

RADIO DE GALENA

Beatriz García, Gonzalo de la Vega y Javier Maya – Atrévete con el Universo

NOTA Preliminar : esta es una actividad de mayor complejidad y requiere de un soporte técnico o asistencia de personal calificado de la escuela o establecimiento, especialmente para conseguir el material que se requiere para llevarla a cabo.

Los Objetos Celestes, irradian en todas las longitudes de onda del espectro electromagnético.

El ojo humano solo distingue la región del visible, pero hay formas de demostrar la existencia de otras formas de radiación electromagnética que no vemos, mediante experimentos sencillos

1. Energía Electromagnética en la región del Radio

Las ondas electromagnéticas cubren una amplia gama de frecuencias o de longitudes de ondas y pueden clasificarse según su principal fuente de producción. La clasificación no tiene límites precisos.

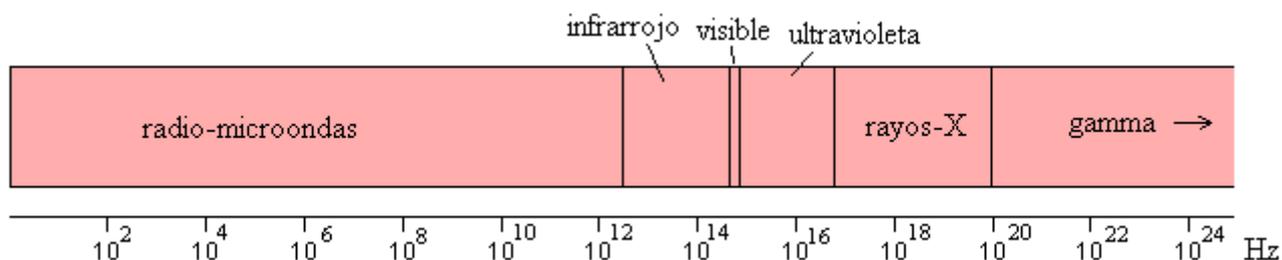


Fig. 1

En la figura 1, se muestra las distintas regiones del espectro en escala logarítmica. En esta escala las ondas de radio y microondas ocupan un amplio espacio. En esta escala podemos ver todas las regiones del espectro, sin embargo, el tamaño relativo de las distintas regiones está muy distorsionado.

En la figura 2, se representa las distintas regiones del espectro en escala lineal. Vemos como la región correspondiente a las ondas de radio y a las microondas es muy pequeña comparada con el resto de las regiones. El final de la región ultravioleta estaría varios metros a la derecha del lector, y el final de los rayos X varios kilómetros a la derecha del lector.

