

Seminario Internacional

Democratización de las frecuencias de radio y televisión: desafíos de la digitalización

21 y 22 de octubre de 2010
CIESPAL, IDEA, GPIAPG y NIMD

El espectro radioeléctrico: qué es, a quién pertenece, cómo se distribuye

Santiago García
Coordinador Radioteca.net. / Consultor Técnico en Radialistas.net
Autor del Manual para Radialistas Analfatécnicos
santiago@radialistas.net

Hablamos mucho del *espectro electromagnético*, de su hermano menor el *espectro radioeléctrico*, de las ondas hercianas y de las radiocomunicaciones.

Hoy en día, en el mundo entero son tema de debate y controversia. Hay leyes que lo reparten equitativamente, y otras que han servido para que unos pocos lo acaparen y lo usen para imponer una comunicación dominante y excluyente. Algo que contraviene tratados y recomendaciones internacionales, como por ejemplo, el Principio 12 de la *Declaración de principios sobre libertad de expresión*, aprobada por la Comisión Interamericana de Derechos Humanos:

“Los monopolios u oligopolios en la propiedad y control de los medios de comunicación deben estar sujetos a leyes antimonopólicas por cuanto conspiran contra la democracia al restringir la pluralidad y diversidad que asegura el pleno ejercicio del derecho a la información de los ciudadanos. En ningún caso esas leyes deben ser exclusivas para los medios de comunicación. Las asignaciones de radio y televisión deben considerar criterios democráticos que garanticen una igualdad de oportunidades para todos los individuos en el acceso a los mismos.”

Pero antes de introducirnos en el debate sobre la democratización del espectro radioeléctrico, y por ende, de los medios, debemos conocerlo, saber más de él. Y lo haremos tal como llegaron nuestros antepasados a su descubrimiento. Para eso, nos trasladaremos en una máquina del tiempo. Viajando con ella a través de los siglos, averiguaremos qué es el Espectro Electromagnético.

1. El origen del Espectro Electromagnético

En tiempos pasados, no existía Google para preguntar y obtener rápidamente una respuesta. Tampoco el mundo científico y universitario contaba con Facebook ni Twitter para enterarse o comunicar las últimas novedades de la ciencia.

Por eso, los científicos, observaban la naturaleza en busca de explicaciones para los fenómenos que en ella ocurrían y cómo replicarlos para que sirvieran al incipiente desarrollo tecnológico de la humanidad.

Así, en **1752**, **Benjamín Franklin** echa a volar una cometa en plena tormenta. La punta del papalote o barrilete, como también la llaman, era de metal y uno de los rayos impactó en ella directamente. Franklin acaba de inventar el *pararrayos*, comprobando además, que es posible que la electricidad viaje por el aire. Sin quererlo, Franklin acababa de inventar una especie de “antena” de rayos, que serviría más tarde como una antena de ondas para la comunicación.

Una comunicación que, desde principios de la humanidad, busco nuevas formas de viajar, obsesionando mucho a los inventores de aquella época. Y lo digo sólo en masculino, porque lo de la equidad de género no era moda en el siglo 18, y la mujer estaba relegada a la casa y pocas de ellas incursionaban en la ciencia. Y si lo hicieron, “los hombres” que contaron la historia, no las tuvieron en cuenta.

Fue un hombre barbudo, como casi todos en esos años, el que inventó el *telégrafo* y el lenguaje que serviría para llevar noticias envasadas en telegramas de puntos y letras de un lado a otro del océano. **Samuel Morse** acercaba los mundos separados por el inmenso océano, que ahora se unían por cable submarinos.

Estos cables dejaron de llevar señales morse para transmitir, en 1876, sonrisas y palabras. En ese año, **Alexander Graham Bell** patenta su revolucionario invento, el teléfono. Esta presentación no está exenta de polémica. En esos siglos, las peleas por el robo de inventos eran frecuentes. Parece ser que el pícaro de Bell fue más rápido en patentarlo, aunque el verdadero inventor del teléfono es **Antonio Meucci**.

