

# **MÁS QUE RADIO: RADIO DIGITAL TERRESTRE**

Presentado por:

**Daniela Burgos Vargas**

Trabajo de grado para optar por el título de:

**COMUNICADOR SOCIAL**

Campo Profesional:

**Producción Radiofónica**

Director:

**Miguel Andrés Carvajal Navas**

**Pontificia Universidad Javeriana**

**Facultad de Comunicación y Lenguaje**

**Comunicación Social**

Bogotá 2014

## ARTÍCULO 23

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por los alumnos en sus trabajos de grado, solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católicos y porque el trabajo no contenga ataques y polémicas puramente personales, antes bien, se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero, gracias a Dios que es esa fuerza que permite que todo pase. Segundo a mi abuela, mis tíos, mis primos, la familia no familia, que estuvieron pendientes de mí, mis padres Martha y Manuel, que estuvieron conmigo en este largo proceso y confiaron en mis cualidades y aptitudes, especialmente a mi hermana que ha sido mi motor desde que éramos pequeñas. Gracias a mi asesor de tesis, Miguel Carvajal, por que siempre estuvo dispuesto a apoyarme y aconsejarme en el proceso como asesor y como amigo. Gracias a la familia que gané en la universidad, Juanca, Andrés, Lau, Lili y Dani y todos aquellos que de una u otra forma estuvieron presentes. Gracias a los profesores que me tuvieron paciencia y se tomaron el tiempo para contagiarme de su conocimiento, especialmente Santiago Quijano. Gracias a la Pontificia Universidad Javeriana por que no solamente se preocupó por formarme como profesional si no por convertirme en una persona íntegra y humana.

## **DEDICATORIA**

Solo podría dedicarle este largo y duro proceso a mi viejo que siempre quiso verme como profesional y siempre se sintió orgulloso de mí. Aunque ya no está conmigo en este mundo terrenal, permanece en mi corazón como una fuerza diaria en mi vida. Esto es para él, por que seré su primera nieta profesional.

## **Tabla de contenido**

Planteamiento del problema.

Resumen

Introducción.

Objetivo General

### **Capítulo 1: Esa primera Radio.**

1.1 De Dónde viene la Radio?10

1.2 La onda de la radio: Radio Análoga

1.2.1 Amplitud Modulada

1.2.2 Frecuencia Modulada

1.2.3 Onda Corta

### **Capítulo 2: De la estática al Lenguaje Binario: Radio Digital**

2.1 Radio Digital Terrestre

2.1.1 Eureka 147 (DAB)

2.2.2 IBOC (HD Radio)

2.2. Radio por Internet

2.3 Radio Satelital

### **Capítulo 3: Hacia una nueva Radio en Latinoamérica**

3.1 México

3.2 Brasil

3.3 Panamá

## **Capítulo 4: El panorama de la Radio Digital Terrestre en Colombia**

### **4.1 Colombia, su estado y posibilidades**

#### **4.1.1 Grandes Cadenas: RCN y Caracol. Su visión.**

#### **4.1.2 El estado/Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones.**

Análisis

Conclusiones.

Bibliografía.

Anexos.

## **Planteamiento del problema**

La era de la digitalización no es un tema del presente milenio, como se cree popularmente, por el contrario es un proceso que se viene dando incluso antes de que los CD's reemplazaran los Cassettes y los estéreos ocuparan el lugar de las radiolas.

Hacia los años ochenta y con la investigación que se llevaba a cabo en el momento, en varios países de Europa se implementó el proyecto llamado "EUREKA", basado e en un sistema satelital de radiodifusión, pero casi veinte años después en América (hablando de Estados Unidos específicamente) se crea el proyecto "IBOC" y con él la transformación tecnológica.

La radiodifusión en Colombia, como en todos los países del mundo, ha tenido todo tipo de cambios: en su programación, audiencia, cubrimiento (tanto informativo como el alcance de sus emisoras) y funciones a lo largo de su historia desde que inició a principios de los años 30, sin embargo estos cambios no se han presentado paralelamente con los cambios tecnológicos que ya se deberían ir implementado en nuestro país, haciendo referencia específicamente a la Radio Digital Terrestre.

Aunque se han dado estos avances, "Las transformaciones que introduce la tecnología están acompañadas de cambios en la forma de oír y ver la radio, aumentando las alternativas de los usuarios frente a la multiplicidad de la oferta de servicios, generando mayores compromisos de los operadores en la calidad y diversidad de productos", lo que quiere decir que es necesario que estos cambios en la tecnología se den para poder llevar a cabo la evolución en otros ámbitos radiales."

No veremos cambios en la radiodifusión, similares a los que se llevan a cabo mundialmente, hasta que no se implementen y se adapten estas nuevas tecnologías en Colombia, y es necesario puesto que "la tecnología digital permite multicanalidad, mejoramiento en la calidad de la emisión y la incorporación de nuevos servicios tales como interactividad, transmisión de textos, videos o imágenes que se pueden difundir junto con el audio."

Teniendo en cuenta lo anterior, el problema radica en la implementación de la Radio Digital Terrestre en un país tercermundista como Colombia, específicamente en Bogotá, teniendo en cuenta los procesos que se han llevado en otros países latinoamericanos como México, Brasil y Panamá.

## **Resumen**

Todo empieza por un rápido pero importante recorrido por la historia de la radio en el mundo y su llegada a las costas latinoamericanas para entender como ha evolucionado poco a poco hasta convertirse y clasificarse entre radio analógica y radio digital. Entendiendo las raíces, se entra a entender la definición de cada uno de los tipos de radio existentes actualmente, como una pudo dar paso a la otra y las ventajas y desventajas que presentan cada una.

Al encontrar la radio digital terrestre, un tipo de radio del que poco o nada se ha escuchado hablar en nuestro país, su historia, definición y estándares de implementación brindarán claridad para el entendimiento de los procesos y experimentos realizados en México, Brasil y Panamá.

Un rápido recorrido por la situación actual de la radio en Colombia y las entrevistas realizadas a los jefes técnicos de las grandes cadenas radiales, Caracol y RCN, evidenciarán lo que es una realidad presente: la falta de interés por parte del estado por reglamentar e implementar la radio digital terrestre en Colombia, y el congelamiento por parte de las cadenas radiales hasta que no exista tal reglamentación.

**Palabras Clave:** Radio, Digital, Eureka 147, IBOC, DAB, HD Radio, Colombia, implementación

## **Introducción**

Después de un largo tiempo e infinidad de temas pensados como una posibilidad para realizar un trabajo de grado, en una de las tantas clases de radio salió el tema de la radio digital terrestre. Desde este punto el interés por tratar un tema desconocido para la mayoría, se convirtió en un pretexto para realizar un proyecto de grado investigativo. El enfoque llegó con el proceso inicial de investigación y encontrar que en Colombia no existe ninguna reglamentación, proyecto o interés por implementar en un futuro cercano la radio digital terrestre.

