciones técnicas:

«En el equipo radiotelefónico tipo 106-A, la potencia de la radiofrecuencia, en el sistema de antena, es de 1000 vatios y opera con frecuencias comprendidas entre 500 y 1,500 kilociclos (600-200 metros).

Las partes principales de que consta este equipo son las siguientes:

1° Radiotransmisor tipo 6-A.

2° Grupo de motor y generadores para la corriente de placa.

3° Grupo de motor y generadores para la corriente de filamento y rejilla.

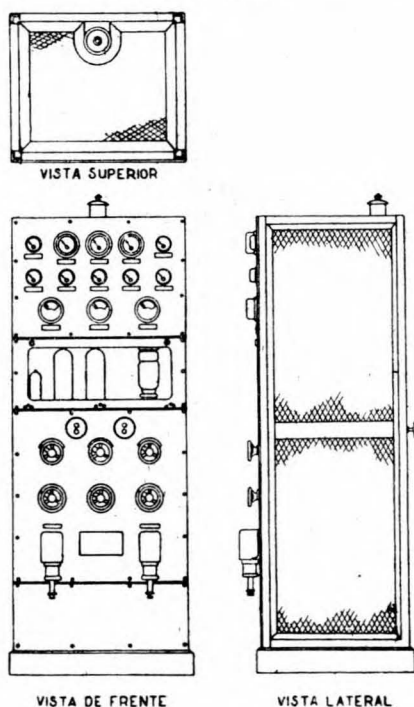
4° Equipo de amplificadores para los micrófonos y el control; y

5° Radiorreceptor tipo 6,004-G»

La descripción del Radiotransmisor, pese a ser un poco densa, nos hace viajar a una época en la que la tecnología de radiofrecuencia estaba en pañales:

«El Radiotransmisor forma un solo grupo (figura n). Los motores y generadores se instalan en un departamento aparte, pero la puesta en marcha de ellos, la parada y el control están en el frente del panel del transmisor. En la parte de este panel hay una ventana de cristal, la cual se abre permitiendo el acceso a las válvulas y poder observarlas desde el frente del grupo. En la parte superior de esta ventana hay tres filas de aparatos de medida que están colocados simétricamente con la línea de los centros, y debajo de la antedicha ventana están montados los controles del transmisor y los 'relais' (sic) de sobrecarga.

ESTACION EMISORA WESTERN ELECTRIC  
NUEVO TIPO



TRANSMISOR COMPLETO

El sistema oscilador-modular emplea dos válvulas de 250 vatios: una del modulador y otra del oscilador; ambas están en conjunción con otra válvula de 50 vatios, correspondiente al amplificador de entrada. La energía

de radiofrecuencia se amplifica por una válvula de reciente invención refrigerada por agua que utiliza 4,000 voltios en placa. La salida a la antena se verifica por medio de un circuito de capacidades acopladas. El empleo de una mutua capacidad en el acoplamiento de la antena asegura la supresión de los armónicos y limita la radiación a la frecuencia de onda prescrita.

La característica de la radiofrecuencia está achatada sobre una extensión de 100 a 5,000 ciclos, no variando más que una unidad de transmisión en ella y en el extremo final del grado necesario de frecuencia, especialmente 30 y 7,000 ciclos; luego la variación no es materialmente grande.

La razón de la potencia del transmisor es tal, que la energía de la onda portadora suministrada a la antena, debido a la acción de amplia capacidad de que está provista la válvula amplificadora, los valores de las puntas pueden extenderse durante la modulación a 2'5 kilovatios.

La potencia de la corriente continua suministrada a la placa de la válvula amplificadora es de 3'4 kilovatios y la de las válvulas osciladora, moduladora y amplificadora de audiofrecuencia reunidas es de 1'6 kilovatios. La potencia total comprendida en las líneas de suministro es de 7'5 kilovatios.