Se acaba de dar otro nuevo paso en la carrera comunicacional de nuestra especie. Podíamos mandar telegramas o hablarnos de un continente a otro, pero estábamos atados a los cables. ¿Qué pasaba con los barcos que navegaban a la deriva por el océano? ¿Cómo comunicar las áreas más remotas de un país donde era imposible llegar con los cables?

Necesitábamos romper la esclavitud del alambre, era tiempo de una nueva era, la era *inalámbrica*. El inventor del *wireless*, de la tecnología que permitió la comunicación sin hilos, fue el alemán **Heinrich Rudolf Hertz** quien, tras muchos esfuerzos, en 1888 logra transmitir y recibir ondas electromagnéticas y obtiene cruciales avances en el estudio de la velocidad de la luz y las ondas de radio, bautizadas en su honor como **hertzianas**.

Hertz descubrió, que existen unas ondas que por sus características electromagnéticas pueden viajar grandes distancias llevando sonidos e imágenes. Estas canciones y películas que se transforman en electricidad se montan en estas ondas y pueden ir de un sitio a otro, aunque les separen miles de kilómetros, incluso por el vacío.

El descubrimiento de Hertz fue perfeccionado por otros inventores como **Nicoles Tesla** o **Gillermo Marconi** que construyen los primeros transmisores telegráficos sin hilos, los “papás” de la radio.

Pero no sólo los seres humanos fabricábamos *ondas electromagnéticas*. Ya en la naturaleza existían miles de ellas. Todas se clasifican en el llamado **Espectro Electromagnético**. Dentro de este espectro, se encuentran las ondas que creamos

artificialmente con transmisores y permiten las comunicaciones por ondas de radio y que se clasifican en el **Espectro Radioeléctrico**.

Las ondas sonoras o audiofrecuencias van de 20 Hz a 20.000 Hz. Ese es el rango audible. En cambio, el espectro de las ondas electromagnéticas es muchísimo mayor, casi infinito. En él están clasificadas todas las ondas electromagnéticas naturales, como la luz solar o los colores del arco iris, y las artificiales que generamos con transmisores de radio o televisión.

Para conocer el espectro electromagnético, cerremos los ojos por un momento e imaginemos una gran torre de apartamentos. Comencemos por la parte de arriba, la azotea de nuestro edificio. Allí residen los rayos gamma. Se usan en aplicaciones medicinales, sobre todo para esterilizar materiales médicos. Son altamente radioactivos por lo que una exposición prolongada a estos rayos es muy cancerígena.

Un piso más abajo llegamos a los rayos X. ¿Quién no se hizo alguna vez una radiografía, una fotografía del esqueleto? Es uno de los usos de los rayos X. Otro, los detectores por los que pasamos las maletas en los aeropuertos para ver qué llevamos dentro sin necesidad de abrirlas.

Continuamos bajando en el ascensor del espectro electromagnético para llegar al piso de las radiaciones ultravioletas. Éstas se usan en el campo de la medicina, en muchas discotecas, conocida como "luz negra", o en detectores de billetes falsos.

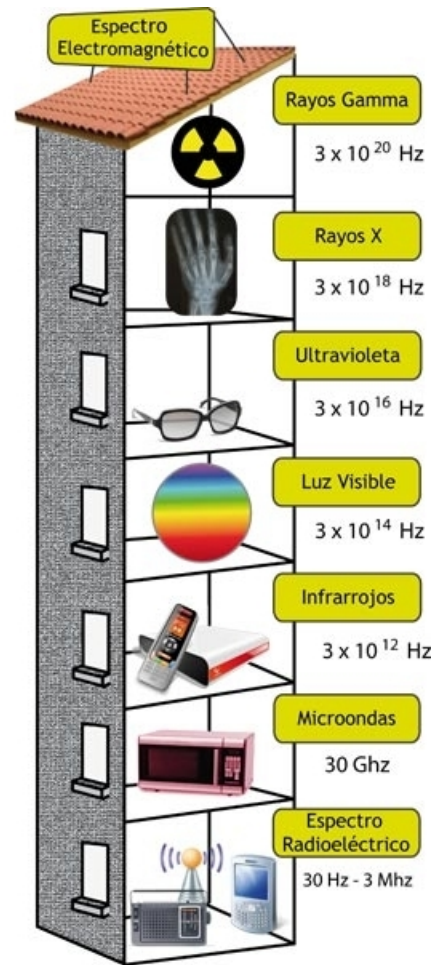
Hay rayos ultravioletas (UV) que vienen del Sol y son los causantes de muchos cánceres de piel o problemas en los ojos, ya que el filtro natural que tiene el planeta para protegernos de estas radiaciones, el ozono, está cada día más agujereado por la acción humana.