La mayor motivación por realizar esta investigación nació de ver los procesos que se llevaron a cabo en otros países latinoamericanos como México, Brasil y Panamá y que en ciertos puntos son países similares a Colombia, entonces ¿por qué no se ha aplicado la radio digital terrestre en Colombia?, más que encontrar la pregunta a este interrogante, el objetivo se convirtió en describir el panorama de la radio digital terrestre, profundizando en estos tres casos latinoamericanos y teniendo en cuenta los dos principales estándares de implementación (DAB y HD Radio) para poder entender cuáles podrían ser sus implicaciones en Colombia y qué modelo sería el más adecuado para aplicar.

## ***Objetivo***

Describir el panorama de la radio digital terrestre a nivel global profundizando en los casos más relevantes en Latinoamérica, con el fin de comprender las implicaciones de su ejecución en Colombia y en su capital.

## ***Objetivos Específicos***

- Definir, no solo el concepto de radio digital terrestre, sino sus características y clasificaciones.
- Recopilar el panorama de la radio digital terrestre en los países pioneros. (radio digital en Europa – radio en los EUA - resto del mundo).
- Rastrear e identificar los diferentes procesos de digitalización radial que se han desarrollado en Latinoamérica y sus implicaciones en la programación.
- Analizar las dificultades y facilidades, y las ventajas y desventajas de la implementación de la radio digital terrestre en otros países.

## CAPÍTULO 1

### ESA PRIMERA RADIO

#### 1.1 De dónde viene la radio

*“La situación política desfavorable  
y las rémoras socioculturales  
son los dos frenos al desarrollo  
del pluralismo radiofónico”*

Gilbert Maoundodji

Según el documental realizado por History Channel (*Modern Marvels: Radio: out of thin air*) La radio nace de “la sed de guerra del ser humano y su necesidad de comunicarse rápidamente a grandes distancias con el fin de llevarle ventaja a sus enemigos”, una necesidad sumada al descubrimiento del electroimán a principios del siglo XIX “que hizo científicamente posible la comunicación telegráfica”.

Un evento muy importante que hace parte del nacimiento de la radio es el descubrimiento en 1887 de las ondas electromagnéticas o hertzianas, llamadas así por Heinrich Hertz tras ratificar la teoría que venía trabajando el científico británico James Clerk Maxwell sobre el campo electromagnético desde 1864, que en 1856 “probó matemáticamente que los impulsos eléctricos viajan en el espacio en forma de ondas. Estas ondas electromagnéticas, escribió: Tienen la misma forma y velocidad de la luz”<sup>1</sup>.

“Guillermo Marconi de 18 años, leyó acerca de los logros de Hertz y al instante vio las posibilidades comerciales de la comunicación inalámbrica especialmente para la industria de la navegación”<sup>2</sup>, por que lo que más adelante, en 1895 junto al Capitán Henry Bradwardine Jackson de la Marina Real, inició pruebas de transmisión inalámbricas utilizando la flota británica, sin éxito alguno.

---

<sup>1</sup> *Modern Marvels: Radio: out of thin air* (1997), [documental], Nash, B. (dir.), Estados Unidos, History Channel

<sup>2</sup> *Íbid*

Dos años después, Marconi (considerado el inventor de mayor importancia en la transmisión de las señales inalámbricas) funda la *Wireless Telegraph & Signal Company* con el fin de diseñar y vender a gran escala aparatos de radio a clientes comerciales y gubernamentales. Este mismo año, tras la fundación de su compañía, Marconi diseñó para la realeza el “Royalty”, un aparato que transmitió más de 100 mensajes entre la reina Victoria que se encontraba en Osborne House en la isla de Wight y el yate del príncipe de Gales.

Un año después, exactamente el 5 de noviembre de 1898, Eugene Ducretet logra lo que los científicos habían considerado un imposible, transmitir una señal inalámbrica de casi 4 km, desde la torre Eiffel hasta el techo del Panteón; algunos años después en Alemania el profesor Slavi, logra una transmisión mucho más larga de 21 km.

Marconi, impulsado por su obsesión de transmitir a una distancia hasta 15 veces mayor, y acabar con el método preferido de las comunicaciones a larga distancia (las palomas mensajeras), secretamente empezó a desarrollar diferentes tecnologías que le permitieran alcanzar su objetivo. Ya otros habían logrado transmitir señales inalámbricas, sin embargo él quería atravesar el Atlántico con estas señales, logrando transmitir a 2880 km.

A finales del siglo, Marconi había logrado su objetivo, transmitiendo los primeros mensajes a través del canal de la Mancha. Iniciando el siglo XX, cautivó la imaginación de un grupo de norteamericanos y europeos con el envío de un mensaje por radio a más de 3000 km, atravesando de nuevo el océano Atlántico, desde Cornualles a Terranova. Sin embargo, fue el español Julio Cervera quien hacia el año de 1902 logró la transmisión de la voz humana entre Alicante e Ibiza, registrando la patente en España, Inglaterra, Alemania y Bélgica. De los anteriores países Alemania era el único que no se encontraba dentro del “imperio” de Marconi, pues para el año 1906 había desarrollado su propio sistema de radio llamado *Telefunken*.

Sin embargo, algunos autores como Anda (1997), afirman que la primera transmisión inalámbrica de la voz semejante a lo que conocemos hoy en día como radiodifusión fue en 1906 por el inventor estadounidense Reginald Fessenden gracias a dos grandes inventos: el micrófono, desarrollado por Elisha Grey y Phillips Reis desde la invención y construcción

de Alexander Graham Bell, y el bulbo o válvula termoiónica, desarrollado por John A. Fleming.

La atención de la radio se llevó a dos partes, la primera de ellas a la transmisión inalámbrica y sin errores de un punto a otro para eliminar la comunicación por cables, y la segunda de ellas, en buscar la privacidad en las transmisiones, como lo cuenta Anda (1997): “la principal objeción a la radiotelefonía era su falta de privacidad, puesto que personas ajenas podían escuchar las conversaciones radiotelefónicas... De alguna manera, parte de los esfuerzos se centraron en hacer de la radio un medio confidencial, que tuviera controles contra los entrometidos. Pero esta que parecía ser su principal falla, era precisamente su mayor virtud”.

Y fue así como gracias a los esfuerzos de diferentes personajes como Lee de Forest, que concibió la radiodifusión como un medio de emisión pública y David Sarnoff quien creó un plan de desarrollo para convertir la radio en un elemento esencial y de vital importancia para los hogares, que en 1916 Sarnoff dio a conocer un documento en el cual enseñaba las funciones que iba a cumplir la radio o “caja de música telefónica”, convirtiéndose esta en un medio de comunicación y, por supuesto, una oportunidad de negocio para muchos.

