

# TRADUCIDO POREA5LG EA5LGLOPE

  
Buscar

The Collectors Resource

[Foros](#) :: [Recursos](#) :: [Características](#) :: [Galería de fotos](#) :: [Archivos](#) :: [Charla](#) :: [Equipos](#) :: [Libros](#) :: [Guía de Valor](#)

de apoyo en este sitio: [El Souvenir Shop](#) :: [colaboradores](#) :: [Publicidad](#)

## ¿Quién inventó el superheterodino?

Por Alan Douglas

Originalmente publicado en los *Proceedings* de la Radio Club de América, 11 1990, Vol.64 No.3 "Los Legados de Edwin Howard Armstrong."

De EH de Armstrong cuatro principales inventos-regeneración, superregeneration, el superheterodino, y la frecuencia de modulación del superheterodino siempre ha parecido una de las menos controvertidas. "Todo el mundo" sabe que Armstrong inventó. Él ideó durante la Primera Guerra Mundial, lo patentó poco después, vendió su patente a Westinghouse, que a través del licenciado RCA y la industria de la radio, y eso fue todo. Algunos francés llamado Lévy afirmó que fue el primero, pero el que oyó hablar de él ?

Todas las invenciones de Armstrong estuvieron involucrados en controversias. Lee de Forest recibió crédito legal para la regeneración (y otros podrían tener un mejor consejo, sobre todo Robert Goddard<sup>[1]</sup>). John Bolitho había descubierto mucho del principio superregeneration antes de Armstrong, quien prudentemente compró la patente de Bolitho antes de negociar con RCA. FM había estado acumulando polvo en los estantes de los teóricos 'durante décadas antes de Armstrong lo cogió, pero tan pronto como lo había hecho la pena luchar más, fue acosado por todos lados. Por lo tanto, si el superheterodino fue su más valiosa invención y es fundamental esencialmente cada radio y televisión realizados desde 1930-que sería sorprendente que Armstrong había *no* tenía su prioridad disputa.

La disputa terminó en derrota. En 1928, Armstrong perdió su patente superheterodino en un procedimiento de interferencia en la Oficina de Patentes, cuando la mayoría de sus reclamos fueron trasladados a una patente Lévy propiedad de AT & T. Desde AT & T estaba en el mismo grupo de patentes, Westinghouse y RCA, esta transferencia no tuvo ningún efecto sobre la industria y atrajo poca atención <sup>[2]</sup>. Lévy no insistió públicamente sus afirmaciones fuera de Francia, e incluso allí, Armstrong se acredita a menudo con la invención.

En vista de esta aparente apropiación indebida de crédito, vale la pena echar un vistazo cronológico cuidado en el superheterodino, para ver exactamente cómo se inventó y cómo se introdujo en la práctica.

## El Heterodino



**H. A. FESSENDEN.**  
**WIRELESS SIGNALING.**  
 (Application filed Sept. 28, 1901)

(No Model.)

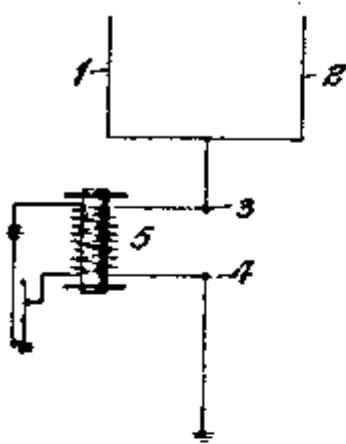


FIG. 1.

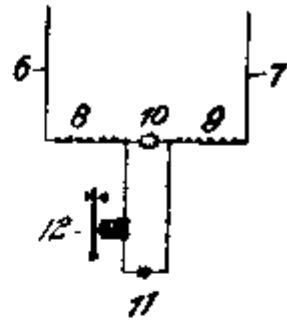


FIG. 2.

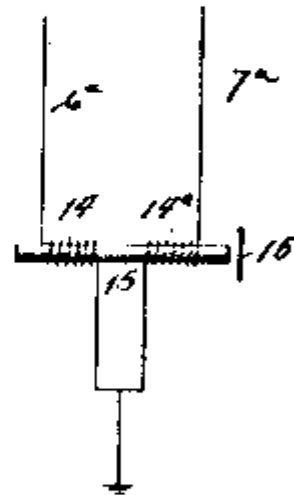
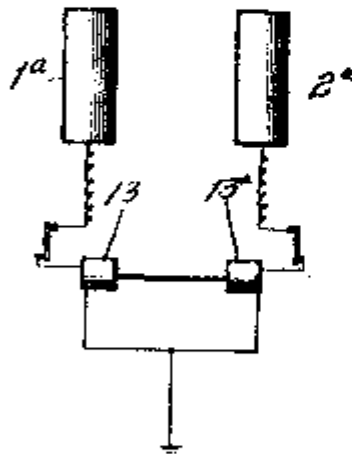
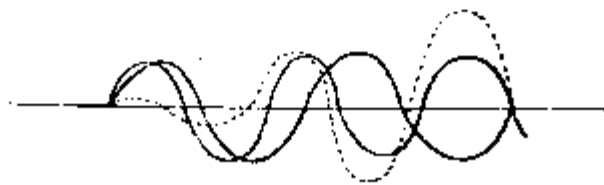


FIG. 3.



WITNESSES:  
*Herbert Bradley*  
*F. E. Gaicher.*

INVENTOR  
*Reginald A. Fessenden*  
 by *Darius S. Wolcott* atty

Primero fue el heterodino. El principio de "beats" o tonos de diferencia entre los tonos de audio simultáneas era bien conocido desde la antigüedad, pero Reginald Fessenden en 1901 fue el primero en aplicar el principio de las transmisiones de radio [3]. Originalmente ambas frecuencias de radio fueron a transmitir, recibidos con dos antenas, y se combinan en un detector. Más tarde, un local de oscilador se sustituyó por una de las combinaciones de transmisor-receptor y la heterodinos como lo conocemos nació. Fessenden se acuñó el término, del griego *heteros* (otro) y *dynamis* (fuerza).

Durante años Fessenden fue el autor de la propuesta en solitario de ondas continuas, y poseía el único transmisor, el alternador de radiofrecuencia más tarde perfeccionado por EFW Alexanderson de General Electric. Cyril Elwell siguió con su desarrollo del generador de arco, la base de la Federal Telegraph Co. Para su detector de Federal interrumpe la señal entrante a una tasa de radiofrecuencia con un conmutador giratorio. El heterodyne funcionado mejor, pero tuvo que esperar el desarrollo de las fuentes adecuadas de baja potencia RF: pequeños

alternadores, generadores de arco, u osciladores de tubo de vacío.

Detección heterodina proporciona una aparente amplificación de la señal recibida, un efecto importante ya que en un primer momento se sabía ningún otro método de amplificación de radiofrecuencia (el Audion sólo se utilizó como detector durante varios años después de su invención 1906, no como un audio-o radio frequency amplificador).

Desde 1912 a 1915 de radio ingenieros Hogan, Cohen, Latour y Liebowitz intentaron explicaciones teóricas de amplificación heterodino, la obtención de diversos resultados de 1,27, 2, o 4 veces la relación de la fuerza de oscilador local a la fuerza de la señal recibida. No sólo los números son diferentes, pero también hubo desacuerdo sobre si era cierto amplificación o resultado de una mayor eficiencia del detector. Los debates en las Actas IRE se hicieron cada vez más acalorada, ya que las expresiones matemáticas se alargaron. Así Armstrong, siempre desconfiados de las matemáticas, se propuso descubrir la verdad por sí mismo.

Con un puesto de profesor permanente en la Universidad de Columbia como ayudante de Michael Pupin, Armstrong tenía la plena utilización de un laboratorio de ingeniería bien equipado. Presentó sus hallazgos experimentales del Instituto de Ingenieros de Radio en octubre de 1916 [4], más o menos corroborar matemáticas de Liebowitz. Amplificaciones heterodino de 100 o más eran mensurables, que a su vez podría ser aumentado cincuenta veces en una conexión de circuito regenerativo. Pero lo más importante, en el momento en Armstrong había terminado su trabajo, estaba íntimamente familiarizado con el manejo práctico de circuito heterodino.