Y así llegamos a la planta más divertida, la mejor decorada. Es el piso de la luz, de los colores. Son las ondas electromagnéticas que podemos ver, el espectro visible. La gama de colores va del rojo al violeta.

Debajo de la luz visible residen los infrarrojos. Se usan en controles remotos y sensores electrónicos. La radiación infrarroja está asociada al calor. Todos los cuerpos irradiamos rayos de este tipo que únicamente se pueden ver con visores térmicos.

En el segundo piso están las microondas, muy amigas de la comida rápida que podemos calentar con su ayuda. Como se llevan bien con las ondas vecinas del piso de abajo, suelen ayudarlas. Las microondas se usan en radioenlaces.

En la planta inferior tenemos las radiofrecuencias, ondas empleadas por la radio, los satélites, la televisión, emisoras de taxis, bomberos y policías, teléfonos celulares y un



largo etcétera.

Esta pequeña parte del espectro electromagnético, de vital importancia para las radiocomunicaciones, es lo que conocemos como el espectro radioeléctrico. Es el que usamos para las radiocomunicaciones.

2. Las radiocomunicaciones

La palabra *radio* puede dar lugar a confusiones, ya que la utilizamos para referirnos a muchas cosas. A veces, le decimos radio a la emisora. También llamamos así al receptor con el que escuchamos las diferentes estaciones de FM y AM.

Las radiofrecuencias (RF), también llamadas ondas hertzianas en honor a su inventor, son un grupo de ondas especiales que tienen identidad propia dentro del gran espectro electromagnético y conforman el espectro radioeléctrico. Este rango de frecuencias va desde los 3 Hz a los 300 GHz.

La *radiocomunicación* es la comunicación sin cables que se realiza usando las ondas de radiofrecuencia que conforman el espectro radioeléctrico. Por eso, también se llaman ondas de radio. Dentro de estas radiocomunicaciones están las que se hacen vía satélite, entre aviones, telefonía celular... y también la radio (FM, AM y demás bandas) y la televisión.

Estas dos transmisiones, las de estaciones de radio y televisión, se llaman *radiodifusión*. A las emisoras de radios, se las denomina servicios de *radiodifusión sonora* y a las televisoras, servicios de *radiodifusión televisiva*. Aunque popularmente nos referimos a ellas como la "radio" y la "tele".

Cada país tienen la potestad de dividir este espectro, aunque deben guiarse por normativas y recomendaciones internacionales ya que muchas de estas ondas no "circulan" solamente por un país.

3. ¿De quién es el Espectro Radioeléctrico?

El investigador argentino Damián Loreti, en su libro *Derecho a la Información*, dice literalmente: "*Muy por el contrario, desde el tratado de Torremolinos, celebrado y firmado en el seno de la UIT, se declara al espectro radioeléctrico como patrimonio común de la humanidad y se lo somete a la administración de los estados*"

Aunque explícitamente la Unión Internacional de Telecomunicaciones no lo relata así en dicho tratado, es lógico entender entre sus artículos que un bien como el espectro no puede ser de propiedad de un Estado y menos de un Gobierno, al igual que no lo puede ser, por ejemplo, el espacio aéreo. Sí es cierto que el Estado administra ambos recursos y los ordena, en base a tratados internacionales, pero no se adueña de ellos.

Este principio, está ya incluido en algunas leyes latinoamericanas como la Uruguay: Ley Nº 18.232 / Servicio Radiodifusión Comunitaria:

Artículo 2º. (Derecho al uso equitativo de frecuencias radioeléctricas).- El espectro radioeléctrico es un patrimonio común de la humanidad sujeto a administración de los Estados y, por tanto, el acceso equitativo a las frecuencias de toda la sociedad uruguaya constituye un principio general de su administración.