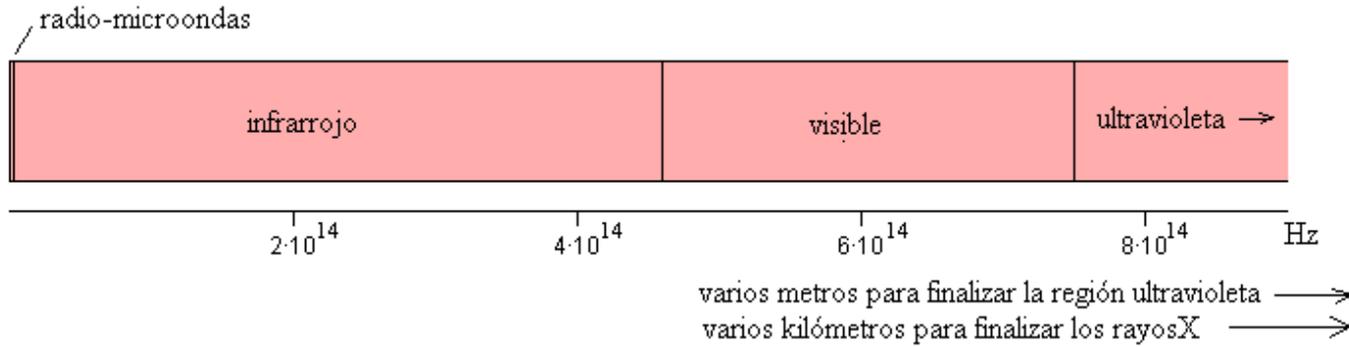


Fig. 2

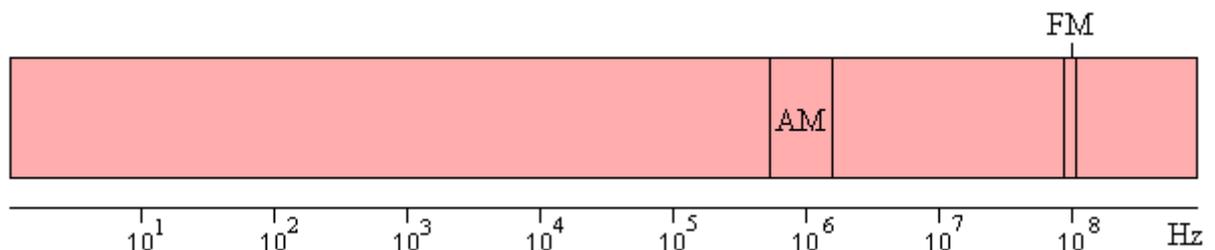
Por lo tanto, no se puede dibujar la representación lineal de todo el espectro electromagnético, porque sería de un tamaño gigantesco. Pero se puede dibujar la representación lineal de una fracción del espectro electromagnético, para darnos cuenta de las dimensiones relativas reales de sus distintas regiones.

2. Las ondas de radiofrecuencia

Sus frecuencias van de 0 a 10^9 Hz, se usan en los sistemas de radio y televisión y se generan mediante circuitos oscilantes.

Las ondas de radiofrecuencia y las microondas son especialmente útiles porque en esta pequeña región del espectro las señales producidas pueden penetrar las nubes, la niebla y las paredes. Estas son las frecuencias que se usan para las comunicaciones vía satélite y entre teléfonos móviles. Organizaciones internacionales y los gobiernos elaboran normas para decidir que intervalos de frecuencias se usan para distintas actividades: entretenimiento, servicios públicos, defensa, etc.

En la figura 3, se representa la región de radiofrecuencia en dos escalas: logarítmica y lineal. La región denominada AM comprende el intervalo de 530 kHz a 1600 kHz, y la región denominada FM de 88 MHz a 108 MHz. La región FM permite a las emisoras proporcionar una excelente calidad de sonido debido a la naturaleza de la modulación en frecuencia.



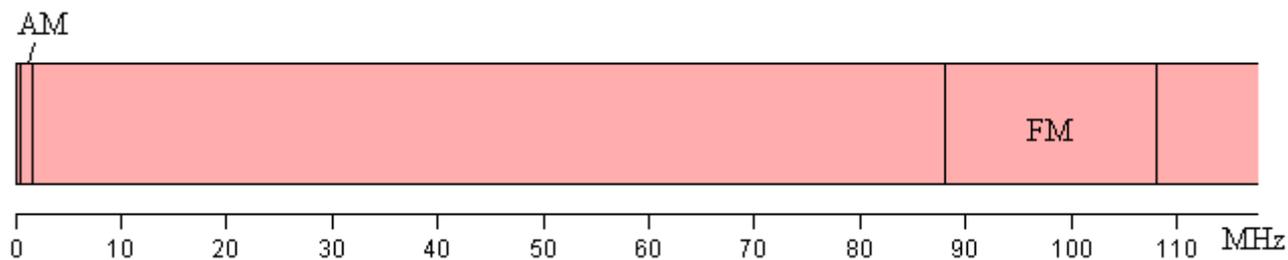


Fig. 3

Los objetos celestes también emiten energía electromagnética en la región del radio. El problema es su detección. Para poder “observar” la radiación proveniente del espacio en estas longitudes de onda larga, tanto microondas (longitudes de onda del orden de los centímetros), como radio (longitudes de onda del orden de los metros e inclusive los kilómetros), fue necesario crear la tecnología adecuada, es decir, se debieron crear los Radiotelescopios. El primer radiotelescopio fue una antena de 9 metros construida por Grote Reber en 1937. Construir una antena es algo complejo, pero crear un instrumento que detecte radiación electromagnética de baja energía, es posible.