En este punto, y con el auge de la radio como medio de comunicación, los problemas y los conflictos no se hicieron esperar por la gran oportunidad de ganar dinero. Más que la implementación de la radio en el mundo, las creaciones e inventos que giraban en torno a esta originaron una guerra de patentes, “cualquier desarrollo o invento importante era patentado inmediatamente en Estados Unidos y en Gran Bretaña” (Anda, pág. 47).

Con el inicio de la primera guerra mundial, la pequeña guerra de patentes había terminado y “el gobierno estadounidense y el británico asumieron el control de la industria de la radio, organizando el trabajo de empresas e investigadores, permitiendo un desarrollo más y armónico”<sup>3</sup>. Aunque las riendas de la radio las habían tomado anteriormente, mientras que la estación en Long Island de Marconi recibía los mensajes de SOS del Titanic en 1912, ese mismo año se crea la Ley de Radio de Estados Unidos que limitaba a una banda de 200

---

<sup>3</sup> *Modern Marvels: Radio: out of thin air* (1997), [documental], Nash, B. (dir.), Estados Unidos, History Channel

metros o menos de longitud de onda para los mensajes radiofónicos hechos por radioaficionados, ley que algunos estados, tres años más tarde modificaron ampliando este límite hasta 425 metros.

Después de ocho años e infinidad de cambios en la normatividad y las formas de radio, la radiodifusión empezó a tener una expansión lo bastante rápida para que los radioaficionados hicieran transmisiones con equipo rudimentarios, puesto que los equipos tradicionales eran de difícil acceso por su alto costo y su complicado transporte. Sin embargo no fue hasta la época de los 30's que la radio llegó a Latinoamérica, inicialmente en México y Argentina.

Tanto en México como Argentina las emisiones radiales realizadas por diferentes grupos de radioaficionados, se limitaban a la transmisión de noticias y canciones en sus respectivas capitales, Buenos Aires y Ciudad de México. Una gran ventaja con la que contaron estos países fue el apoyo gubernamental que incentivó *“la instalación de estaciones de radio para conseguir una comunicación directa con los habitantes.”* (“Historia de la Radio”, 2014)

“El marco legal y el deseo de imitar los logros alcanzados por la radiodifusión en Estados Unidos, fue la oportunidad para que en Colombia aparecieran un nuevo tipo de empresarios y un fenómeno cultural...” (Lülle, 2009, pág. 254) permitiendo que gracias al aporte del técnico alemán Roberto Schloesser, se pudiera inaugurar la primera radiodifusora llamada “HJN” en Colombia bajo el mandato de Miguel Abadía Méndez, de hecho el mismo presidente marcó el acontecimiento con un decreto que establecía términos y condiciones para la operación de las “estaciones de perifonía”.

Sin embargo, para Pareja (1984, pág. 18) la comunicación inalámbrica en Colombia “se inició en 1915 con la primera estación radiotelegráfica de la Marconi y posteriormente con la inauguración oficial por el presidente Pedro Nel Ospina, de la primera estación internacional de Morato, en el Municipio de Engativá, el 2 de abril de 1923.”

Los radioaficionados fueron los grandes protagonistas en la aceptación y la inclusión de la radio en Colombia, puesto que fueron “los responsables de que se popularizaran los

radioescuchas de transmisiones internacionales en onda corta por de medio de la fabricación casera de radio receptores de galena.” (Pareja, 1984, pág. 17)

La tecnología radiofónica para ese entonces avanzaba de tal manera que al cabo de un tiempo, la HJN tuvo que desaparecer por su incapacidad para adquirir equipos más modernos y costosos, ya que la emisora se hacía cada vez más obsoleta por los avances en los equipos de emisión y recepción.

A finales de 1929, Elías Pellet Buitrago fundó en Barranquilla la “HKD” (La Voz de Barranquilla), considerada la primera radiodifusora comercial en Colombia con licencia oficial del Ministerio de Correos y Telégrafos. Según Lülle (2009, pág. 255) esta emisora es considerada pública por que brindaba espacios en alquiler, tenía en su programación contenidos musicales, deportivos, infantil, cívicos, religiosos y periodísticos que eran escuchados en toda Centroamérica y el Caribe.

Estas dos emisoras marcaron lo que sería la radio en Colombia, por un lado las emisoras públicas y por otro lado las emisoras privadas. Sin embargo, en cuanto a actualización y ampliación de equipos, la radio comercial privada se desarrolló mucho más que la radio pública por sus facilidades para conseguir recursos que provenían de los espacios publicitarios que brindaban este tipo de radiodifusoras.

## **1.2 La onda de la radio: radio análoga**

Existe un término que hay que tener en cuenta siempre que se habla de radio y principalmente en la radio análoga: La modulación.

La modulación en las telecomunicaciones es definida por Francisco de Anda como “un artificio mediante el cual a una frecuencia de sintonía o frecuencia portadora se le incorpora la versión eléctrica de un sonido, llamado audiofrecuencia”, en otras palabras más sencillas es la técnica que se utiliza para transportar información por medio de una onda.

Al transportar esta información por una onda, se pueden aplicar diferentes técnicas de modulación analógica, entre las cuales podemos encontrar PM, QAM, DSB, SSB y las más conocidas: la AM (amplitud modulada) y la FM (frecuencia modulada).

### **1.2.1 Amplitud modulada**

Se podría decir que por sus siglas es la más Antigua Manera de hacer radio, pero no, sus siglas corresponden verdaderamente a la amplitud modulada. Lo que sí es cierto es que esta forma de transmisión es la primera que se usó en la radio y que a pesar del tiempo, el surgimiento de nuevas maneras de transmisión y los diferentes cambios como en su programación y sus tipos de audiencias, la AM sigue presente en nuestros días.

Más allá de la percepción que tenemos las audiencias del siglo XXI de que las emisoras AM son para los abuelos, tienen un sonido de mala calidad y sus programas son de interés especial para las personas de la tercera edad (es decir, no son modernas), hay que entender lo que significa la amplitud modulada como madre de las otras formas de radio.

Primero, la amplitud modulada, como su nombre lo dice, se le llama a aquellas emisoras que utilizan la amplitud de la onda para la emisión del audio. La amplitud de la onda se puede entender como la altura de la onda, es decir que lo que hace la modulación por amplitud es mezclar la señal del transmisor con la amplitud de las ondas. En términos más coloquiales, las ondas van modificando su altura pero no su frecuencia en la transmisión.