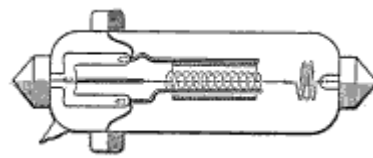
## La Guerra

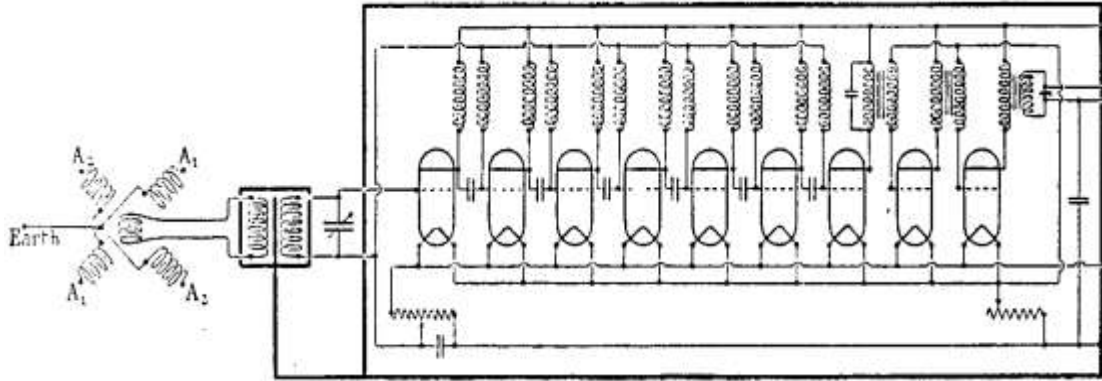
Cuando Estados Unidos entró en la Primera Guerra Mundial, Armstrong se unió al Cuerpo de Señales del Ejército y se envió a Francia. La División de Investigación e Inspección acababa de ser creado, para evaluar aparatos existentes y proponer cambios, y para inspeccionar equipos que se fabrican en Europa para el cuerpo expedicionario americano. Capitán Armstrong fue puesto a cargo del Grupo de Radio de la Sección de Investigación.

En su camino a Francia, varado durante tres días cuando la niebla cerró el Canal, Armstrong había aprovechado la oportunidad para visitar Londres. Al detenerse en las oficinas Marconi Co., conoció capitán HJ Round, por la duración de la guerra a cargo de una cadena of wireless estaciones de radiogoniometría para el Almirantazgo. Aquí Armstrong estuvo cerca de algunos de los secretos mejor guardados de la guerra. Porque, utilizando la información suministrada por estas estaciones de escucha, el Almirantazgo podría no sólo hacer un seguimiento continuo de muchos barcos y submarinos alemanes, pero también había roto las cifras alemanas y podía leer casi todos los mensajes de [5].

Lo que Armstrong más interesados, sin embargo, fue el equipo de onda corta de la Ronda. Los alemanes utilizaron conjuntos "zumbador" de baja potencia para la comunicación a bordo, mientras que en el ancla en su puerto base, seguro de que no se oía más que unas pocas millas en su 200 metros (1.5 MHz) de longitud de onda. Amplificadores multietapa de Ronda sin embargo podrían recogerlos, y fijar sus posiciones. Un pequeño cambio en la posición podría significar que un barco se había movido río abajo, a punto de hacerse a la mar (la batalla naval más grande de la guerra, la batalla de Jutlandia, se produjo debido a un cambio de 1 ½ grados de soporte de la bandera alemana). Con aviso previo de salidas alemanes, los británicos podrían no sólo preparan sus defensas, pero lo ideal es esperar para que la flota alemana a la acción en contra de sus propias fuerzas superiores.

Redondo había sido capaz de hacer tales amplificadores de onda corta operan mediante el diseño de su propio tubo de vacío, el V24, con capacidades muy bajas entre los electrodos. Uno de sus amplificadores estándar utilizado once V24s en cascada, para una ganancia total de 2.000, y donde se necesitaba más amplificación, dos amplificadores podrían conectarse en paralelo. Algunas estaciones de radiogoniometría corrieron hasta 130 tubos, y se utilizan números prodigiosos de repuestos, por no hablar de energía de la batería, pero al Almirantazgo los resultados fueron bien vale la pena el gasto [6].

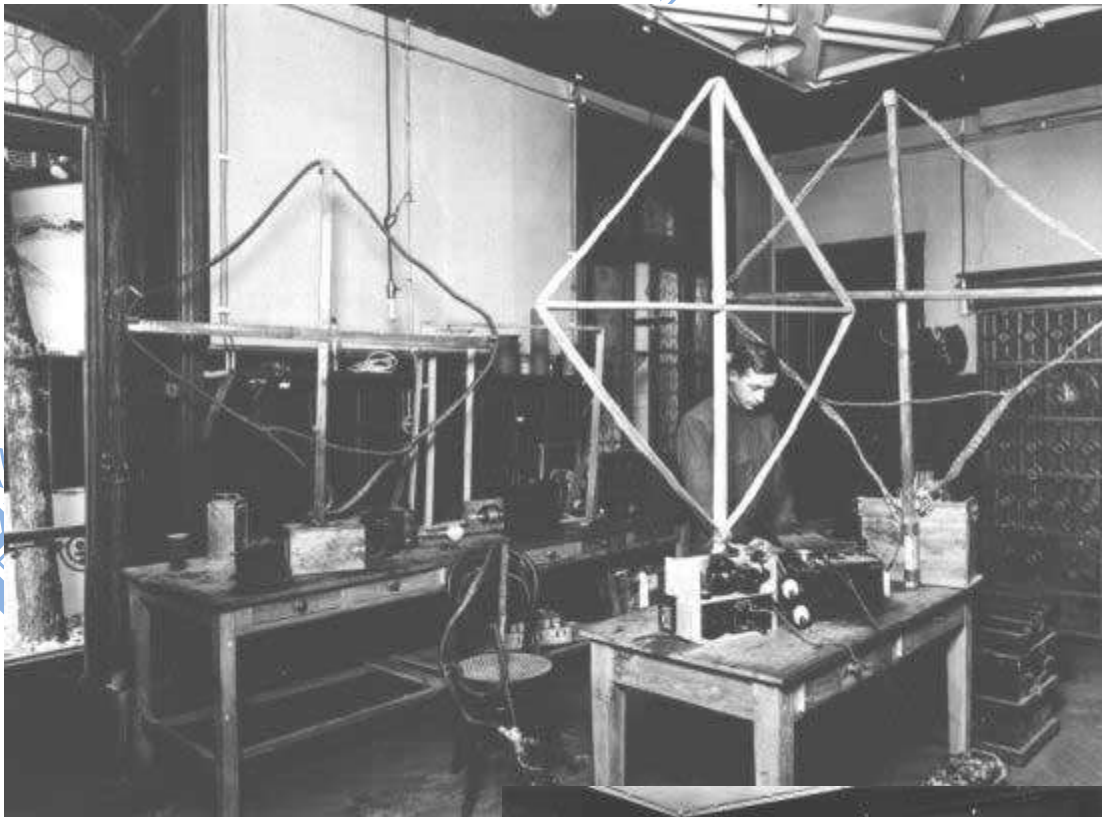




*Amplificador de la radiogoniometría de Ronda. Bobinas A1 y A2 se conectan a las grandes antenas de lazo de un solo giro estacionarias, 90 grados de diferencia.*

Tales cantidades de V24 tubos jamás estarán disponibles para el ejército en Francia, y no tubo americana era remotamente adecuado para este servicio RF-amplificador, pero Armstrong envían la información a los laboratorios del Cuerpo de Señales para el desarrollo futuro. Por el momento, la AEF se decidió por lo último en diseño francés Marius Latour: a cuatro tubos, de seis etapas modelo L-3. El problema de Armstrong fue inmediata-el ejército alemán se rumorea que el uso de ondas muy cortas para la comunicación de primera línea, las olas demasiado cortos para ser recogidos en los receptores franceses.

Desde un tubo detector regenerativo hubiera realizado tan bien como creaciones de varias etapas de la Ronda, uno puede preguntarse por qué esto no se hizo. Después de todo, los radioaficionados norteamericanos habían estado operando en las ondas cortas de años (aunque, para ser sinceros, muy pocos estaban en cualquier lugar cerca del límite legal de 200 metros). Receptor "Paragon" de Paul Godley (rejilla y la placa de circuitos sintonizados con variómetros auto-resonancia, para la regeneración) era bien conocido. HJ Round dio dos explicaciones en 1920: los amplificadores multietapa eran menos microfónico de un solo tubo, y un detector de oscilación acoplada directamente a una antena habrían acabado con otras estaciones de radiogoniometría tratando de localizar la misma señal [7].



*Laboratorio de París de Armstrong (US Army Signal Corps fotos)*

Se necesita un poco más de conocimientos para sentar las bases para el descubrimiento de Armstrong: el heterodino no se consideró adecuada para la recepción de chispa. Señales



Spark eran algo así como AM de hoy en día, en que eran moduladas a una frecuencia de audio y ocuparon un gran ancho de banda. Puesta a punto del detector heterodino de frecuencia central de la señal de chispa estaba fuera de la cuestión. Ni la señal ni el oscilador heterodino locales tenían algo parecido a la estabilidad necesaria y, además, no había manera obvia de decir cuando se logró-beat cero. Una señal de chispa heterodina mal sintonizado tenía un sonido sibilante rasposa, mucho más difícil de leer que un tono de audio, y no se distinguen fácilmente de las señales interferentes o atmosféricos.