3. Una aplicación: Radio a Galena

Parte de la detección de ondas de radio con detectores caseros, está vinculada con la radiación natural, proveniente del espacio, esa radiación se detecta como “ruido”; para poder mostrar que si uno logra decodificar el ruido, es posible encontrar los datos o mensajes en las transmisiones, lo mejor es construir un dispositivo que decodifique una sola frecuencia, asociada con la emisión de una estación de radio en Tierra.

Antes de que se inventaran las válvulas de vacío y los transistores, los primitivos receptores de radio fueron los de galena. Se trataba de aparatos sencillísimos, con muy pocos componentes, y que ni siquiera precisaban energía eléctrica para su funcionamiento. Básicamente, una radio de galena consistía en una bobina o dos bobinas, un condensador variable, un cristal detector (la galena) y unos auriculares. Hoy en día cualquier persona podría construir una radio de galena, aunque este mineral de plomo (sulfuro de plomo) difícil de conseguir en la actualidad, puede ser simulado sustituyéndolo por otro componente que se puede adquirir en cualquier comercio de electrónica un diodo de germanio.

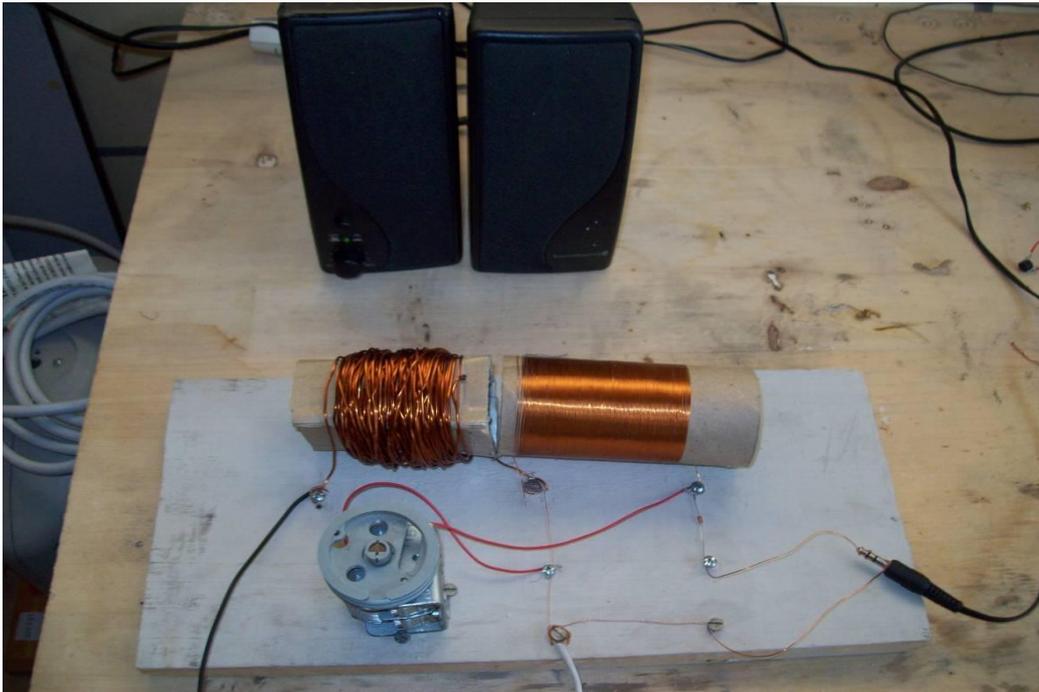


Fig. 4

Como se ve en la figura 4 la radio a galena es muy sencilla de construir los materiales que necesitamos para su construcción son los siguientes:

- 1) **Una antena.** En la práctica es un simple hilo de cobre de 20 o 30 metros de longitud.
- 2) **Una toma de tierra.** No es más que un cable de uno o dos metros colocados en el piso o conectado a alguna toma de agua.
- 3) **Dos bobina de sintonía.** Es un componente necesario para hacer un circuito resonante que sintonice las emisoras. La bobina L1 la montaremos sobre un tubo de cartón de unos 4,5 cm de diámetro. Esta bobina tendrá 150 espiras juntas de hilo de cobre esmaltado de 0.2mm. de diámetro. Como la que se ve en la figura 5 La otra bobina L2 se montara sobre un tubo de 3,5 cm de diámetro y tendrá 100 espiras de un hilo de cobre esmaltado de 1mm de diámetro como la que se ve en la figura 6.



Fig. 5

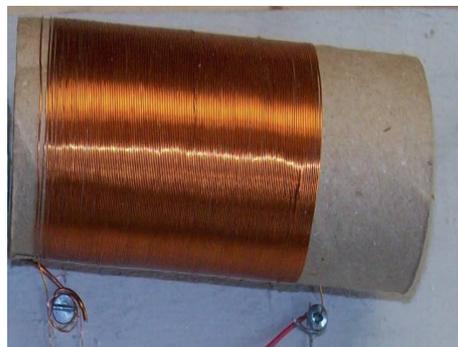


Fig. 6

- 4) **Un condensador variable.** Se trata simplemente de dos placas metálicas que giran sobre un eje paralelas entre sí, pero sin tocarse físicamente, y que al cerrarse más o menos ofrecen mayor o menor superficie, y por tanto una mayor o menor capacidad electrostática. Es un componente necesario para hacer variable la frecuencia de resonancia de la bobina, y así poder movernos entre un punto y otro del dial, dejando pasar sólo una de las señales de entre todas las que entran por la antena. El condensador puede ser el de una radio vieja, de transistores o a válvulas, pero también se puede comprar fácilmente; su valor capacitivo debería ser al menos de 450 ó 500 picofaradios (Figura 7).



Fig. 7

- 5) **Un diodo detector de la señal de radiofrecuencia**, que hará las veces de galena. Es un componente necesario para rectificar la corriente de radiofrecuencia y dejar pasar sólo el voltaje de la señal de audio, que se convertirá después en sonidos en los auriculares. Como será difícil conseguir el mineral de galena, compraremos (en cualquier casa de electronica) y utilizaremos en su lugar un simple diodo de germanio del tipo 1N34, 1N60 ó cualquier otro equivalente (Figura 8).

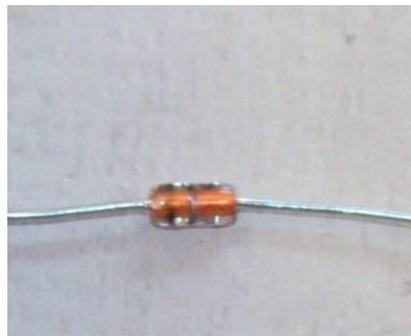


Fig. 8

- 6) **Unos auriculares de alta impedancia**. Es posible que sea difícil de conseguir en la actualidad este tipo de auriculares, pues no valen los comunes auriculares dinámicos (de 4, 8 ó 16 ohmios), ya que por su baja impedancia la poca energía que captásemos por la antena sería consumida inmediatamente en su propia resistencia interna. En nuestro experimento directamente se utilizo para amplificar la señal de audio unos parlantes de PC.
- 7) **Y algunos cables para hacer la interconexión y algunos tornillos que nos va a servir como nodos para unir todos los elementos** (Figura 9)



Fig. 9

Interconexión de los elementos para que nuestra radio funcione. (ver Figura 10)

- 1) Conectamos los extremos de la bobina L1 a los tornillos 1 y 2.
- 2) Conectamos los extremos de la bobina L2 a los tornillos 2 y 3.
- 3) Conectamos el diodo de Germanio entre los tornillos 1 y 5. Poniendo especial atención que el círculo negro que tiene el diodo que apuntando al tornillo 1.
- 4) Conectamos un cable entre los tornillos 2 y 4.
- 5) Conectamos el capacitor variable a los tornillos 4 y 1.
- 6) Conectamos un cable entre los tornillos 4 y 6, y otro entre los tornillos 6 y 7.
- 7) Colocamos un cable al tornillo 5, otro al 7 y a estos los conectamos al conector de los parlante de PC.
- 8) Conectamos el cable antena al tornillo 3.
- 9) Conectamos el cable de tierra al tornillo 6.

