

97

Simple + mente física

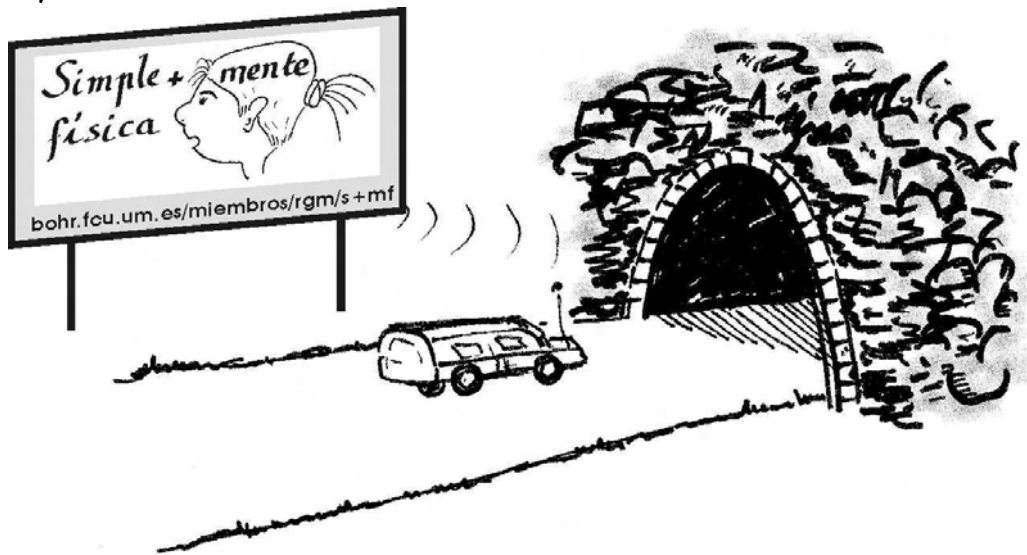


¡Unas emisoras de radio se oyen mejor y otras peor! (29 enero - 2 febrero 2007)

También surgen cuestiones de física mientras se escucha la radio al conducir. Por ejemplo, las emisoras de AM dejan de oírse tan pronto se entra a un túnel o un garaje cubierto, mientras que las de FM persisten más tiempo.

En cambio, se pierde fácilmente la sintonía de las emisoras de FM al desplazarnos entre lugares alejados; pero las de AM mantienen su sintonía aunque recorramos grandes distancias.

¿Cómo se explican estos diferentes comportamientos de las emisoras de radio en AM y en FM?



AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

Rafael García Molina, Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

<http://bohr.fcu.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

Resp.: La calidad de la recepción de las diferentes emisoras depende de la forma en que se propagan las ondas electromagnéticas desde la antena emisora hasta el aparato receptor, así como de la longitud de onda λ de estas ondas electromagnéticas.¹

Fijándome en el dial de mi radio, veo que el rango aproximado de frecuencias que abarca cada tipo de emisora es 530 - 1600 kHz (AM) y 88 - 108 MHz (FM). Traducido a longitudes de onda, esto quiere decir que el rango de longitudes de onda en que emiten las emisoras es aproximadamente 200 - 600 m (AM) y 2.8 - 3.5 m (FM).

Como vemos, la λ correspondiente a las emisoras de FM es cien veces menor que la de las emisoras de AM. En un caso λ es del orden de metros y en el otro λ es del orden de centenares de metros.²

Los túneles o los garajes son objetos mucho mayores que las pequeñas longitudes de onda usadas en FM, por lo que la señal puede entrar en estas estructuras sin mucho obstáculo y, por tanto, con poca distorsión (al menos, hasta cierta distancia, después de la cual, la señal se atenúa tanto que ya no se recibe). En cambio, las longitudes de onda usadas en AM son mucho mayores que los tamaños típicos de los accesos a garajes y túneles, por lo que éstos resultan prácticamente invisibles para estas ondas, lo cual equivale a que la señal no interactúe con estas estructuras (ni con su contenido, que es el receptor de radio).

En general, las ondas electromagnéticas de gran longitud de onda son guiadas sobre la superficie terrestre y reflejadas por la ionosfera;³ por este motivo tienen largo alcance y la sintonía en AM se mantiene al desplazarnos grandes distancias (del orden de centenares de kilómetros). Las ondas electromagnéticas de longitud de onda corta se transmiten en línea recta, por lo que sintonía en FM se pierde cuando la señal no puede viajar en línea recta desde la antena emisora hasta el receptor; debido a la orografía del terreno o la curvatura de la Tierra, el alcance de las emisoras de FM suele ser de unos 50 km.

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): Tenemos textos del año 2000 aC, pero no podemos leer el primer correo electrónico que se envió. Disponemos de los datos y de la cinta magnética, pero se ha perdido el formato. [Spencer Weart, historiador del American Institute of Physics, 2007]

¹ En otra cuestión se discutirá cómo se codifica la emisión en AM o FM.

² En ocasiones nos referimos a las emisoras por su longitud de onda. Así, hablamos de "onda corta" ($\lambda \sim 10 - 100$ m; $\nu \sim 3 - 30$ MHz), "onda media" ($\lambda \sim 100$ m - 1 km; $\nu \sim 300$ kHz - 3 MHz) y "onda larga" $\lambda \sim 1 - 6$ km; $\nu \sim 30 - 300$ kHz.

³ La ionosfera es la parte de la atmósfera que está ionizada permanentemente a causa de la radiación solar; se halla a unos 80 km de altura sobre la superficie terrestre.