## La invención

Como Armstrong explicó más tarde que, a su concepción del superheterodino fue el resultado de tres casualidades. En primer lugar, él sabía todo acerca de los circuitos heterodino. En segundo lugar, la reunión de Londres con la Ronda HJ le había puesto a pensar en la recepción de señales de encendido de alta frecuencia débiles. Como relató en 1943,

"El tercer enlace llegó meses después, como me pasó a estar viendo una noche bombardeo y se preguntaba por la ineficacia del fuego antiaéreo. Puedo decir que el bombardeo de la noche no era muy peligroso en esos días, ya sea para el hombre en el suelo o el hombre en el avión. Pensando de alguna manera de mejorar los métodos de localización de la posición del avión, que concibió la idea de que tal vez se podrían utilizar las ondas de muy cortos enviados hacia fuera de ellos por el sistema de encendido del motor. La naturaleza única del problema , que implica la amplificación de las ondas más cortas que cualquier vez incluso contemplado y bastante insoluble por cualquier medio convencional de recepción, exigido una solución radical. Todos los tres eslabones de la cadena de repente se unieron y el método superheterodino de la amplificación fue prácticamente obligados a existir. No uno eslabón de la cadena se podría haber prescindido. Esto, creo, es la invención sólo es completamente sintética que he hecho ". [8]

Esto ocurrió en París en marzo de 1918, mientras caminaba de regreso a su apartamento después de ver el ataque aéreo. Años más tarde juró que podía encontrar en la oscuridad de la calle particular, cuando la idea se le había ocurrido, si se establece en la ciudad con los ojos vendados.

Las señales eran demasiado débil para ser detectado directamente, y tuvo que ser amplificada. El heterodyne amplificaría, pero perdería los tonos naturales de chispa. Armstrong ya poseía un amplificador y detector sintonizado, para las ondas largas. Su golpe de intuición era utilizar el heterodino para llevar las señales de onda corta hasta la gama de su amplificador de onda larga. Este heterodino, resultó, no alteró el contenido de la modulación de las señales de encendido originales, pero conserva todas las bandas laterales originales y por lo tanto el tono característico que permite a cada transmisor de chispa debe distinguirse fonéticamente de los demás. La detección final, ahora podría hacerse mediante la rectificación, de la manera normal [9] , porque había una gran señal amplificada disponible.



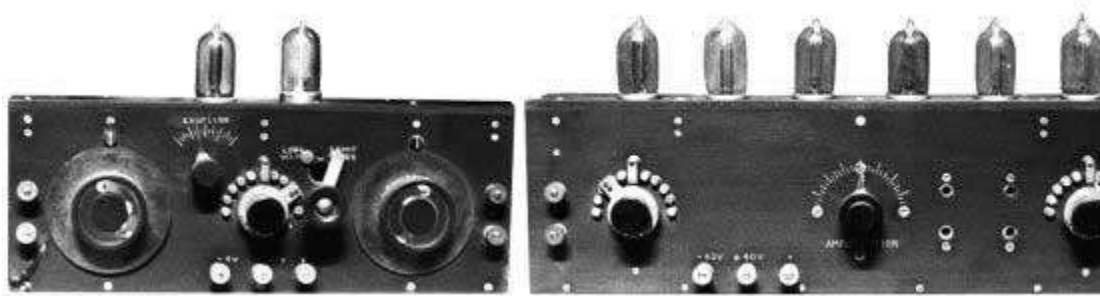
*La mitad del primer modelo de Armstrong, como se muestra en el Museo de Comunicaciones del Ejército en el Fuerte. Monmouth, New Jersey en 1980. El cuadro de la derecha, los auriculares y los tubos VT2 con las tapas que descansan sobre ellos, son todos correctos, pero el conjunto se ha mostrado de esta manera por lo menos desde 1954. Este modelo, con su caja de amplificador de cuatro tubos, se muestra en su estado original en Radio News , febrero de 1920 (REF.15).*

EE.UU. Ejército foto, cortesía de HL Chadbourne.

Esa fue la invención, pero se necesitaba una gran cantidad de experimentos para demostrar su viabilidad. Armstrong propuso el método a su superior Major Buckley en junio de 1918. En los próximos meses, hasta el momento de la solicitud de patente francesa de Armstrong en diciembre, la secuencia de eventos es la siguiente:

"Los experimentos preliminares mostraron que la viabilidad del método se hicieron en este momento, pero a causa de la gran cantidad de trabajo más urgente que se suspendieron hasta alrededor de 1 de agosto. En este momento Sergt. Pressley fue asignado a trabajar en la recepción de no amortiguada olas de este método. En el curso de un aparato de pocos días se creó, y se obtuvieron buenos resultados excesivamente. Trabajos más urgentes, sin embargo, en la radio del tanque, por lo que Sergt. Pressley fue necesario, impidió la continuación de este problema.

"El desarrollo del método para recibir amortiguada y se modulan las ondas continuas es el siguiente paso. Teniendo en cuenta el hecho de que hay hombres capaces de manejar el trabajo estaban disponibles este desarrollo fue entregado a Sergt. MacDonald, que fue colocado regularmente en Orly Field, sino que se ofreció a trabajar en el problema en su propio tiempo. La falta de ayuda retrasó enormemente el desarrollo. Hacia mediados de agosto Sergt. Lewis estaba disponible y también se le asignó en el desarrollo. A mediados de septiembre, el experimental y de desarrollo trabajo se completó y el problema de poner el aparato en forma práctica se recogió. Se decidió utilizar seis tubos. Dos de éstos se utilizaron en la transformación de la frecuencia alta de entrada a la frecuencia más baja, tres para amplifying esta frecuencia, y uno para detectarla. Este trabajo fue puesto a cargo de Sergt. Lewis, asistido por Sergt. Houck. A causa de muchas dificultades imprevistas y la gran cantidad de trabajo necesario para Completo el diseño de detalle de las distintas partes, el primer modelo no resultó hasta aproximadamente el 1 de noviembre. En pruebas preliminares el modelo dio varios miles de veces la amplificación de la L-3, y la ventaja puede ser aumentado por la adición de un amplificador de frecuencia audible de dos etapas. Las pruebas se completaron, y que estaba listo para el juicio en la parte delantera en el momento de la firma del armisticio". [10]



*Segundo modelo de Armstrong, ahora en el Smithsonian.  
(fotos por Donald Patterson)*

## Publicidad

Armstrong regresó a los Estados Unidos en el momento de presentar un documento al Instituto de Ingenieros de Radio el 3 de diciembre de 1919, delineando su nuevo sistema. Llegó a la conclusión de la charla,

"La nueva práctica de este método implica el uso de muchos de los inventos conocidos, pero en relación con la producción de una frecuencia superaudible por heterodinación quiero hacer el debido reconocimiento a la labor de Meissner, Ronda y Lévy, que ahora es de record. La aplicación del principio de la recepción de las ondas cortas es, creo, el nuevo y es por esta razón por la que se presenta este trabajo". [11]

Durante todo 1920 Armstrong estaba preocupado por su patente regeneración, y en particular a sus problemas legales con Lee de Forest. Tener pocos ingresos para pagar sus facturas de montaje, que necesitaba un aliado. Se dice que se han acercado a la gran Amrad fabricante independiente, respaldado por JP Morgan Jr., con una oferta de un medio de interés en su patente regeneración por 500 dólares [12]. Pero sus abogados le ocurrió la idea de conceder licencias a todos los fabricantes de receptores jamón regenerativos, y en septiembre se habían inscrito 18 de ellos, la evaluación de una regalía del 5% del precio de venta. En ese momento, el mercado de aficionados era insignificante, y algunos titulares de licencias no eran más que los chicos de secundaria que trabajan en sus áticos. El hecho de que podría crecer hasta convertirse en empresas como Crosley y Zenith fue imprevisto.

Armstrong encontró su aliado en Westinghouse. Tras involucrarse en la radio durante la guerra, y que desean crear una empresa de comunicaciones en todo el mundo como la empresa controlada por los británicos de América Marconi, Westinghouse invirtió fuertemente en la antigua empresa de Fessenden y sus valiosas patentes, sólo para ser jaque mate por su rival General Electric. GE, con la bendición de la Marina, había formado RCA de la antigua empresa Marconi Americana. RCA en junio de 1920 había concluido acuerdos de licencia cruzada con GE y AT & T y firmado acuerdos exclusivos de tráfico con casi todos los países importantes del mundo, antes de que pudiera parpadear Westinghouse.



*Westinghouse RA sintonizador y DA detector-amplificador, diseñado en 1920 por Frank Conrad y Donald Pequeño*

Ejecutivos de Westinghouse sin embargo, no eran miopes. Congelado del campo comercial, comenzaron la radiodifusión para crear un mercado para sus aparatos de radio manufacturados, y se movieron rápidamente para fortalecer su capacidad de negociación con RCA y sus aliados mediante la compra de la regeneración de Armstrong y las patentes superheterodino en octubre de 1920 [13]. Es tentador suponer que Westinghouse apreciar las características técnicas avanzadas del superheterodino, por lo que estaba dispuesto a gastar tanto dinero en la patente, pero es más probable que la regeneración era el verdadero premio, y que Armstrong insistió en un paquete. Modelos de transmisión de la empresa, ya diseñados y en la producción, no pueden ser comercializados sin una licencia de patente o propiedad. Westinghouse no hizo uso de la patente superheterodino, y por un tiempo no lo hizo nadie.



*Paul Godley con un superheterodino experimental. Este volumen de Edad Wireless, uno de una serie completa, se descartó por la Biblioteca de la Universidad de Columbia y podría muy bien haber sido utilizado por Armstrong.*

En la edición de 1920 February de edad sin hilos (afiliado con American Marconi / RCA y generalmente se considera autorizada) Paul Godley se describe el sistema de Armstrong en detalle [14]. Godley había estado con American Marconi durante la guerra como su experto receptor. Fue socio en el Adams-Morgan Co., el principal fabricante de receptores de jamón del país, y que había sido el primero en hacer el trabajo de circuito regenerativo de Armstrong en ondas cortas (200 metros). Al mismo tiempo los problemas de febrero y marzo de Radio News (Publicado por Hugo Gernsback y dirigido más a los jamones y jóvenes manitas) realizaron extensos artículos por Harry Houck, quien había sido asistente de Armstrong en Francia [15].