Una de las ventajas que tiene la amplitud modulada frente a las demás es que puede llegar a distancias más largas por la longitud de la onda que está entre los 100 metros (3000 KHz) y 1000 metros (300 KHz), es imaginar a la amplitud modulada como una persona con piernas largas y que puede pasar un muro alto más fácilmente que una persona con piernas cortas, permitiendo que el cubrimiento sea lo suficientemente amplio.

Aunque la cobertura es uno de los elementos más importantes para la radio, existe otra característica esencial y es la calidad de la transmisión. No vale mucho que una señal llegue tan lejos si el audio no es comprensible o audible, y ese es uno de los grandes problemas en la amplitud modulada. Debido a que el ruido se genera por los cambios de amplitud, este tipo de radio es muy susceptible a las interferencias y las pérdidas de señal; esto se convierte en su mayor debilidad.

Entendiendo un poco el concepto de amplitud modulada, es considerable entender que comenzó siendo la forma más fácil de hacer radio años atrás, las ganas y el afán por sacarle

provecho a este nuevo medio, permitió que no se diera el tiempo para su completo desarrollo, sino que por el contrario se lanzó y se patentó conservando su forma más primitiva.

Sin embargo, fueron muchos los personajes que se encargaron y se preocuparon por diferentes elementos que aportarán a la evolución y crecimiento de la radio AM; entre estos elementos se pueden encontrar los contenidos, la masificación y aceptación de los receptores en los hogares, la cobertura, los contenidos musicales y de entretenimiento vocal y por supuesto la calidad del sonido.

Tal vez uno de los hombres más reconocidos en el desarrollo de la amplitud modulada, aparte de los nombrados en el aparte anterior, es el inventor estadounidense Edwin Howard Armstrong al atribuírsele muchos desarrollos en los emisores y receptores en las primeras décadas del siglo XX.

Por un lado, en 1912, creó un circuito autorregenerador haciendo que los oyentes dejaran los auriculares a un lado y se pudiera amplificar el sonido; “cualquier equipo actual que implica una gran potencia de amplificación de sonido está basado en este circuito” (Anda, pág. 52).

Por otro lado, mientras estuvo en el cuerpo de señales de la Armada, desarrolló el primer radio portátil, diseñó los transmisores-receptores de los aviones y en 1918 llevo a cabo su segundo más grande desarrollo que fue el circuito superheterodino, “que permite la sintonía sin ruido o interferencias” (Anda, pág. 52).

Aunque estos aportes fueron de mucha importancia para la radio e incluso para otro tipo de tecnologías que utilizamos hoy en día, la preocupación por la fidelidad y la recepción del sonido sin ruidos llevó a que la radio se viera obligada a evolucionar, teniendo en cuenta que hacia finales de los años 30 se iba acercando el invento que más hizo temblar a la radio por su existencia, la televisión. Anda (pág. 52) cuenta que:

A solicitud de Sarnoff, Armstrong inicia una gran búsqueda para eliminar la estática de la amplitud modulada (AM), que deriva en el desarrollo de un sistema diferente. En 1937 Armstrong le presenta a Sarnoff el invento más importante del presente siglo: el sistema de

transmisión de frecuencia modulada (FM), que garantiza la recepción sin ruidos extraños y de alta fidelidad.

### **1.2.2 Frecuencia modulada**

Entrando a los años 40, el descubrimiento de la frecuencia modulada fue presentado a la sociedad, haciendo que la televisión, que quería imponerse, viera esta nueva forma de radio como una gran competencia, pues la calidad del sonido había mejorado considerablemente.

Sin embargo no fue hasta 1945, con el fin de la segunda guerra mundial que “Sarnoff convence a la *Federal Communication Commission* (FCC) de cambiar la banda de FM de los 45-55 MHz a los 88-108 MHz” (Anda, 1997), logrando además que se estableciera que el sonido de la televisión debía transmitirse en FM.

A diferencia de la amplitud modulada, en este caso las ondas no se hacen más grandes o pequeñas (cambian su amplitud), sino que por el contrario conservando su amplitud o altura, las ondas están o más juntas o más separadas, es decir que las ondas pueden verse más delgadas o anchas sin que su altura se vea modificada.

De las grandes diferencias que se dieron entre la FM y la AM fueron la reducción considerable de los costos, tanto de los equipos como de la instalación de los mismos. Las antenas, por ejemplo, necesitaban de la mayoría de la inversión por su instalación y levantamiento en ciertos terrenos, incluso los receptores necesitaban de personas específicas que los pudieran hacer, a diferencia de los receptores de FM que se podían hacer en casa.

El autor Francisco de Anda, explica en su libro “La radio. El despertar del gigante” que la FM desplazó a la AM pero no la desapareció, por el contrario este cambio favoreció mucho a la radio dándole paso a diferentes modificaciones principalmente en sus audiencias, contenidos e incluso en la forma de establecer la programación.

Las audiencias cambian gracias a que se ven obligadas a diferenciar la radio FM de la AM, cambio que al principio no fue muy notorio pero que se marcó con la estereofonía de la FM; de hecho las audiencias mismas fueron estableciendo la creencia de que la transmisión

FM era de mejor calidad que la AM, entonces si alguien quería escuchar música con un mayor calidad de sonido se pasaba a los diales de FM.

Lo anterior dio paso a que la AM recurriera y modificara su programación, adicionalmente porque la programación FM había dejado de depender de ella y había logrado su propia autonomía en la creación de programación. Así que la AM “empezó a buscar nuevos caminos por un formato abandonado desde 1950: el formato hablado.” (Anda, 1997, pág. 60)

Uno de los mayores logros alcanzados con la llegada de la frecuencia modulada fue el hecho de que “ahora la radio ya no impone la programación sino que “busca” el gusto de su auditorio” (Anda, Pág. 60), llevando la atención hacia un elemento que tal vez no habría tenido mucha importancia anteriormente: la audiencia.

A partir de aquí las formas de radio se verán determinadas por dos factores importantes: la calidad del audio de la emisión y la recepción, satisfacción y ganancia de las audiencias.

### **1.2.3. Onda corta**

La importancia de las audiencias ha llegado al punto en que existe hoy en día el diexismo, que se define como la afición por escuchar emisiones de parte lejanas del mundo. El grupo de los diexistas es tan grande a nivel mundial que tiene su propia clave para buscar nuevas emisoras fuera de las locales. Aunque parezca ser todo un clan, realmente cualquier puede llegar a ser un diexista siempre y cuando cuente con la afición de escuchar emisoras internacionales y el equipo de una antena, una torre, un cable y un receptor. Los diexistas suelen buscar señales de todo el mundo principalmente por la onda corta o HF por sus siglas en inglés (*High Frequency*), que traducen “alta frecuencia”.