También la nueva Ley Argentina, en el Artículo 7 no se habla de "propiedad", sino de administración de bien público.

ARTICULO 7 — Espectro radioeléctrico. La administración del espectro radioeléctrico, atento su carácter de bien público se efectuará en las condiciones fijadas por la presente ley y las normas y recomendaciones internacionales de la Unión Internacional de Telecomunicaciones u otros organismos pertinentes. Corresponde al Poder Ejecutivo nacional, a través de la autoridad de aplicación de la presente ley, la administración, asignación, control y cuanto concierna a la gestión de los segmentos del espectro radioeléctrico destinados al servicio de radiodifusión. Los servicios de radiodifusión están sujetos a la jurisdicción federal.

Y son aclaratorias las notas a pie de página sobre este artículo:

En este sentido, la Relatoría de Libertad de Expresión de la OEA, en su Informe Anual de 2002, pone de manifiesto que:

44. (...) hay un aspecto tecnológico que no debe ser dejado de lado: para un mejor uso de las ondas de radio y televisión del espectro radioeléctrico, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), distribuye grupos de frecuencias a los países, para que se encarguen de su administración en su territorio, de forma que, entre otras cosas, se eviten las interferencias entre servicios de telecomunicaciones.

45. Por lo expresado, la Relatoría entiende que los Estados en su función de administradores de las ondas del espectro radioeléctrico deben asignarlas de acuerdo a criterios democráticos que garanticen una igualdad de oportunidades a todos los individuos en el acceso a los mismos. Esto precisamente es lo que establece el Principio 12 de la Declaración de Principios de Libertad de Expresión.

Cabe insistir en que los asignatarios de frecuencias o los Estados no son dueños de este patrimonio. Los Estados sólo las administran y regulan buscando el bien común. En la Constitución de la República del Ecuador, aprobada en el año 2008, son también varios los artículos en los que se habla de dicha regulación, control y acceso al espectro:

Art. 16. 3. *La creación de medios de comunicación social, y al acceso en igualdad de condiciones al uso de las frecuencias del **espectro radioeléctrico** para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, y a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas.*

Art 17 1. *Garantizará la asignación, a través de métodos transparentes y en igualdad de condiciones, de las frecuencias del **espectro radioeléctrico**, para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, así como el acceso a*

bandas libres para la explotación de redes inalámbricas, y precautelar que en su utilización prevalezca el interés colectivo.

Art. 313.- *El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el **espectro radioeléctrico**, el agua, y los demás que determine la ley.*

En todos estos artículos queda estipulado que el acceso a este recurso estratégico finito, como lo es el espectro radioeléctrico, será en igualdad de condiciones. Si la misma constitución, menciona tres sectores a los que habrá que garantizar el asignaciones en igualdad de condiciones, es lógico pensar que las frecuencias se distribuirán otorgando un 33% al sector público, otro 33% al privado y el restante 33% al comunitario.

En algunos países latinoamericanos ya se contempla una redistribución equitativa del espectro, bien poniendo límites al número de concesiones que se pueden conceder a un sólo concesionarios, como es el caso de la ley Argentina, o bien reservando parte del espectro para medios comunitarios, como se hace en Uruguay.

El mismo Frank La Rue, Relator Especial sobre Libertad de Opinión y Expresión de Naciones Unidas, ha manifestado en reiteradas ocasiones la necesidad de un marco regulatorio que permita un acceso igualitario al espectro radioeléctrico, como lo hiciera en su visita al Ecuador, cuando participó el 10 de noviembre, en la conferencia sobre "*Marcos regulatorios de la Comunicación en América Latina*", en la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Una justa ley de medios debería recoger dicha distribución equitativa. Es cierto que, el espectro, usado técnicamente de una forma analógica, como se hace ahora, está saturado en muchas de zonas del país. Pero las frecuencias digitales abren la posibilidad real de democratizar el espectro, lo que contribuiría a una positiva pluralidad y diversidad de medios en el dial televisivo y radial.

Pero, ¿por qué tanta agitación ante la novedad de las frecuencias digitales? Primero entendamos el significado de **digital**, ya que tiende a confundirnos. Para eso veamos los diferentes sistemas por los que podemos transmitir radio y TV.