Pero aparte de establecer Armstrong como el autor de otro avance en la tecnología de radio, estos artículos publicados parecía tener poco efecto. En aquellos días en que el aficionado medio se consideraba afortunado de pagar ni un solo tubo de vacío, la idea de correr seis a ocho de ellos debió de parecer muy descabellada. El 29 de octubre 1920, la Sociedad Wireless de Londres, analizó el superheterodino, Wireless World en Londres publicó un informe el 13 de noviembre [16], y, finalmente, en febrero de 1921, el IRE publicó el artículo de Armstrong 1919. Todavía no hay indicio de que el circuito tenía ningún uso civil prácticos.

Los 1.921 ARRL pruebas transatlánticas despertaron a la gente. La idea de que un grupo de niños ruidosos con equipo limitado, longitudes de onda, y el poder, podría lograr lo que los intereses comerciales supuestamente no podrían-"cruzar", dio a estos aficionados se hinchó cabezas durante décadas después [17]. (En realidad, mucha experimentación con ondas cortas ya había sido hecho, y el propio Marconi probablemente sabía tanto sobre ellos como lo hicieron los jamones). Revista QST se llenó de las hazañas de Paul Godley, que había sido enviado a Escocia, especialmente para las pruebas, y que había utilizado - un superheterodino ! [18] Wireless World de 04 de febrero 1922 igualmente corrió una larga historia en el equipo y el resultados de [19]. Superheterodynes comenzaron a adquirir un poco de mística. Sin embargo, eran todavía muy caro. Los tubos de vacío, por ejemplo un costo de \$ 5.00 a \$ 7.50, y con los filamentos del tubo de dibujo 1 amperios cada uno, el mantenimiento de las baterías solo se romperían la mayoría de huchas.

## Popularidad

A principios de 1922, el auge de la radio azotó América. La radiodifusión, que previamente estaban interesados principalmente niños, que ahora comenzó a atraer a un público mucho más amplio y más ricos. Propio Armstrong llamó su nuevo circuito "el método Rolls Royce de la recepción" y, como en el automóvil, el superheterodino atrajo a muchos clientes precisamente por su costo y complejidad.

RCA, lo que podría haber vendido superheterodynes, se negó porque Elmer Bucher, su gerente de ventas, insistió en que sus modelos no deben tener más de dos controles de afinación, para ser lo suficientemente simple para el público para operar [20]. RCA había dado poder a GE para construir un modelo comercial, diseñado por FA Van Dyck en 1921 e instalado a bombo y platillo en su caso el pasajero revestimientos Leviatán y América a principios de 1922. Pero por supuesto, esto estaba lejos de ser una radio interna.

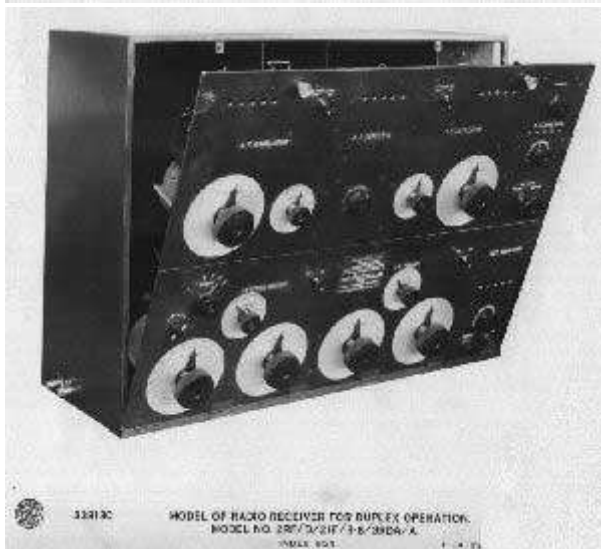


*Elmo N. Pickerill en la sala de radio del Leviatán, 1923.  
(Steamship Historical Society foto)*





338129 MODEL OF RADIO RECEIVER FOR DUPLEX OPERATION  
MODEL NO. 2RF-0-2IF-3-B/383A-A  
MAY 1922



338130 MODEL OF RADIO RECEIVER FOR DUPLEX OPERATION  
MODEL NO. 2RF-3-2IF-1-B/384A-A  
MAY 1922

En primer lugar para satisfacer el gusto del público, en ausencia de RCA, fue Charles Leutz, ex ayudante de Godley en American Marconi. Leutz introdujo su modelo en septiembre de 1922, su actualización cada pocos meses con las últimas mejoras.



Leutz modelo L, 1922 (Foto de HL Chadbourne)

Él no se atrevió a vender radios completos, por temor a una demanda por violación de patente, pero hizo un negocio próspero en los planos, componentes y equipos, dando a conocer sus mercancías en anuncios a toda página y en una popular serie de

## For Long Distance Concerts Super-Heterodyne; New Advanced Model "C"



FRONT VIEW  
Wave-length Range 160 to 850 Meters, Dimensions 40"x8"x7 3/4"

- Simplicity**—Only two variable dials for all waves 160 to 850 meters
- Efficiency**—Uniform maximum amplification over entire range
- Tubes**—Uses either UV-201A, 201, 199, WD-11, WD-12, etc.
- Design**—3 transformer radio amplifiers, 2 audio, 2 detectors, 1 osc.
- Selectivity**—The only receiver that works through local broadcasters
- Range**—2000 miles using Radio Corp. loop, more with antenna.

The Super-Heterodyne is the most efficient method of radio frequency amplification known.

The Super-Heterodyne is the only receiver in New York that receives long distance radiophone through local broadcasters.

The Super-Heterodyne is used extensively by commercial radio companies for long distance ship to shore traffic.

May we send you full particulars?