La puesta en marcha y parada del equipo se realiza cómodamente por medio de dos interruptores de presión. La protección de todos los circuitos está prevista por medio de los 'relais' de sobrecarga. Para el ajuste del voltaje de corriente continua hay tres reóstatos de campo colocados en el panel del transmisor, así como voltímetros que indican la tensión en los terminales del filamento de la válvula amplificadora de potencia, de la dinamo en rejilla y de los terminales de 4,000 voltios de los generadores de alta tensión. Junto con estos voltímetros van montados amperímetros para indicar las corrientes de rejilla y placa del amplificador de potencia del circuito cerrado, de antena, de placa, rejilla del oscilador y modulador de placa de la válvula amplificadora en audiofrecuencia y de carga del oscilador y del acoplamiento de resistencia. También hay un interruptor de presión y una válvula rectificadora que, en conjunción con un altavoz, obra como monitor de la salida de señales del transmisor.»

Los equipos estaban alimentados con generadores propios, ya que la compañía eléctrica no podía proporcionar la fuerza necesaria:

«Son dos los grupos generadores que suministran la energía al transmisor. Uno de ellos consiste en una dinamo de 24 voltios para la corriente de filamento y otra dinamo de 250 voltios para el voltaje de la rejilla y para la excitación de las dinamos de alto voltaje. Ambas son accionadas por un motor de 4 HP, y los dos montados sobre una misma base con los ejes acoplados.

El otro grupo de generadores consiste en dos dinamos a 2,000 voltios accionadas por un motor de 8 HP de fuerza. Uno de estos generadores se emplea para suministrar la corriente de placa a todas las válvulas,



*excepto la amplificadora de potencia refrigerada por agua, que se le suministra la tensión de placas por medio de las dos dinamos conectadas en serie.»*



*Una de las lámparas de la nueva emisora*

Por supuesto, los amplificadores eran una parte importante, y su linealidad, la característica más importante; por ello se pone especial énfasis en evitar la saturación:

*«Para una uniforme transmisión hay que variar la amplificación de las corrientes del micrófono con arreglo a las variaciones de la palabra y de la música, y para esto hay un indicador de volumen cuya función es, por su intermedio, poder enviar uniformemente en su amplificación las señales al radiotransmisor. La comunicación y las señales entre la sala de control y el estudio se provee en la primera por un dispositivo situado en el panel ya mencionado y en el segundo por medio de un grupo telefónico y de señales montado en dicho estudio. (...)»*

## **LAS LÍNEAS MICROFÓNICAS**

Para poder enlazar los estudios centrales de la emisora con la antena, se disponía de líneas microfónicas especiales. Dichas líneas se aplicaron también a la retransmisión de acontecimientos desde lugares fijos, como el Ayuntamiento, la Diputación, los teatros, las salas de conciertos, el Liceu, la Universidad, etc. No se disponía de equipos de radiofrecuencia, por lo que en vez de "unidades móviles", lo que se usaban eran equipos transmisores portátiles que se conectaban a la emisora por medio de las líneas

Pese a que todos estos locales se encontraban en el centro de Barcelona, a poca distancia de la calle Caspe (donde se encontraban los estudios centrales), la instalación de las líneas supuso un esfuerzo gigantesco, tanto económica como técnicamente. No es de extrañar que el departamento técnico de la emisora expresara su orgullo:

*«Pocas emisoras hay en el mundo, nos atrevemos a decir la única en Europa, que como Radio Barcelona posean unas líneas microfónicas de retransmisión propias tan extensas en la reducida área de una ciudad. Los pacientes estudios e infinitos ensayos realizados por el alma de las emisiones Radio Barcelona, el culto ingeniero señor Guillén-García, han dado como resultado el dotar a la emisora E.A.J. I de unas líneas y retransmisores que llenan plenamente las exigencias del más escrupuloso dilettanti de la música, como lo prueban las emisiones de la Banda Municipal y Teatro del Liceo.(...)»*

Como en otros aspectos, el modelo a seguir en el trazado y construcción de las líneas era el de los Estados Unidos:

*«(...) Sabido es que la retransmisión de la palabra es cosa fácil; pero cuando se llega a vibraciones que pasan de lo normal, como acontece con la música y el canto, no sirven las líneas telefónicas ordinarias. Por esta razón en América, en donde son maestros en retransmisiones, no se emplean nunca las líneas ordinarias, sino que se construyen, para unir las estaciones, 'extensions' especiales, casi siempre construídas por un grupo de emisoras, dado el gran coste de estas líneas. (...)»*

Los autores del proyecto fueron los ingenieros Guillén-García, Villaverde y Oñate. Para la instalación de las líneas se usaron equipos muy avanzados (para la época):

*«(...) Las líneas son tres: una microfónica, con hilo recubierto especial, muy grueso, de cobre electrolítico; otra para señales entre el transmisor y los estudios, y una tercera como línea auxiliar para el caso de rotura de una de aquéllas. Todas estas líneas van apoyadas sobre aisladores especiales para alta tensión y están dispuestas con transposiciones de módulo muy corto para evitar las inducciones de líneas cercanas (telegráficas, fónicas, alta tensión, tranvías, etc.) y de las mismas que paralelamente corren desde los estudios a la emisora.*

*Para tener la seguridad absoluta de que no existan inducciones se usará el 'cross-talk-meter' (medidor de conversaciones cruzadas), aparato poco conocido en nuestro país pero muy empleado en Norteamérica y que, en el tiempo que lo han usado los técnicos de Radio Barcelona, ha proporcionado resultados muy prácticos. (...)».*

Curiosamente, hubo problemas al decidir el trazado, causado por las reticencias de los ciudadanos. El

siguiente párrafo, escrito en un estilo casi poético, permite hacerse una idea de como iban las cosas:

«(...) El trazado y tendido de las líneas se debe al inteligente jefe de telégrafos, don Luis Amador, quien, para sortear las serias dificultades con que se tropieza al pasar las líneas por la ciudad, ha necesitado su inagotable oratoria para convencer a propietarios y porteros, en rebeldía siempre que se trata de un bien público; pero por fin ha triunfado el tozudo extremeño y pronto será un hecho el tendido de las líneas que, dada la pericia de dicho señor en esta materia, esperamos resistirán los temporales más furiosos. (...)»

Finalmente, las líneas se pudieron instalar sin mayores problemas. El coste total del proyecto fue la astronómica cantidad de 30.000 pesetas, y en él se emplearon casi 40 km de alambre grueso de cobre que fue «fabricado especialmente por la casa Pirelli».