4. Sistemas de difusión televisiva

1. Difusión Terrestre o por Ondas Electromagnéticas

1. a. Televisiva Terrestre Analógica

Son los actuales canales de televisión que se transmiten en "abierto", es decir, por Ondas Electromagnéticas.

1.b. Televisión Digital Terrestre:

Los principales estándares de este nuevo modelo de televisión son:

- **ATSC** <http://www.atsc.org/> (*Advanced Television System Committee - Comité de Estándares Avanzado de Televisión*) Es el sistema **norteamericano** adoptado por algunos países latinos como México, Honduras o El Salvador.
- **DVB – T** <http://www.dvb.org/> (*Digital Video Broadcasting - Transmisión de Video Digital Terrestre*) Es el estándar **europeo**. En nuestro continente, Colombia y Uruguay lo han elegido.
- **DTMB** (*Digital Terrestrial Multimedia Broadcast - Transmisión Digital Terrestre Multimedia*) Es el estándar **chino**. De momento, sólo ese país lo usa.
- **ISDB – T** <http://www.dibeg.org/> (*Integrated Services Digital Broadcasting - Transmisión Digital de Servicios Integrados*). Es el estándar **japonés**. Brasil realizó unas variantes dando pie a un sistema nuevo para la región, el SBTVD-T.
- **SBTVD-T** (*También conocido como ISDB – Tb*) <http://www.forumsbtvd.org.br/> (*Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre*). Es el estándar con mayor penetración en los países latinoamericanos. Además de Brasil como impulsor, ya se han decantado por él Perú, Chile, Argentina, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Paraguay.

2. Televisión en Internet

Tv online o en línea.

3. Sistemas de TV por cable, Satélite o ADSL (Internet)

La señal llega por alguno de estos sistemas. En Ecuador algunas compañías prestan este sistema como Tv Cable o DirecTV. En otros países, a través de la “banda ancha” o ADSL, llega la línea de teléfono, el internet y los canales de televisión, es el llamado *Triple-Pack*.

5. Sistemas de difusión radial

1. Difusión Terrestre o por Ondas Electromagnéticas

Es la forma más usada. Actualmente, se divide en dos grandes grupos, la transmisión terrestre analógica y la digital.

1.a. Radiodifusión Sonora Terrestre Analógica

Se trata de las transmisiones en portadoras moduladas en frecuencia (FM) o en amplitud (AM). Igualmente, las transmisiones en onda corta y el resto de bandas.

1.b. Radiodifusión Sonora Terrestre Digital

Son también ondas electromagnéticas. La diferencia es que la señal de baja frecuencia que modula la portadora es digital, de mayor calidad, inmune a los ruidos y permite un mayor aprovechamiento del espectro radioeléctrico. Hay tres estándares principales:

▪ **DAB - Digital Audio Broadcast** (*Radiodifusión de audio digital*)

<http://www.WorldDAB.org>

Es el pionero de los estándares para la transmisión digital. Desarrollado en la década de los 80 en la Unión Europea, se le bautizó como EUREKA-147. En 1995, fue aprobado como el estándar para Europa. Prácticamente, todas las grandes empresas radiofónicas del viejo continente tienen transmisiones simultáneas en analógico y digital. Canadá también adoptó el DAB.

La característica principal de este sistema, que pasa a ser también su mayor inconveniente, es que se utilizan frecuencias distintas a las actuales. Con la implementación del nuevo sistema, en Europa no se volverán a sintonizar radios en los antiguos diales de AM y FM. El nuevo rango de frecuencias es: 174 Mhz a los 240 Mhz (en banda III) y entre 1452 Mhz y 1492 Mhz (en banda L).

Frente a esta desventaja, el DAB supera a todos sus competidores en cuanto a calidad, ofreciendo mayor nitidez en la señal y más inmunidad a las interferencias. La última versión de este sistema es DAB+, que incorpora la codificación del audio en MPEG-4 (AAC) en vez de MP3, como en su primera versión. Esto supone mayor compresión de la señal con mejor calidad. Otra aplicación de la tecnología DAB es la DMB (Digital Multimedia Broadcasting), sistema para transmitir video, audio y datos a teléfonos celulares.