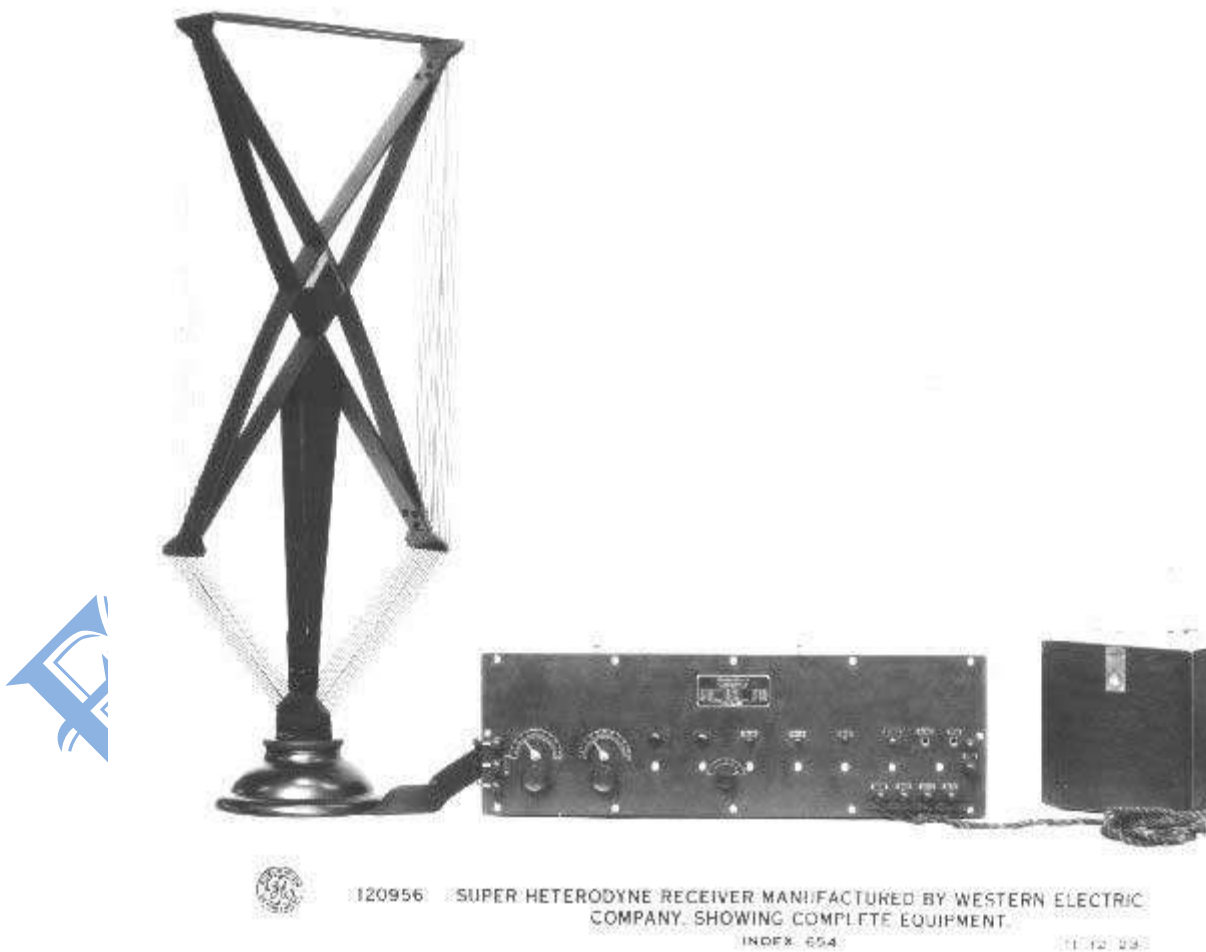
Write for Complete 1924 Catalog A

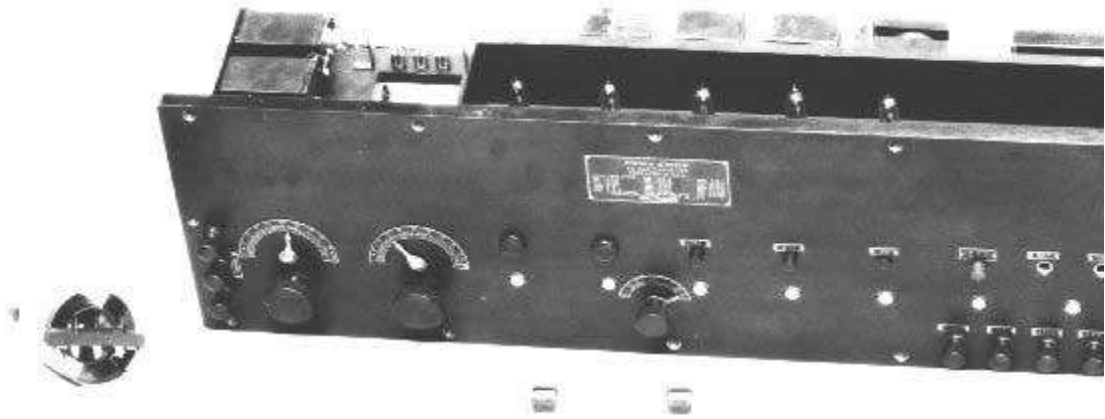
**Experimenters Information Service**  
DESIGNERS OF THE HIGHEST CLASS RADIO APPARATUS IN THE WORLD  
531 West 46th Street, New York City

libros titulados *Modern Recepción de radio* .Modern pudo haber sido, pero su primer modelo no era ciertamente para los principiantes, sino que tenía seis diales de ajuste y otros diecisiete controles. Elmer Bucher sencillo que destaca como un excelente ejemplo de lo que el público tenía *no* necesitan. El modelo de Leutz 1923 era muy sencillo, y con más éxito[21] .

Mientras tanto, a principios de 1920, AT & T se movía. Los ingenieros habían estado utilizando superheterodynes de una forma u otra desde hace varios años, en gran parte de punto a punto de recepción experimental [22] . AT & T había comprado solicitud de patente americana de Lucien Lévy, con la esperanza de que pueda ser considerado fundamental (como se ha indicado, y como se explica más adelante en más detalle, por lo que se juzga en 1928). Después de unirse al "grupo de radio" en julio 1920 con la RCA y GE (Especialidad Wireless se admitió en marzo de 1921, y Westinghouse en junio), AT & T fue cruzado licenciado bajo todas sus patentes de radio, incluyendo el superheterodino. AT & T se movió agresivamente en la radiodifusión, el suministro de estaciones de radio más estadounidenses con los transmisores y equipos de estudio, y WEAf operado en la ciudad de Nueva York, sin duda, mejor emisora del país, tanto técnica como en la programación. AT & T ejecutivos se vieron seriamente considerando reclama la totalidad de radiodifusión, o por lo menos todas las transmisiones patrocinadas, como su prerrogativa exclusiva [23] .

Fabricación de receptores de radio para la venta pública hubiera sido un paso natural, después de todo, las filiales extranjeras de AT & T estaban haciendo. Y Western Electric ya se estaba construyendo receptores que deberán prestarse a las emisoras como parte de su equipo de estudio. Todas las estaciones tenían kHz para controlar la frecuencia de socorro marina 500, y cerrado en el caso de un SOS, sino que también utilizan los receptores para comprobar su propia calidad de la transmisión. Basando su diseño en un receptor de intensidad de campo de medición portátil construido por el Departamento de Ingeniería en Nueva York, los ingenieros de la Western Electric crearon un modelo de siete tubos 4A superheterodino para octubre de 1922. Uno de ellos fue enviado en enero de 1923 con el Dr. Alfred Goldsmith, Director de Investigación de la RCA, y circularon rumores de que otro estaba a punto de ser instalado en la Casa Blanca.





120957 SUPER HETERODYNE RECEIVER MANUFACTURED BY WESTERN ELECTRIC COMPANY. SHOWING PANEL WITH APPARATUS MOUNTED ON REAR.  
INDEX 654 11 12 23

*Western Electric modelo 4A (fotos cortesía del Salón de la Historia, Schenectady)*



*Western Electric modelo 4D*





*Northern Electric (Canadá) Modelo R4*

*Para fotos adicionales de las líneas de montaje de GE, y dos Radiola 26 prototipos por Arthur F. Van Dyck (que se trasladó de GE para RCA en 1922), haga clic [aquí](#) .*

Los acuerdos de licencia cruzada entre los miembros del "grupo de radio" se habían elaborado antes de que se creara la radiodifusión importante, y si bien algunas categorías como las radios fueron definidas cuidadosamente, los respectivos derechos de las empresas para construir y vender receptores de radio para el público eran no está tan claro. AT & T quería conseguir su nariz en la tienda. Su superheterodino se decía que había dado de RCA sales manager Elmer Bucher "el nerviosismo" que, teniendo en cuenta arcaico modelo de formación de la RCA en ese momento, era probablemente cierto. Afiliados GE y Westinghouse de RCA, que hizo todo el diseño actual y de fabricación, habían planeado más de lo mismo para la línea de modelos del año que viene.

## Gamble RCA

Pero en febrero de 1923, apenas un mes después de Goldsmith había visto de Western Electric 4A, Howard Armstrong caminó en la oficina de David Sarnoff en RCA con su propio modelo simplificado. Al utilizar WD11 tubos y combinar funciones, había recortado su modelo a un (a duras penas) portátil [24] .Se necesitaría más trabajo para adaptarlo a la producción comercial, mucho más, de hecho, lo que se pensaba-, pero parecía factible y Sarnoff convencido a sus socios a tomar la apuesta. Canceló millones de dólares en pedidos recién colocados con GE y Westinghouse de dólares, con la esperanza de sacar a la industria con un modelo que nadie podía igualar [25] .

El tiempo era muy corto, que el diseño de un nuevo modelo de radio para la temporada 1923-1924. La mayoría de los fabricantes han tratado de su ingeniería hecha en junio, para tomar pedidos durante el verano, y para ejecutar sus fábricas desde septiembre hasta diciembre. Ni GE ni Westinghouse fue especialmente rápido en sus pies, pero RCA esperaban que desguazar sus diseños existentes y poner un circuito no probado en forma comercial en tres o cuatro meses!

Westinghouse redujo [26] y por un tiempo GE deseaba que hubiera hecho lo mismo. En un momento durante el desarrollo, los ingenieros de GE estaban dispuestos a renunciar, un sentimiento se hizo eco de Sarnoff por el orfebre lo general optimistas. Una mirada en blanco y la pregunta "¿Qué voy a hacer ahora?" por Sarnoff a su secretaria Marion MacInnis trajo la respuesta: "¿Por qué no llamas a Armstrong?" [27] Él lo hizo, y junto con Hull y Langmuir del Laboratorio de Investigación de GE, Armstrong ayudó a resolver el problema de silbido en el tubo mezclador [28] mientras que su socio Harry Houck resuelto el oscilador-tirando con su "segundo armónico" invención [29] . Para este trabajo de rescate, los dos recibieron un adicional de 18.900 acciones RCA, por lo que Armstrong solo accionista más grande de la compañía. Y Howard hizo aún mejor: se casó con Marion MacInnis.

Como llegó la temporada de ventas de Navidad de 1923 y se fue, sin nada disponible, pero los pavos sobrantes del año pasado, Sarnoff debe haber sido sitiada por los concesionarios de pánico de la RCA. Pero en febrero de 1924 por fin apareció la nueva formación. Fue un gran éxito, con la eventual producción de 148.300 superheterodinos, e hizo más dinero para RCA que nada a los juegos con motor AC de 1927 a 1928. Para eliminar la competencia, Leutz ahora se golpeó con demandas y acciones de cesación [30], y AT & T estaba convencido de no alterar el arbitraje en curso con RCA, dando a conocer su nuevo modelo 4B [31].

Armstrong escribió un extenso documento del IRE detallando los muchos pasos de desarrollo que había atravesado, y este trabajo también apareció en la revista de mayor circulación *Radio Broadcast* [32]. Considerable ballyhoo de RCA incluso llegó a Japón, una revista de radio no imprime fotos de Howard y Marion en la playa de la Florida, escuchando su regalo de bodas, un superheterodino portátil. El nombre de Armstrong estaba ya estrechamente ligado a su creación, y fue universalmente reconocido como su inventor. En todo el universo, es decir, a excepción de Francia.