La onda corta es un tipo de modulación que permite la comunicación a muy largas distancias (mayores incluso que las de la amplitud modulada) con buena calidad de sonido, pero lo más importante es que rompe la fronteras entre países por medio de la libre recepción de señales internacionales, es decir que estando en un país, se pueden escuchar las transmisiones de otros países mediante la modulación por onda corta.

Lo anterior es posible gracias a que las ondas son enviadas hacia la ionosfera y de allí se reflejan o rebotan a la tierra, para luego subir a la ionosfera de nuevo, viajando así a largas distancias que incluso, afirman algunos, pueden dar la vuelta al mundo. “Hasta 1923, esta zona (reflexión ionosférica) era usada sólo por radioaficionados.” (De Anda, pág. 159)

Pero su gran fortaleza es su misma debilidad, pues aunque parezca sencillo transmitir por onda corta, hay muchos factores que hay que tener en cuenta como el clima, las horas del día, las radiaciones del sol y el magnetismo de la tierra. Incluso existe una guía que nos enseña de Anda, que se proporciona con la mayoría de los receptores de onda corta, donde se señalan las condiciones más óptimas para recibir las transmisiones de onda corta. Por ejemplo, según esa guía, la mejor forma de escuchar una emisora de onda corta es conociendo en funcionamiento de la interferencia y las limitaciones, es más apropiado escucharla en horas de la tarde y la noche, preferiblemente en otoño e invierno, conocer los cambios en la ionosfera, si el receptor está en un edificio o al aire libre (que sería lo más conveniente para la recepción) e incluso la conexión de un cable con un tubo de agua o alguna varilla que toque el suelo.

Precisamente por ese tipo de problemas que se presentan en la transmisión y en la recepción, y la imposibilidad humana de controlar la naturaleza, las emisoras de onda corta se han acabado o han optado por seguir a la radio en su paso de la radio análoga a la digital, transmitiendo por internet u otros medios, como lo hizo la emisora Radio Bulgaria en el 2012 cuando apagó sus transmisores de onda corta para transmitir por internet.

## CAPÍTULO 2

### DE LA ESTÁTICA AL LENGUAJE BINARIO DIGITAL

*"Los estándares son siempre obsoletos.*

*Eso es lo que los hace estándares"*

Alan Bennett

La radio digital, hace parte de lo que hoy se llama la era de la digitalización, que se viene presentando desde hace algunas décadas atrás. Nace de una “clara tendencia a experimentar y desarrollar nuevas modalidades de difusión y recepción.” (Cebrián, 2001, pág. 47)

En la búsqueda de estas alternativas nuevas de difusión y recepción, medios como la radio se ven obligadas a buscar un refugio en las nuevas tecnologías para poder adaptarse a ellas sin verse completamente envueltas, con el fin de darle cabida a su evolución.

Nuevas formas de comunicación como las redes sociales, hacen que la radio cambie sus formas de interacción con la audiencia, pues ya no se trata de transmitir un mensaje, si no que el transmisor también se alimenta de lo que comunica el receptor, en palabras de Barrios (2013, pág. 42) los medios tradicionales se están convirtiendo en una red social que entorno a la lectura, el audio y el video persiguen una mayor participación y aceptación pública, permitiendo a los usuarios publicar sus propias noticias y compartir contenidos e ideas.

Hay que entender que la digitalización en la radio se puede catalogar desde dos puntos de vista, la digitalización en la producción y la digitalización en la transmisión. Muchas emisoras actualmente (por no decir todas) realizan y archivan sus producciones, grabaciones, sonidos y música en formato digital, pero esto no quiere decir que su transmisión se haga de forma digital, de hecho la mayoría de las emisoras alrededor del mundo hacen sus emisiones por FM (frecuencia modulada), y en menor cantidad por AM (amplitud modulada) y onda corta.

Precisamente eso es lo que se quiere lograr con la digitalización de la radio, una optimización de la radio a nivel mundial, buscando una calidad de audio superior en su transmisión al igual que en su producción, mejorando la recepción y la interactividad con el oyente.

Más que ofrecer una calidad de audio superior en la radiodifusión, la radio digital tiene como objetivo “incrementar en número de canales, ampliar y mejorar las coberturas territoriales hasta la eliminación de las zonas de sombra, sintonizar la misma emisora sin cambiar el dial en todo el territorio estatal o autonómico y generar nuevas ofertas de programas y servicios.” (Cebrián, 2001, pág. 49) Todo esto para ir de la mano con los desarrollos que se van dando día a día y sin llegar a ser catalogada como el medio que se puede ver aplastado por el surgimiento de estas nuevas tecnologías.

Se sabe ya que algunas emisoras de transmisión análoga hacen sus producciones en un formato digital, aunque su transmisión sea análoga. La transición de la difusión analógica a la digital se ha dado de forma gradual, primero con los procesos de almacenamiento y producción, y ahora con la transmisión y la recepción.

Para Montserrat Bonet Bagant (citada en Rivadeneyra y Vidal, 2013) el proceso de digitalización de la radio (aunque esta reflexión es útil para cualquier medio basado - inicialmente- en tecnología analógica), no puede considerarse un fenómeno exclusivamente tecnológico, puesto que su influencia implica aspectos sociales, culturales, económicos y educativos.

Finalmente, es importante tener en cuenta en cuanto al concepto de radio digital, las implicaciones y los cambios que se pueden presentar en su producción, distribución y audiencias, además de tener en cuenta cuáles son los tipos de radio digital existentes, desde el punto de vista de la transmisión: radio digital terrestre, radio digital por satélite, sin dejar de lado a las nuevas radios como radio por internet y radio por cable.

## **2.1 Radio digital terrestre**

Llegamos, finalmente a la evolución más reciente de la radio: la radio digital terrestre (RDT). Por reciente no me refiero a que sea una tecnología que haya llegado con el nuevo

siglo o milenio, por el contrario la RDT se viene explorando e inventado aproximadamente desde los 80's empezando por Europa, pasando por Estados Unidos e incluso llegando a Asia.

La radio digital terrestre se puede definir como un nuevo tipo de radiodifusión que se diferencia por emitir señales digitales que optimizan el uso del espectro electromagnético, mejoran la calidad del audio y generan nuevos servicios para el usuario.

La gran diferencia entre la radio análoga tradicional (AM y FM) y la radio digital, está en que la segunda, como lo describe Cebrián (2001, Pág. 50)

Gracias a la comprensión y digitalización de la señal, lo amplía a 1 radiocanal, 6 sub-portadoras, 6 programas de radio y un canal de datos... Entre los servicios que aporta sobresalen los siguientes: servicios simultáneos a la programación como el RDS, datos, servicios de GPS, información gráfica o planos de las ciudades con indicaciones diversas sobre estado de calles y carreteras, tráfico, meteorología; cabe incluso la posibilidad de competir con la telefonía móvil y el cable. (Cebrián, 2001. Pág. 50)

Actualmente podemos encontrar que la producción y los contenidos de las emisoras, se hace con mayor velocidad y autonomía, desde que los casetes y los discos de vinilo fueron desplazados por el CD, las computadoras y los diferentes *softwares* de automatización que han facilitado el trabajo y se convirtieron en los primeros pasos hacia la digitalización de la radio.