▪ **HD Radio** <http://www.ibequity.com/hdradio/>

Usa la tecnología IBOC, In Band On Channel (en-banda, en-canal). Fue desarrollada en los Estados Unidos por el consorcio iBiquity y seleccionada por la FCC (Federal Communications Commission) como el estándar americano para radio digital.

A pesar de tener calidad inferior al DAB, muchos apuestan por este estándar frente al europeo, ya que HD Radio transmite en la misma banda de frecuencias analógicas. La radio que se sintonice en el 92.9 Mhz del dial, seguirá en el mismo lugar después del apagón analógico. Además, durante la transición, las emisoras pueden funcionar en modo híbrido o simultáneo, difundiendo señales análogas y digitales dentro del mismo canal de la AM o de FM.

Están apareciendo otros sistemas digitales basados en la tecnología Banda/Canal (IBOC). Uno de ellos es FMeXtra. <http://www.vucastmedia.com>

Este sistema no obliga a cambiar de transmisor, sino que una computadora con un software especial procesa el audio para la nueva transmisión digital que puede hacerse al mismo tiempo que la analógica. Usa también la actual banda de FM y, además, no tiene patentes como HD Radio, lo que abarata su utilización. A pesar de estas ventajas, su uso es todavía muy reducido.

Su principal inconveniente es que al ser un estándar propietario de una empresa, los costos de la licencia para los constructores de equipos y las emisoras, serán altos, frente a sus dos competidores que son estándares libres o abiertos, por lo tanto sin costos por licencia.

- **DRM (Digital Radio Mondiale)** <http://www.drm.org/>

El sistema DRM permite que las radiodifusoras de AM, onda corta y onda larga se escuchen sin interferencias ni la molesta estática y sin que la señal vaya y venga constantemente. Con DRM el sonido será similar a la actual calidad de la FM.

Al igual que en el sistema HD/IBOC, la DRM mantendrá las frecuencias actuales. Algunas emisoras que ya han incorporado la tecnología DRM son la Deutsche Welle (Alemania), BBC (Reino Unido), Radio Vaticano y Radio China Internacional

DRM ha presentado recientemente DRM+ que servirá como estándar para las frecuencias de FM. Suma las ventajas técnicas de DAB a la de mantenerse en la misma frecuencia como HD Radio, por lo que se perfila como el que elegirán muchos países para su migración al nuevo formato digital.

2. Radio en Internet

Conocida como radio *online* o en línea. Aprovecha la tecnología *streaming* que permite ir escuchando el audio a medida que se va descargando. Han proliferado por miles en la Web, ya que no necesitan licencia y sus costos de funcionamiento son mínimos, hasta hay servicios gratuitos para poner tu emisora en línea.

3. Satélite

Los satélites fueron una revolución en las telecomunicaciones. Ahora, nos vigilan desde el espacio y rebotan miles de señales de televisión, telefonía, datos... También sirven para *Servicios de Radiodifusión Digital por Satélite (SDARS - Satellite Digital Audio Radio Service)*. Similar a la TV satelital, te suscribes con una compañía que te ofrece un receptor especial a través del cual te llegan cientos de canales de radio, dependiendo del plan elegido.

Algunas compañías de autos incorporan receptores de este tipo. Es útil para personas que viven en lugares remotos donde no llegan otras transmisiones o aficionados a la música que pueden permitirse pagar al mes un costo de suscripción y disfrutar de la variada oferta. Por eso, no es un servicio muy extendido. De este lado del océano, es decir, en las Américas, tiene cobertura en Canadá y Estados Unidos. Las dos principales compañías del sector, viendo que el negocio no era muy rentable como para estar divididas, decidieron fusionarse formando en 2008 la Sirius XM Radio Inc. Aún así, en el 2009, se han salvado por los pelos de la quiebra. Hay planes desde 10\$ por mes y receptores desde 40\$ para instalar en el carro, para tener en casa o incluso portátiles. Ahora se puede recibir también en el terminal móvil iPhone de Apple.