### LOS CONFLICTOS CON LOS EMPRESARIOS DE TEATROS

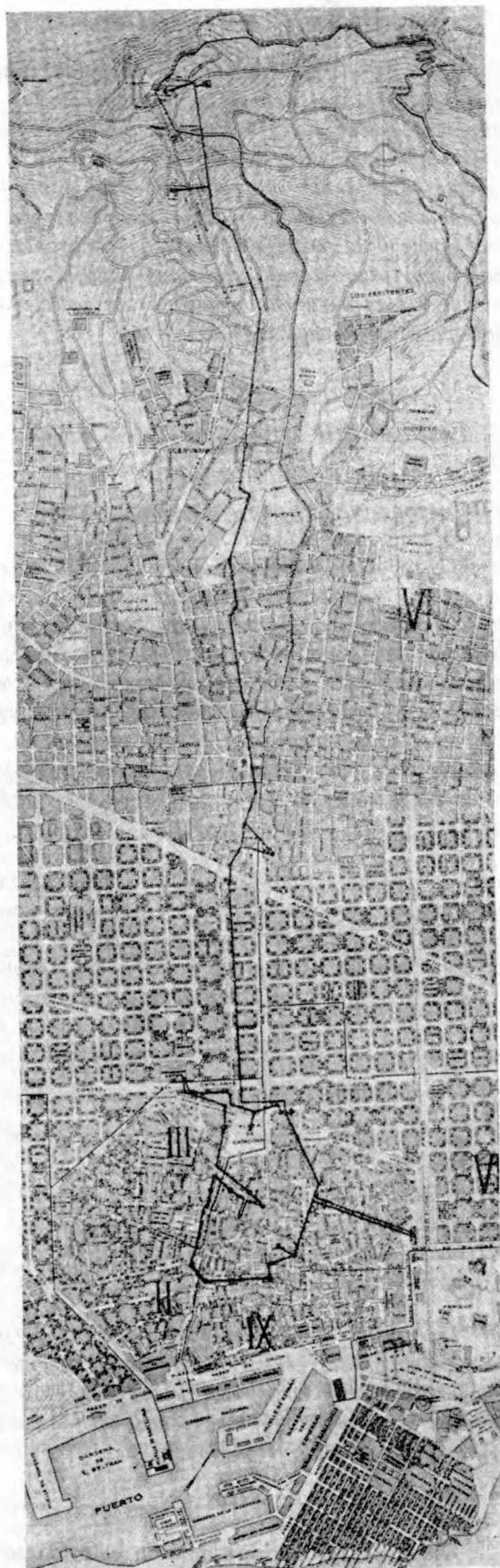
Los grandes damnificados con la aparición de la radio fueron los empresarios de teatro barceloneses; pese a estar inicialmente a favor (se instalaron las líneas microfónicas entre los teatros y la emisora), posteriormente se dieron cuenta de que la radio era una competencia directa, pese a los argumentos de la dirección de la emisora:

«(...) Nada diremos del Gran Teatro del Liceo, que tras no pocos esfuerzos hemos logrado cerrar tratos con la empresa, lo que nos permite, como así lo hemos manifestado en un número anterior de la Revista, el que las emisiones posean un atractivo que pocas de Europa tienen.

Respecto a la transmisión desde los demás teatros nada podemos hacer, aunque no es por culpa nuestra. Los empresarios, tercos en el mal entendido de que la radio perjudica al teatro (afirmación falsa, como hemos demostrado varias veces), no nos dejan instalar nuestros micrófonos en los escenarios, perdiendo en esta estéril lucha todos: los radioyentes, por verse privados de dichas retransmisiones, y los empresarios no embolsando unas miles de pesetas que ofreceríamos a cambio de las retransmisiones. Esperamos que con el tiempo la ecuanimidad sabrá imponerse.»

### LOS CONFLICTOS CON EAJ-13

Ya en los primeros años de la radiodifusión se dio la lucha por la audiencia. A los pocos meses de iniciar sus actividades Radio Barcelona, se creó el Radio Club Cataluña, que consiguió la licencia EAJ-13 (Radio Catalana, más tarde Ràdio Associació de Catalunya, tras la guerra Radio España de Barcelona, luego Cadena Catalana y en nuestros días Onda Cero Barcelona).



Trazado de las líneas microfónicas de la emisora «Radio Barcelona»  
RADIO BARCELONA - 5

El funcionamiento de dos emisoras en la misma ciudad creaba gravísimos problemas de interferencias, en una época en la que algunos de los receptores que se encontraban en las tiendas carecían de sintonizador.

La polémica entre las dos asociaciones radiofónicas se trasladaron a la prensa (especialmente La Vanguardia y La Publicitat, también rivales), así como las respectivas revistas (Radio Barcelona y Catalunya Ràdio). Las disputas no se limitaban a las cuestiones técnicas, sino que eran un pretexto en la lucha por captar socios y oyentes; posiblemente también había un trasfondo político.