Existen tres etapas a la hora de emitir un programa o una señal de radio: la producción, la transmisión y la recepción. La producción inicialmente fue de forma análoga y con la llegada de diferentes tecnologías desde el DAT, el CD y actualmente la música en formatos digitales como Mp3, la digitalización no solo había tocado la puerta de la radio sino que ya estaba integrándose en sus etapas. Pero no fue hasta la llegada de la radio digital terrestre que la difusión y la recepción pudieron verse incluidas en la era digital.

La transmisión y recepción digital genera un cambio en la programación, en la interacción con las audiencias y en la inclusión de elementos multimedia, pero lo más importante es

que logra que todos los procesos dentro de la radio sean digitales, estandarizando así el proceso de radiodifusión.

Para Cebrián, de hecho, el sistema de radio digital terrestre es compatible con el analógico en frecuencia modulada y onda media, a diferencia de lo que ocurre en la televisión. El cambio técnico, no obstante, es tan rápido y tan sustancial que el sistema digital se diferenciará inmediatamente del analógico. (Cebrián, 2001, Pág. 57)

Tal y como lo afirma Barrios, (pág. 45):

“la evolución de la radio el medio se está reinventando y buscando el camino por el cual integrarse al entorno multimedia en el cual le puede proporcionar a la audiencia espacios en los cuales navegar por elementos visuales y sonoros al tiempo que se redefinen los intereses informativos del medio a merced de los expresados por el usuario.”

De las principales ventajas de la radio digital terrestre que marcan la diferencia con la radio digital podemos mencionar:

- Redes de frecuencia única: Una sola frecuencia cubre todo el territorio, las audiencias ya no tienen que buscar el dial de una emisora cuando vayan de un lugar a otro como sucede actualmente.
- Emisión simultánea de voz y datos, utilizando elementos multimedia como imágenes, textos, posiciones geográficas, etc., por medio de una pantalla de cristal incrustada en el receptor, ampliando y complementando los temas de interés general.
- Eliminación de interferencias y ruidos en receptores portátiles, gracias a las fuertes señales, factores como el clima, las montañas, los túneles, entre otros no serán problema alguno para la emisión y recepción de señales.
- La calidad del sonido será notablemente mejor, puesto que los receptores de hoy en día no tienen la capacidad de recibir señales digitales aunque la producción si se haga así.

- El tratamiento del sistema *multiplex*, el cual permite la difusión de varios programas y servicios dentro del mismo bloque de frecuencias; el número puede variar según la complejidad de las señales y el grado de comprensión de las mismas (Cebrián, 2001, pág. 55), esto quiere decir que, por ejemplo, un programa se puede escuchar en varios idiomas al mismo tiempo, según como lo utilice y disponga la emisora. La cantidad de canales dependerá de la calidad con la que se transmitan los programas, es decir que entre menor sea la calidad, mayor será la cantidad de programas.
- A las emisoras ya no se les asignará una frecuencia sino un bloque donde se permite difundir 6 programaciones en estéreo y hasta 8 en sonido monofónico. Ventajas: información paralela y complementaria sobre los programas. (Cebrián, 2001, pág. 56)

Las cualidades recién nombradas de la radio digital terrestre pueden llevar a afirmar que ha nacido un nuevo medio de comunicación con una variedad de nuevas aplicaciones que reúne y tiene un poco de cada medio que existe actualmente, la radiodifusión, la televisión en los elementos multimedia, la prensa por la información detallada que se le puede brindar al radioescucha e incluso la retroalimentación que nos puede brindar la internet.

Sin embargo la radio digital terrestre se encuentra con otros grandes problemas o retos a enfrentar como la accesibilidad de las audiencias a los costosos receptores, la presencia de servicios paralelos y alternativos para la audiencia y por qué no, como lo explica Cebrián (2001, pág. 55), para las emisiones digitales será necesario tender una red de antenas emisoras como las de las antenas analógicas existentes en la actualidad.

Tal vez el problema más grande que enfrenta la implementación de la radio digital terrestre en un país es el poco apoyo económico gubernamental, pues es un medio considerado antiguo, conlleva a que “las decisiones sobre un medio de comunicación de tanto alcance y acogida sean tomadas a puerta cerrada por grupos de expertos en tecnología, grandes empresas mediáticas y agencias estatales con una visión estrecha de lo público” (Valencia, 2006, pág. 3)

En Colombia, según el Estudio General de Medios realizado entre abril de 2013 y marzo de 2014, de una población de 39.680.000, la radio es el segundo medio con mayor penetración en nuestro país (61.3%), seguido de la televisión (88,3%).

Pero para Cebrián (2001, pág. 55) el gran cambio que se produce ahora es que los operadores de tecnologías, como las compañías telefónicas, ya no restringen su posición en el mercado a distribuir la señal, a ser simplemente autopistas, si no a poner los coches, los signos, los contenidos. De este modo se convierten en factorías de producción de contenidos y distribución.

Hay que adicionar que otro gran problema al que se ha visto enfrentada la radio digital terrestre, es el difícil acceso que tienen los oyentes a los equipos de recepción tanto del sistema americano IBOC, como de los sistemas europeos DAB y DRM, pues sus precios oscilan entre 150 y 300 dólares, y 70 y 230 euros, es decir entre 250.000 y 600.000 pesos colombianos.

Sea cual sea el sistema que se emplee en un país hay que tener en cuenta las ventajas y desventajas que se nombraron anteriormente, además hay que dar mucha atención a las características de las tres formas de implementar la radio digital terrestre (DAB, HD RADIO y DRM) para determinar cuál puede funcionar en determinado país.