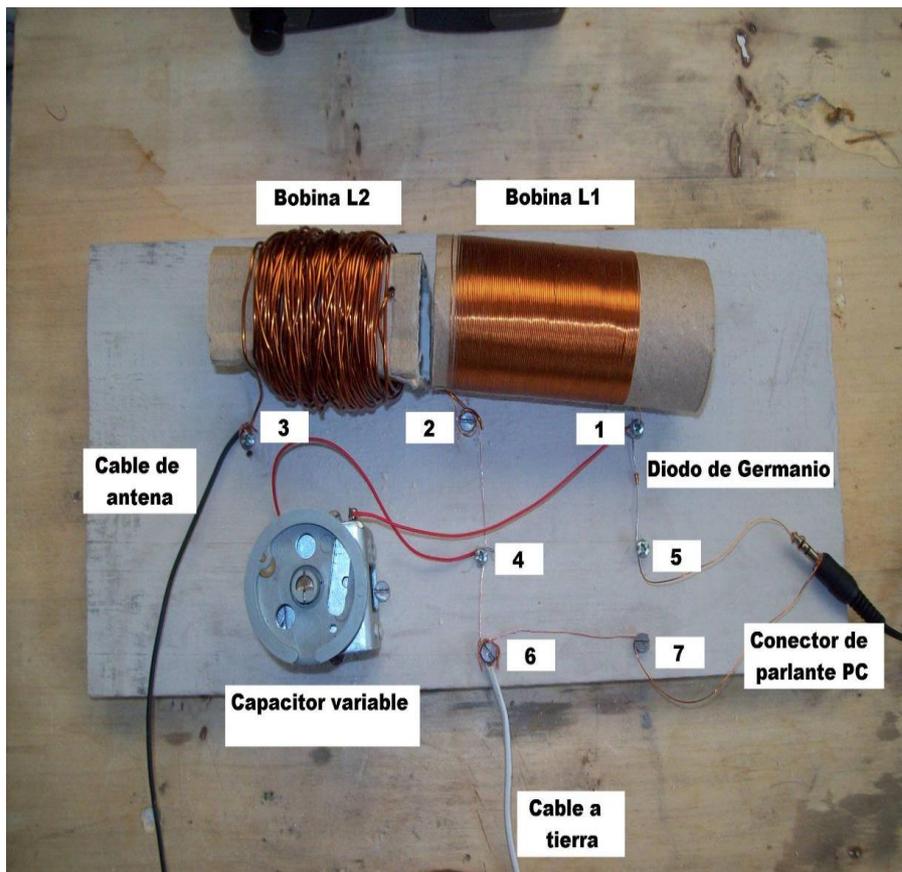


Fig.10

Este receptor está diseñado para captar radio de ondas media. Es decir de los 300KHz a los 3000KHz o con una longitud de ondas de 1000 a 100 metros. En particular, este diseño tiene un corte en el espectro de onda media y solo capta una parte de ese espectro, que va desde los 500KHz a los 1000KHz para evitar que se solapen las portadoras y no escuchar una mezcla de radios. Ya que tenemos un filtro o selector muy básico. Solo las emisoras que llegue a tener la potencia necesaria para pasar la barrera que impone el diodo de germanio que es de 0.3 voltios, podrán ser escuchadas.

Es posible también detectar la emisión natural proveniente del espacio en la región de las microondas (radiación de fondo cósmico, remanente del Big Bang), con un televisor. Es lo que habitualmente llamamos “ruido” y lo “vemos” en aquellos canales en donde no se decodifica una señal de estación de TV en Tierra.