Del otro lado del océano, la empresa WorldSpace da servicio en África, Asia, Oriente Medio y quizás, al estar leyendo estas páginas, ya esté operando en Europa, puesto que están en los últimos preparativos. En usuarios, WorldSpace es el mayor operador y, además, son los pioneros de la Radio por Satélite (DRS - Digital Radio Satellite). <http://www.1worldspace.com>

4. Cable o TV Satelital

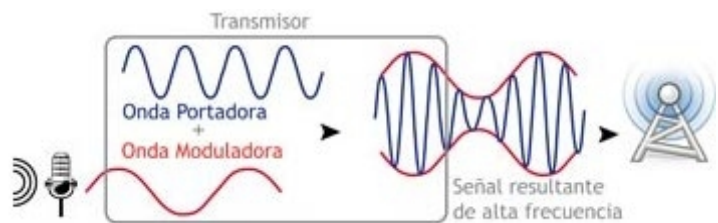
Sistemas vistos anteriormente, donde además de los canales de televisión se suman otros musicales o de radio.

6. Cómo funcionan las ondas electromagnéticas y ventajas de la digitalización

Todas las ondas del espectro radioeléctrico funcionan de forma similar. Pongamos el ejemplo más sencillo con una emisora de radio. Para mandar “al aire” la señal de baja frecuencia que produce un micrófono, necesitaríamos una antena enorme, de kilómetros de largo. Además, la señal se debilitaría enseguida.

Lo que hacemos, entonces, es servirnos de una onda de alta frecuencia y gran potencia, la *portadora*, a la que “damos forma” o moldeamos con la *moduladora*. La moduladora es la señal eléctrica en la que hemos transformado las imágenes de TV o los sonidos de la radio. Este proceso de modulación lo hace el conjunto del transmisor-excitador. La antena es la encargada de transformar en ondas electromagnéticas que se van al aire, la nueva señal de alta frecuencia, resultado de la suma de la moduladora más la portadora.

Cuando a un receptor de radio llega una de estas ondas, la “demodula”, es decir, extrae la moduladora, donde vienen las canciones y las palabras, y desecha la portadora. Es un proceso sencillo, ya que la portadora es una señal constante, por lo tanto, fácil de eliminar.



Precisamente, esa portadora constante es la que ordena el espectro radioeléctrico. Cuando a una emisora le conceden una frecuencia de transmisión es como si le dieran un “avión” para que lleve su señal radial a la audiencia. Al asignarle, por ejemplo, la 97.1 en FM, le están autorizando a usar un segmento del espectro radioeléctrico como portadora. Las frecuencias de todas las portadoras de FM y AM conforman el dial de radiodifusión.

Con las nuevas frecuencias digitales, la novedad es que la señal moduladora, en vez de análoga como hasta ahora, será digital. Esto permite que se optimice más el espectro y que sobre la actual portadora, que será la misma, se monten más señales moduladoras.

Por ejemplo, en vez de un sólo canal análogo de tv, con la tecnología digital podremos enviar 4 en el mismo espacio. Si, como ejemplificábamos anteriormente, nuestra portadora fuera un avión y el audio o las imágenes, es decir, la señal moduladora, fueran los pasajeros, se podrían acomodar en primera clase donde sólo van cuatro asientos por fila o en turistas meten 6 o 9. Las comunicaciones análogas ocupan mayor espacio, mientras que las digitales, necesitan menos espacio en la portadora, pudiendo viajar en mayor cantidad y con mejor calidad.

Pero, ¿quién decide cómo acomodar a estos nuevos pasajeros digitales o a los anteriores analógicos?. Como ya dijimos, los Estados, respetando algunos lineamientos internacionales.

La mayor ventaja de las nuevas señales digitales, tanto en televisión como en radio, no es la calidad, sino la posibilidad de multiplicar las señales existentes. Si estas nuevas señales se otorgan completamente a los actuales concesionarios, es decir, al que tiene 1 frecuencia se le entregan las 4 nuevas señales digitales que caben en esa frecuencia, estaremos aumentando la concentración y el monopolio, perdiendo así una oportunidad única de democratizar el espectro radioeléctrico, es decir, el acceso a los medios, por lo tanto, la comunicación.