### **2.1.1 Eureka 147 (DAB)**

La radio digital terrestre tiene sus comienzos en el viejo mundo hacia 1987, hace casi dos décadas atrás. Con la búsqueda constante de sumarse a las tecnologías nuevas y hacer de la radiodifusión un medio de comunicación vigente, se busca que la difusión y la recepción sean ahora digitales, brindándole a la exigente audiencia mayor calidad en el sonido y en la recepción, incluyendo elementos multimedia como textos, imágenes y ubicaciones satelitales. “El objetivo era especificar un sistema de radiodifusión válido para comunicaciones terrestres y satelitales”. (“Historia de la DAB, 2014)

Después de casi 10 años de investigación y pruebas la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) “estableció los principios técnicos en un documento que luego el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI) recogió en la norma ETS

300401... ese mismo año en la conferencia de Wiesbaden (Alemania) se regularizó la distribución de frecuencias de DAB.” (“DAB”, 1995) Lo que llevó, por un lado a que se adjudicaran los bloques y canales a los países Europeos, inicialmente con la BBC de Londres y la Svergies Radio en Suecia, y por otro lado que se creara una empresa no gubernamental llamada inicialmente European DAB, que dos años después cambiaría su nombre a World DAB Forum hasta que finalmente adoptó el nombre con el que se le conoce hoy en día, WorldDMB.

Cinco años más tarde, se dio a conocer un documento en el que la comisión Europea establece las bases para la progresiva implantación del DAB, sin embargo en la página oficial de WorldDMB se puede encontrar una visión bastante amplia sobre los estándares de implementación en diferentes países, el panorama mundial e incluso el rango de precios en los que se puede conseguir un receptor de radio digital terrestre.

En julio del 2007, la compañía WorldDAB dio a conocer el DAB+, un sistema más desarrollado que corrigió errores de decodificación permitiendo una mejor calidad del audio y una recepción más fuerte.

El mayor aporte del proyecto Eureka 147, implementado por la Unión Europea de Radiodifusión ha sido la técnica OFDM (*Orthogonal Frequency División Multiplex*) que “permite el establecimiento de redes de frecuencia única y elimina prácticamente todo el problema de las interferencias que sufren las transmisiones convencionales”. (Historia de la DAB, 2014)

La transmisión digital se hace a través de 1536 portadoras de la señal en un ancho de banda de 1.5 MHz, con el fin de que las interferencias afectan solo a algunas portadoras, permitiendo la recepción óptima de la señal. Estas señales se transmiten por máximo 5 canales estéreo u 8 mono-estéreo.

Primero, la señal es comprimida, eliminando los sonidos que no puedan ser percibidos por el oído humano y luego se codifica el sonido por medio del sistema Musicam-PMG con un bit de 192 kbps.

La transmisión de elementos multimedia se realiza teniendo en cuenta el protocolo del *Multimedia Object Transfer Protocol* (MOTP). De hecho la ya nombrada norma ETS 300401 menciona tres formas de hacer estas transmisiones multimedia: PAD, DSL y NPAD.

Para la recepción, los equipos que existen actualmente no funcionan para este tipo de transmisión, por eso es necesario reemplazarlos por receptores que decodifiquen las señales que reciben, bien sean receptores fijos, portátiles o móviles. Su costo están en promedio en los 20 euros, pero se espera que en el 2015 el precio baje a los 15 euros.

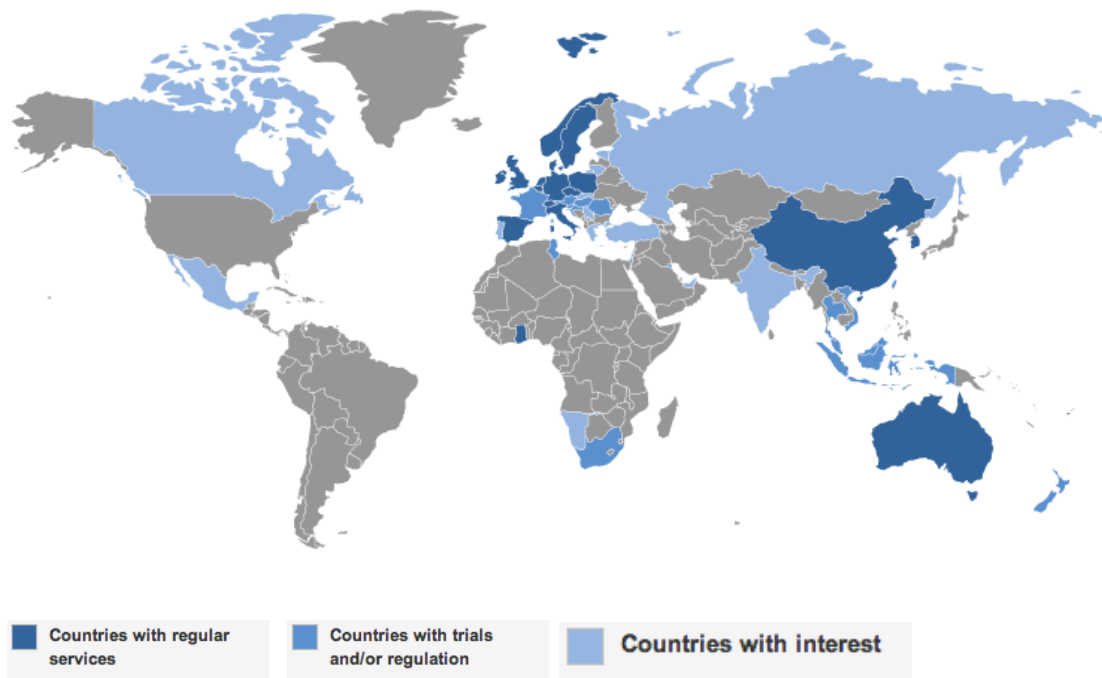
Los receptores fijos de casa tienen una pantalla para manejar los datos y la tarjeta DAB, los portátiles inicialmente se trabajan solo con audio y los móviles se presentan principalmente para los carros, tienen una pantalla LCD.

Actualmente y según la World DAB, son 21 los países que aplican el modelo DAB, principalmente en Europa (Australia, Bélgica, China, Republica Checa, Dinamarca, Alemania, Ghana, Gibraltarr, Hong Kong, Irlanda, Italia, Malta, Mónaco, Países Bajos, Noruega, Polonia, Corea del Sur, España, Suecia, Suiza y Reino Unido), 19 países se encuentran en pruebas o en regulación ( Austria, Brunei Darussalam, Taipei Chino, Croacia, Francia, Ciudad del Vaticano, Hungría, Indonesia, Israel, Kuwait, Malasia, Nueva Zelandia, Rumania, Eslovenia, Sudáfrica, Tailandia, Túnez y Vietnam) y 14 más muestran interés por implementar esta tecnología ( Canadá, Estonia, Grecia, India, Lituania, México, Namibia, Portugal, Federación de Rusia, Serbia, Singapur, Eslovaquia, Turquía y Emiratos Árabes Unidos).

Europa y Asia son los dos continentes con más países que utilizan la tecnología DAB, seguidos de África y solo con un interés y pruebas en el continente americano. En la siguiente tabla se puede diferenciar el estado en los principales países, el promedio de receptores comprados y su acogida en la población.