## Francia

En Francia, una línea completamente diferente de desarrollo que estaba pasando, que data de 1916. En ese año Lucien Lévy, un oficial con el *Télégraphie Militaire*, estaba trabajando en el 1 ½ transmisor radiotelefónico kW en la Torre Eiffel, bajo la dirección del Coronel Gustave Ferrié [33]. Lévy tuvo la idea de obtener el secreto mediante la modulación de la portadora de RF con una onda supersónica que sí ser modulada por una señal de audio. Este esquema, ni práctico (en ese momento), ni original, pero sugirió a Levy que si la onda supersónica fueran en cambio produce en el receptor, por heterodinación la señal recibida con un oscilador local, esta ola podría ser seleccionado por un circuito sintonizado antes de ser finalmente se convierte a audio. En otras palabras, la señal podría ser doblemente sintonizado: una vez a la frecuencia de entrada, y de nuevo en el "intermedio" (para usar el término moderno) de frecuencia. Lévy solicitado una patente francesa en este acuerdo el 4 de agosto 1917 (publicado 19 de agosto 1919, n. 493 660) [34]. El 1 de octubre 1918 segundos solicitud francesa de Lévy reveló un amplificador de varias etapas aún más elaborado y el filtro a la frecuencia intermedia (expedida el 27 de mayo de 1920, no. 506297).



*Lucien Lévy presentadora Lee de Forest con uno de sus modelos superheterodino (Hemardinquer, La superheterodino et la Superréaction, 1926, p.166. Referencia 48. Copia cortesía de la Biblioteca John Crerar, Chicago).*

Información sobre el circuito original de Lévy se había difundido entre sus colegas militares como una página de un informe de C. Gutton [35] en 1917, y su esquema de final en un

### Achieving No



documento hectographed distribuido a la rama de radio-investigación AEF en París el 20 de octubre, 1918.

Lévy en 1919 trató de vender su solicitud de patente estadounidense en empresario Emil Simon por \$ 5000, contando la Simon escéptico de que Armstrong había robado su idea[36]. Más tarde, ese mismo año se ofreció el derecho a Le Materiel Téléphonique, el brazo francesa de Western Electric, y de esta manera la obra de Lévy llamó la atención de los ingenieros de AT & T. Ellos, por supuesto, habían estado trabajando en la misma línea de años, pero se habían desarrollado el principio superheterodino tan gradualmente que en lo esencial no sabían lo que tenían [37]. La patente de Lévy parecía cubrir la forma más práctica, por lo que AT & T compró su aplicación Americana por \$ 20.000 [36].

## Lévy gana

Lévy finalmente formó su propia compañía, Les Établissements Radio LL, que dirigió durante varios años[38]. Sus patentes superheterodino se dieron a conocer en la revista *Radioélectricité* en abril y mayo de 1921, pero que fue en abril de 1923, antes de que pudiera anunciar un receptor de radiodifusión superheterodino. Como explicó en 1924,

"El superheterodino no pudo llegar a su capacidad último en Francia, a causa de la lentitud del gobierno en la expropiación de los (alemán) patentes Meissner cubren el heterodino y acoplamiento amplificador de alta frecuencia. Sin embargo, el modelo fue construido en 1919 que en París, con una Antena de cuadro de 1 metro, de fácil recogido barcos en el Mediterráneo ". [39].



A la izquierda: *L'Onde Électrique*, febrero de 1923. Abajo: Abril 1924.

Radio LL produce tres modelos de casas en 1923 y, según el superheterodino se hizo más y más popular, otras compañías se unieron también. A finales de 1926 Lévy tuvo 65 licenciarios franceses.

En los Estados Unidos, pero no necesariamente en Francia, en el que las patentes de tiempo de dos válidas no podría cubrir la materia idéntica. Lévy había presentado en primer lugar, pero debido a su patente tenía un propósito diferente del de Armstrong, y de las reivindicaciones eran muy diferentes, el examinador de patentes había aparentemente no se nota el conflicto y había permitido que la patente de Armstrong para emitir el 8 de junio, 1920 (N ° 1342885). Pero Lévyor AT & Tnoticed. Lévy amplió sus pretensiones de crear deliberadamente una interferencia, copiando las afirmaciones de Armstrong exactamente. La oficina de patentes tendría que elegir entre los dos inventores.

Ahora, a pesar de los desvaríos de indignados de Armstrong biógrafo Lawrence Lessing[40] no había nada disimulada o solapada sobre el procedimiento de Lévy. Copia de las reclamaciones de un rival, de hecho, fue requerido por las normas Oficina de Patentes, para eliminar cualquier ambigüedad sobre si existía o no una interferencia. La única pregunta era si la invención que Lévy da a conocer, en 1917, cubrirá las nuevas demandas. La revelación no fue alterada. Después de varios años de disputas legales, el Tribunal de Apelaciones del Distrito de Columbia dictaminó que la revelación original de Lévy vendría a respaldar las nuevas solicitudes, es decir, todas las características del superheterodino de Armstrong se detallan en la descripción de Lévy [41]. Por lo tanto, desde la fecha de presentación de Lévy tenía siete meses antes que primera fecha de la concepción de Armstrong, Lévy tenía derecho a una patente y en consecuencia uno se emitió el 5 de noviembre, 1929 (1.734.038) con una fecha de prioridad de 4 de agosto de 1917. Se incorporó siete de nueve reclamaciones de Armstrong, los dos restantes fueron a Alexander de GE y Kendall de AT & T de manera similar (Aitken, referencia 36).



Si bien el procedimiento de patente francesa era bastante laxa, los alemanes eran mucho más

profundo que los estadounidenses, y una intervención semejante proceder no dio lugar a una patente de Lévy 1 de octubre de 1931 (n ° 536049) de nuevo con una fecha de prioridad del 04 de agosto 1917 . [42] .

De hecho, había un número de sistemas de cuasi-superheterodino inventado antes que cualquiera de Armstrong o de Lévy. Walter Schottky, que estuvo activo en este campo sí mismo, aparece tres en 1926:[43]

La idea de emplear las ventajas de recepción heterodino para la telefonía de radio también, mediante la selección de una frecuencia inaudible alto ritmo, probablemente fue publicado originalmente en 1913 por el Sr. Hogan en el curso de una discusión {8} . La idea de producir una frecuencia de batido por medio de una fuente local de oscilación, que no fue la intención de hacer las señales, sino a prever expresamente otra afinación y por lo tanto aumento de la selectividad, ha sido patentado por Graf Arco y A. Meissner {9} , y por HJ Round {10} . Aplicación de la Ronda También hace hincapié en la prestación de frecuencias de batido inaudibles, pero en realidad no ofrece buena selectividad frente a interferencias debido a la desafinación necesaria inherente de la antena.

{8} Hogan, Memorias del Instituto de Ingenieros de Radio, 1, 97 (1913)

{9} Inglés Pat. 252 de 1914, presentada el 05 de enero 1914 y DRP 300 896, 15 de enero de 1917.

{10} Inglés Pat. 27480, 1913, presentado 11 de noviembre 1913.

AM Morse en el *electricista* de 31 de julio 1925 citó también las patentes británicas equivalentes de los distintos participantes, con casi las mismas observaciones [44] .

## Lévy pierde

Incluso en Francia, el lugar de nacimiento de chovinismo [45] , el francés Lévy le fue difícil trineo para obtener crédito público para su invención. 1924 la publicidad de RCA llegó a su país, cuando *Radio-Revue* publicó una traducción de 1924 de papel IRE de Armstrong en el que, a diferencia del artículo 1921, el nombre de Lévy ni siquiera aparece. Este descuido provocó una larga refutación por Lévy en el mismo número (referencia 38).

*Radioélectricité*, 25 de diciembre 1924.

Pero las luchas de Levy no eran únicamente de Armstrong. En el popular semanario *L'Antenne* , la discusión comenzó a finales de 1925 sobre los méritos relativos de los circuitos de frecuencia cambiantes de las sociedades del Lévy y Ducretet. Lévy utiliza un tubo oscilador independiente, y llamó su tubo mezclador de un "detector", mientras que los ingenieros de DUCRETET utilizaron un "bigrille" o tubo de doble rejilla para ambas funciones y llamaron ellos un "modulador". A finales de 1925 Lévy empezaba a inscribirse a sus competidores de licencias libres para usar su invento, y es más que probable que Ducretet había razones comerciales para no admitir su circuito para ser un superheterodyne. It también es más que probable que muchos otros en la industria de la radio francesa sintió igualmente hostil hacia Lévy, desde *L'Antenne* rápidamente se convirtió en un foro para ataques personales insultantes sobre él, sobre todo por el propio editor de la revista, Henri Étienne. Cuando Esteban se enteró de que otro ingeniero unido al grupo de Ferrié durante la guerra, Paul Laut, había propuesto la mayor parte de lo que había patentado Lévy, en un memorando escrito seis meses antes, reimpresso la nota original y exigido que Lévy explica a sí mismo. Lévy sólo podía ofrecer algunas excusas débiles y "argumentos specieux" y no la controversia descansado, con sus oponentes tienen la última palabra. [46] . Lévy tuvo su patente y, como Étienne dijo, "llena los bolsillos", pero todavía en 1955 tenía que escribir una erizada respuesta a toda página de *L'Onde Électrique* , la revista electrónica más importante de Francia, para corregir una historia publicada acreditar Armstrong con el superheterodino (referencia 42).