Las técnicas de contraprogramación e interferencias llegaron a los siguientes extremos:

*«(...) la buena disposición de esta emisora (Radio Barcelona) para llegar a una avenencia con Radio Catalana, deseos que se estrellaron siempre con el silencio hermético y la hostilidad manifiesta de la estación de la calle de París (Radio Catalana), que se ponía a tocar tangos y americanas cuando los radioyentes estaban en plena audición de los programas del Liceo.»*

## LA TELEVISIÓN

Para finalizar, y con el objeto de hacernos una idea del espíritu innovador de los radioaficionados de la época, señalaremos el gran interés en la posibilidad de efectuar emisiones de televisión (recordemos que faltaban más de 10 años para que la BBC iniciara retransmisiones regulares de TV). Reproducimos un artículo de Salvador Raurich, de octubre de 1926, con el título «El problema de la televisión: su estado actual»:

*«El mundo sinhilista se preocupa profundamente por este grave problema como consecuencia inmediata de la radiotelefonía. La frecuencia con que se reciben en estas oficinas cartas haciendo preguntas sobre esta materia, demuestra que el problema interesa también a nuestros amigos radioyentes barceloneses.*

*Mientras unos se declaran abiertamente escépticos al punto de negar hasta las posibilidades de este triunfo científico, otros vislumbran su realización material creyendo que la televisión será una cosa equivalente a un telescopio mágico de visión directa.*

*A aquellos que niegan rotundamente hasta las posibilidades, nos limitaríamos a preguntarles si veinticinco años atrás hubieran creído en el próximo advenimiento de la radiotelefonía que nos trae a domicilio conciertos y discursos desde la ignota lejanía. a los demás les advertiríamos que en materia de descubrimientos científicos es peligroso soñar despierto.*

*Ahora bien; dejando de lado apreciaciones individuales, es necesario reconocer que el problema avanza de un modo sensible. Podrá tardar más o menos en*

*satisfacer las ansias de la humanidad, pero todo contribuye a crear un ambiente de credulidad bien fundada en los resultados presentes y otros que se avecinan.*

*Claro que el ideal consistiría en realizar el problema en el terreno de una visión retiniana directa, el 'telescopio' con el que sueñan los más optimistas. Pero no van, al parecer, por este camino las investigaciones presentes. Hoy por hoy, sólo cabe concebir la resolución del problema en el terreno de la transmisión, o lo que es igual concebir la posibilidad de poder contemplar la imagen movida proyectada sobre una pantalla luminosa sensible, lo cual presupone un efecto visual que recordaría la pantalla cinematográfica.*

*No viene mal recordar de vez en cuando que somos herederos del trabajo hecho por otros ingenieros que nos precedieron.*

---

*La mayoría de los experimentos recientes en televisión han tenido por fundamento explorar la luz reflejada de cada parte fraccional de una imagen, cada décimo de segundo o menos, y por medio de señales a gran velocidad, transmitirlos al aparato receptor en sucesión de la misma manera que se transmiten por fracciones parciales las fotografías o dibujos telegrafados.*

*Hoy por hoy el transmisor de televisión viene a ser un transmisor ordinario de T.S.H., en lo que concierne a las ondas. Por ejemplo, uno de los que se han hecho más populares -el del sistema inglés Baird- opera con onda de 200 metros entre el centro de Londres y Harrow, a la distancia de unos 12 km., y lo que ocurre delante del transmisor en Londres, es visto claramente 'sobre una pantalla' en el receptor de Harrow.*

*La dificultad principal está en poder transmitir simultáneamente en 'bloqueo' y con la rapidez necesaria los casi incontables puntos luminosos y oscuros de que se compone una imagen o escena en movimiento, que es precisamente a lo que tienden los electrotécnicos que persiguen sin descanso la resolución del problema.*

*Entretanto, no conviene dejarse llevar de prejuicios y desconfianzas. el descubrimiento tan reciente de la radiotelefonía ofrece una lección que demuestra que lo imposible es una palabra casi vacía de sentido tratándose de las conquistas del genio científico.*

*Esperemos con serenidad.»*

Este mensaje de esperanza en el progreso y pragmatismo ante las dificultades técnicas sintetiza en pocas palabras el trabajo de los ingenieros, y es, sin duda, la mejor manera de acabar este pequeño homenaje a los pioneros de la radio en nuestro país.