Lévy siempre sintió que Armstrong había robado su invento, pero no hay evidencia directa de esto [47] . Las ideas de Lévy hecho habían sido publicados en informes militares distribuidas al personal de radio estadounidenses, sin embargo el primer informe había llegado antes que



Armstrong se encontraba en París, y el segundo se produjo después de que ya había hecho una buena cantidad de trabajo experimental y se estaba preparando su solicitud de patente .

Es cierto que Armstrong, en su calidad de jefe del laboratorio de investigación de radio, estaba en estrecho contacto con los fabricantes franceses, ya que la inspección de los equipos francesa entrante se está haciendo en el mismo lugar en París. Y fue su trabajo para estar al día de los avances técnicos franceses y coordinar la investigación de su grupo con ellos. Dado el énfasis de Lévy en sistemas de secreto y selectividad, Armstrong probablemente sintió que había contribuido poco de la novedad de la técnica, y sólo descubrió el potencial del superheterodino después de Armstrong señaló el camino. Lévy, por el contrario, sabía que Armstrong no se merecía una patente que todo lo abarca, y fue picado por falta de voluntad de Armstrong para acreditar los investigadores anteriores en su artículo 1924 ("Es lamentable que el Sr. Armstrong, que en su artículo IRE 1920 había reconocido nuestro prioridad, se ha olvidado, en medio de su gloria, la fuente de donde sacó) ". [48] .

## Resumen

Walter Schottky lo resumió con precisión en 1926:

"Finalmente, la patente antes mencionada de Lucien Lévy es de fundamental importancia para todo el campo, sino que debe ser considerado, al menos desde el punto de vista del Derecho de patentes, como el verdadero creador del método superheterodino, ya que la superposición de una frecuencia adyacente, un circuito intermedio sintonizado a frecuencias inaudibles, y una rectificación aún más con el fin de convertir en la señal deseada, se describen explícitamente en su aplicación (como una de varias construcciones). En lo que se refiere a la publicación anterior existente, puede haber lugar a dudas en cuanto a si la información hubiera traído el progreso técnico deseado se lo debemos al método superheterodino, tal como es concebido por el Sr. Armstrong, y también se describe en la solicitud alemana. Después de todo, el objetivo real de la transformación de alta frecuencia o principio súper-heterodino consiste en proporcionar un amplificador de radio-frecuencia adecuada y relativamente conveniente para las ondas cortas, mientras que los efectos de selectividad que Lévy tenía únicamente en vista son menos importantes, de acuerdo con las consideraciones anteriores, y podría ser obtenido así por el uso de un circuito de radio syntonizing frecuencia ligeramente atenuada o la reacción de acoplamiento. Los dibujos de esta aplicación también dejan en duda si la eliminación de la rectificación de la acción cuadrática, que es tan esencial para el uso comercial del aparato, se habría obtenido por medio de los juegos de experimentos construidos en el principio indicados en la solicitud.

"La" palabra "parece, en todo caso, haber sido mucho menos importante que la" obra ", y no parece haber ninguna duda de que es el Sr. Armstrong y sus colaboradores, a quienes debemos la escritura, lo que ha hecho el método superheterodino un instrumento tan valiosa en la ingeniería de radio ". (Referencia 43)

## Notas al pie

(Haga clic en un número de nota al pie para volver al texto principal o [aquí](#) para llegar a la parte superior.)

[1] AE Anderson, "Robert H. Goddard: Original Inventor-titular de la patente de la alta frecuencia del tubo de vacío oscilador" (manuscrito no publicado, 1981)

[2] No habría afectado a la mayor parte de la industria de todos modos, como RCA no autorizar a otras fabricantes en virtud de sus patentes superheterodino hasta 1930. Pero seguramente habría cambiado el rumbo de RCA, RCA y si AT & T no habían llegado a una solución amistosa de la controversia radiodifusión, y si AT & T por lo tanto, habían entrado en el negocio de la radio, la venta superheterodynes al público.

Archer, *Big Business y Radio* (New York: The American Historical Co., 1939).

[3] patente de EE.UU. 706.740 presentada 28 de septiembre 1901, publicado 12 de agosto 1902.

[4] Edwin H. Armstrong, "Estudio de la amplificación Heterodino por el relé Electron", *Proc. IRE* 5 (abril de 1917), pp.145-168.

[5] Sir Arthur Hezlet, *Electrónica y Sea Power* (New York: Stein and Day, 1975, pp.83-155.

[6] HJ Round, "Dirección y Posición encontrar," *Diario IEE* 58 (marzo de 1920), pp.224-257.

[7] HJ Round, "Dirección y Posición encontrar," *Diario IEE* 58 (marzo de 1920), p.240.

[8] Armstrong, "Caprichos y la dificultad de la invención," *Ingeniería Eléctrica* 62 (abril de



1943), p.150.

[9] Normalmente se habría utilizado un detector de fugas de la red, lo que amplifica y detecta, pero Armstrong había usado rectificadores de cristal en sus investigaciones heterodino. Cualquier dispositivo, trabajado sobre una parte no lineal de su característica, sería rectificar parcialmente una señal aplicada, y servir como un detector.

[10] *Informe del Director General Signal, 1919* (Washington, Government Printing Office, 1919. Reimpresión de Arno Press, Nueva York, 1974), pp.288-289.

[11] Armstrong, "un nuevo sistema de amplificación Short Wave", *Proc. IRE* 9 (febrero de 1921), pp 3-27. *QST* 3 (febrero de 1920), páginas 5, 9, 13.

En este trabajo se utiliza el término **heterodyne superaudible**, de la que **superheterodino** se deriva. Los británicos tendían a utilizar **supersónica**. Por cierto, el primer uso de la palabra **superheterodino** que he visto, es en *QST* para marzo de 1921 (p.41) pero es evidente que a partir del contexto que era de uso común para entonces.

[12] Amrad del chico-maravilla Presidente HJ energía se redujo la oferta de Armstrong.

Douglas, *Radio Fabricantes de la década de 1920*, Vol.1 (Vestal, NY: Vestal Press, 1988), p.39.

[13] Opción comprado el 5 de octubre, ejercido 04 de noviembre 1920, por \$ 335.000 más \$ 200.000 si Armstrong debe ganar su interferencia con la de Forest sobre la patente de la regeneración. La compra incluye 4 patentes concedidas y 16 aplicaciones, por Armstrong, Pupin, o ambos conjuntamente.

[14] *Edad Wireless* 7 (febrero de 1920), pp.11-14.

[15] *Radio News* 1 (febrero de 1920), pp.403-405, 439, (marzo de 1920), pp.469-471, 508-510.

[16] *Wireless World* 8 (13 de noviembre 1920), pp.581-583.

[17] DeSoto, *a doscientos metros y bajada* (West Hartford, CT: The American Radio Relay League, 1936).

[18] *QST* 5 (febrero de 1922), pp.7-40.

[19] *Wireless World* 9 (04 de febrero 1922), pp.689-694.

[20] Archer, *Big Business y Radio*, p.92.

RCA obstante comercializa su parte de un aparato complejo. La Radiola VI de esta época en efecto tenía sólo un dial y un conmutador de bandas, sino también lucía un control de amplificación y seis reóstatos filamento. Se vendió por \$ 162.50 sin antena, tubos, baterías o los altavoces.

[21] Para una historia detallada de la carrera de Leutz y modelos de radio, ver Douglas, *Radio Fabricantes de la década de 1920*, Vol.2 (Vestal, NY: Vestal Press, 1989), pp.122-131.

[22] Espenschied, *Proc. IRE* 47 (julio de 1959), pp.1257-1258.

*Una historia de la Ingeniería y la Ciencia en el Sistema Bell. Los primeros años (1875-1925)* (Bell Telephone Laboratories, 1975), pp.349-465.

[23] Archer, *Big Business y Radio*, pp.55, 75-78, 89.

[24] Figs. 9 y 10 en 1924 Papel IRE de Armstrong (referencia 32). La Westinghouse WD11 era eléctricamente equivalente a 215-A tube "peanut" de Western Electric, dibujando 0,25 amperios a 1,1 voltios de pilas secas. Respuesta tardía de GE, que se utiliza en todos sus juegos portátiles, incluidas las superheterodynes, fue el UV199 que consume 0,06 amperios a 3,3 voltios. El tubo de radio estándar de la día, la UV201A, señaló a 0,25 amperios a 5 voltios de una batería de almacenamiento.

[25] Archer, *Historia de la Radio de 1926* (Nueva York: The American Historical Society, 1938), p.297.

[26] la correspondencia del autor con WL Carlson, ingeniero de diseño superheterodino en GE 1924-30.

[27] Lessing, *Man of High Fidelity: Edwin Howard Armstrong* (Philadelphia: Lippincott, 1956

New York: Bantam Books, 1969), p.148/119.

[28] de Hull tubo de malla de la red surgió de este trabajo. Ver *Physical Review* 27 (abril de 1926), pp.432-438, 439-454. También *Proc. IRE* 16 (abril de 1928), pp.424-446; 16 (junio de 1928), pp.840-843.

[29] para permitir el uso de núcleos de silicio-acero del transformador, y para conseguir el paso de banda adecuado, el SI se fijó en 42 kHz. Para economizar en tubos y energía de la batería, un triodo sirvió como oscilador y un mezclador, y el tubo de RF también fue el primer amplificador de FI. Sin embargo, fue imposible evitar la interacción entre la RF y circuitos sintonizados oscilador, sólo 42 kHz aparte. La solución de Houck era para ejecutar el oscilador en la mitad de la frecuencia habitual, de modo que su segundo armónico fue de 42 kHz de la señal de RF. Una desventaja de este sistema es que una estación puede ser sintonizada en varios puntos de la marca, pero en ese momento no eran menos estaciones al aire, que ahora. Estos modelos, de hecho, funcionan bastante bien, incluso hoy en día.

[30] RCA ya había provocado la ira del Congreso con sus prácticas monopólicas, lo que provocó una investigación de la Comisión Federal de Comercio a gran escala en 1923. Si hubiera demandado Leutz en 1923, antes de que sus propios superheterodynes estaban a la venta, RCA seguramente habría sido denunciado como un perro en el pesebre.

[31] Esta vez, AT & T efectivamente entregada una 4B a la Casa Blanca, para consternación de RCA, ya que venció a los top-of-the-line Radiola Super-VIII en las pruebas de competencia (pero tenía otros tres tubos, y un mejor altavoz). RCA y AT & T resolverán sus diferencias en 1926 con la venta de WEAF a RCA. WEAF se convirtió en la estación del buque insignia de la nueva National Broadcasting Company (más tarde WNBC). Ver Archer, *Big Business y Radio* .

[32] Edwin H. Armstrong, "El Origen SuperheterodyneIts, Desarrollo y algunas mejoras recientes," *Proc.IRE* 12 (octubre de 1924), pp.539-552. También (con un diferente fig.1) *Radio Broadcast* 5 (julio de 1924), pp.198-207.

[33] Col. (Más tarde General) Ferrié Gustave (1868-1932) era un autor influyente de la radio militar, y su Torre Eiffel laboratorio estaba en el centro de los nuevos desarrollos.

*L'Onde Électrique* 11 (febrero de 1932), páginas 45, 52.

[34] correspondientes patentes extranjeras:

EE.UU. 1.734.038 aplicada Aug.12 de 1918, emitió Nov.5 de 1929  
Gran Bretaña 143583 aceptado 03 de junio 1920  
Alemania 536.049 emitió al 1 de octubre de 1931

De acuerdo con las convenciones internacionales, todos estos tienen fechas de prioridad de 04 de agosto 1917.

[35] Gutton colaboró con el general Ferrié en estudios de onda corta en la década de 1920, y más tarde fue director del Laboratorio Nacional de Radioelectricité.

[36] Aitken, *La Onda Continua* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1985), p.467.

[37] Espenschied, referencia 22.

[38] 15 años, de acuerdo a Champeix. Lévy también dirigió su propia emisora.

Champeix, "Qui a le invente superheterodino?" *La Liaison des Transmissions* 116 (marzo-abril de 1979), 117 (abril-mayo de 1979).

[39]

"Le superheterodino Lévy ne put atteindre tout le développement no haga il était susceptibles en France, una de las causas de La Lenteur laquelle avec les services de l'Etat à l'procédaient expropiación des brevets Meissner, no haga l'emploi était NECESSAIRE pour la réalisation des heterodinos du Superheterodino et pour le réglage fácil de l'accrochage des Amplificateurs a alta fréquence.

"Pourtant, malgré ces difficultés, sin modèle fut créé en 1919, lequel permettait facilement à Paris sur cadre de 1 m. La réception des bateaux cotiers et de la Méditerranée".

Lévy, "L'Histoire du superheterodino," *Radio-Revue* 3 (octubre de 1924), pp.186-188.

[40] Lessing, *hombre de alta fidelidad* , p.118 (ed. original). o p.93 (paperback ed.)

Aunque Lessing es generalmente confiable, ocasionalmente culto al héroe saca lo mejor de

él. Su declaración aquí que el gobierno francés nunca permitió que las afirmaciones de Lévy es absolutamente falso. Y su descripción de la patente de Lévy y la conducta de AT & T es, por decir lo menos, engañoso. Lessing también olvida mencionar que la patente superheterodino de Armstrong fue anulada después de 1928. Champeix (referencia 38), después de parafrasear el relato de Lessing en su documento muy completo en 1979 la invención del superheterodino, sigue con una sola frase: "Voilà comentario sobre écrit l'histoire". (Sin apretar: "Mira lo que pasa por la historia.").

[41] 29F (2d) 953. *Armstrong v Lévy*, decidió 03 de diciembre 1928.

[42] Lévy, "Au du Sujet superheterodino," *L'Onde Électrique* 35 (mayo de 1955), p.548.

[43] Schottky, "El Origen del Método Superheterodino", *Proc. IRE* 14 (octubre de 1926), pp.695-698.

El comentario de Hogan, por cierto, fue una respuesta a "¿Cómo recibe señales de radiotelefonía con un detector heterodino?" Su respuesta era mantener la frecuencia de batido inaudible alta. La respuesta "correcta", por supuesto, es la *anulación de batido* con el oscilador local, que le hace preguntarse sobre el estado del arte en aquellos días! Hogan, debe tenerse en cuenta, era un experimentador extremadamente competente y el ingeniero.

[44] Morse, "El superheterodino," *electricista* 95 (31 de julio 1925), p.121.

[45] El chovinismo: patriotismo jactancioso o exageradas, de Nicolas Chauvin, cuyo patriotismo y apego a Napoleón demostrativo que llegó a ser ridiculizado por sus compañeros. (Webster).

[46] Champeix, "Qui a le invente superheterodino?" (Referencia 38).

Champeix conoció a Paul Laut por accidente en 1968 y escuchó la historia de él, después de la reconstrucción de la historia de las cartas publicadas en *L'Antenne*. Al final, sin embargo, Champeix otorga el laurel de Lévy y Armstrong.

Laut contrajo tuberculosis y fue enviado al campo para recuperarse, durante un año. Él utilizó esta vez para enfrentarse a problemas teóricos asignados por Ferrié, reportando sus conclusiones por escrito. Su propuesta superheterodino involucrado cambio de frecuencia por el heterodino, la amplificación a la frecuencia intermedia, y la detección. Pero no incluye ninguna IF tuning. Lévy afirmó en 1926: "Il me semble bien qu'à ce moment, le" remarquable "petite nota de M. Laut a'avait pas Vestimenta outre mesure l'attention" ("A mí me parece que en ese momento, el Sr. Laut de "notable" breve nota no atrajo mucho la atención"), una opinión corroborada por su superior en una carta posterior a *L'Antenne*; . Laut declaró en 1968 que a su regreso a París en 1917, que estaba disgustado al saber que Lévy había patentado algunas de sus ideas, pero me dijeron que por Ferrié no dejar que las consideraciones personales interfieren con el esfuerzo de guerra. Por supuesto, es una cuestión de registro que Laut no impugnó la patente de Lévy, y lo que él declaró más tarde (retrospectiva siempre es 20 -20) que debe haber sentido en el momento en que el asunto no valía la pena. Y en verdad, Laut no parece haber ido mucho más allá de lo redondo o Arco y Meissner habían ideado.

[47] Como señala Champeix fuera, Laut tenía buenas razones para sentir lo mismo por Lévy!

[48] "En pourra enfin regretter Que M. Armstrong, qui avait, dans sa première de comunicación a la Sociedad de Ingenieros de Radio de New-York, reconnu notre antériorité, ait oublié au sein de sa gloire, à la source laquelle il était venu puiser ". ( *Radio-Revue* , referencia 39). Cuando el mismo material fue reproducido, con adiciones, en un libro de 1926 sobre el superheterodino, las cabezas frías prevalecieron y la frase "au sein de sa gloire" se omitió.

Hemardinquer, *La superheterodino et la Superréaction* (Paris: Étienne Chiron, 1926).

[49]



Montaje Superheterodyne y pruebas en GE. (Fotos cortesía del Salón de la Historia, Schenectady).



RADIOLA SUPER VIII  
RCA Research Dept.  
Model # 1  
April 1923

Photo by Knight  
1923



---

*AF Van Dyck pasó de GE para RCA en 1922, al frente de la técnica y de prueba del Departamento Uno de sus proyectos favoritos fue un superheterodino portátil, los dos modelos que se muestran se habían desarrollado en 1925 en el Radiola 26. Modelo # 2 se encuentra ahora en el Museo Ford.*

---

Agradezco al Dr. Anders Widell (Lund, Suecia) por haberme introducido en el documento de Champeix de Lévy, a John M. Anderson, de General Electric para buscar que los archivos fotográficos de la empresa, así como a José de Veer de la Biblioteca Laboratorio de Biología Marina (Woods Hole, Massachusetts) para localizar referencias esquivos. Otros colaboradores son acreditados bajo ilustraciones particulares. Copyright © 2004 por Alan S. Douglas.

---