<b>País</b>	<b>Estado</b>	<b>Población</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Servicio</b>	<b>Equipos vendidos</b>
<b>Australia</b>	Regular	23.1 Millones	64%	209 DAB+	1.325.000
<b>Bélgica</b>	Regular	11 Millones	95%	16 DAB	No Registra
<b>República Checa</b>	Regular	10.4 Millones	57%	6 DAB, 13 DAB+	No registra
<b>Dinamarca</b>	Regular	5.6 Millones	98%	15 DAB, 9 DAB+, 1 Data	1.700.000
<b>Alemania</b>	Regular	8.2 Millones	90.1 %	DAB, DAB+	2.700.000
<b>Gibraltar</b>	Regular	31.000	90%	4 DAB+	No registra
<b>Irlanda</b>	Regular	4.6 Millones	56%	16 DAB, 6 DAB+	400.000
<b>Italia</b>	Regular	60.9 Millones	75%	111 DAB+, 7 Data	No registra
<b>Malta</b>	Regular	409.800	100%	41 DAB+	No registra
<b>Mónaco</b>	Regular	37.600	100%	2 DMB	No Registra
<b>Noruega</b>	Regular	5 Millones	90%	22 DAB	1,470.000
<b>Corea del Sur</b>	Regular	49.8 Millones	80%	2 DAB, 19 DMB, 6 DATA	62,000.000

Así se encuentra el panorama mundial de la aplicación del modelos DAB en diferentes países, donde se puede apreciar que hay muchos países que no tienen el más mínimo interés por seguir el estándar DAB para la implementación de la Radio Digital Terrestre.



Fuente: <http://www.worlddab.org/country-information>

### 2.2.2 Proyecto IBOC (HD Radio)

Estados Unidos, con el fin de crear su propia tecnología de la radio digital terrestre, implementó un programa llamado IBOC, por sus siglas en inglés *In-Band On-Channel* que se conoce hoy en día con el nombre de HD Radio.

El más grande y tal vez único representante de la HD Radio es una empresa llamada iBiquity Digital Corporation, que en el 2002 fue autorizada por la Comisión Federal de Comunicaciones a emitir en un formato digital.

Desde entonces, la compañía busca una transición muy lenta y óptima de la transmisión analógica a la digital, una transmisión híbrida que “permite que las señales digitales de radio se emitan en las mismas ondas de las transmisiones en AM y FM, entregando un sonido limpio desde cualquier estación de radio a los oyentes junto a los nuevos canales de audio y los servicios de datos inalámbricos.” (Ibiquity digital today, 2014)

Los beneficios que ofrece al ser una transmisión híbrida, implica la solución de problemas que se podrían presentar en el modelo DAB, como la asignación de un nuevo espectro por parte del estado, la pérdida de las frecuencias que identifican a cada emisora y por supuesto el cambio radical que se daría con el apagón analógico.

Actualmente existen un poco más de 1768 emisoras FM y 301 emisoras AM con licencia para la transmisión híbrida otorgada por la *Federal Communications Commission* (FCC) solamente en Estados Unidos y cerca de 2300 en todo el mundo.

Las emisoras no son obligadas a adoptar la HD radio, por el contrario tienen la autonomía para decidir cuándo aplicar la transmisión híbrida o apagar su señal análoga, sin afectar su número de oyentes por el cambio del dial teniendo en cuenta que adicionalmente tiene la posibilidad de nuevos ingresos con la transmisión de datos por medio de los canales HD2 y HD3.

Cada emisora cuenta con sus respectivos canales (HD, HD2 y HD3) en el mismo dial y un canal de transmisión de datos, depende de estas mismas que la obligatoria ampliación de su programación brinde nuevas alternativas de interacción y cobertura de oyentes, por ejemplo, mientras un programa transmite un evento en español por una canal, en el HD2 puede ser transmitido en inglés y en HD3 pueden transmitirse los comentarios del público.

iBiquity explica en su página oficial ([www.ibiquity.com](http://www.ibiquity.com)) que los servicios a favor no solo se dan en la escucha óptima y de mayor calidad de las emisoras, sino que adicionalmente, al tener el servicio de datos, se tiene acceso a las siguientes posibilidades:

- Datos de texto: mientras suena una canción, en la pantalla se podrá ver el título de la canción, artista, álbum, género y toda la información comercial.
- iTunes Tagging: es un servicio en el que el oyente podrá guardar la información de una canción en un iPod para poder comprarla en línea por medio del programa iTunes.
- Navegación y tránsito: oportunidad de recibir información sobre el tráfico en tiempo real, actualización de mapas e incluso saber el precio de la gasolina.

- Los programas pueden ser grabados en el receptor para poder escucharlos posteriormente.

Los usuarios no tendrían por que pagar grandes cantidades de dinero para tener acceso a esta nueva tecnología, sus radiorreceptores serían útiles para escuchar el sonido de mayor calidad sobre todo en FM, aunque quienes puedan acceder a los nuevos receptores obtendrían más beneficios en la información y programación y podrían aprovechar exclusivamente las ventajas de la transmisión de datos.

Los receptores también se dividen en tres principalmente:

- Fijos: Cuentan con una pantalla lo suficientemente grande que puede mostrar la información que envíe la emisora. Su precio puede estar entre 49.99 y 7000 dólares (entre 96.000 y 13.500.000 pesos colombianos, en promedio).
- Móviles: Tiene una pantalla pequeña donde muestra la información enviada desde la estación de radio. Existe un único modelo comercializado por la HD Radio que cuesta 49.99 dólares (96.000 pesos, en promedio).
- Automóviles: Tal vez son los receptores más completos ya que pueden incluir el sistema GPS servicios de datos más completos. Sus pantallas son más grandes y complejas que las otras. Su precio está entre 99 y 1700 dólares (entre 190.00 y 3.278.000 pesos colombianos, en promedio).

Actualmente son 12 los países que ya han implementado la HD Radio (Bangladesh, Brasil, China, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Puerto Rico, México, Panamá, Filipinas, Rumania, Tailandia y Estados Unidos) y 12 más los que han puesto a prueba esta tecnología (Argentina, Bosnia, Canadá, Colombia, República Checa, Alemania, Indonesia, Nueva Zelandia, Polonia, Suiza, Ucrania y Vietnam).

Al contrario del sistema DAB, HD Radio se ha implementado principalmente en países del continente americano, incluso en países latinoamericanos. Desde el 2011, estaciones en México han cambiado su forma de transmisión hasta tener hoy en días 32 estaciones HD

Radio, de las cuales 13 se encuentran en la ciudad de México; incluso marcas automotrices como Lincoln, Ford, Toyota y Mazda incluyen en sus automóviles este tipo de radio.

<b>País</b>	<b>Año Inicio</b>	<b>Estado Actual</b>
<b>Brasil</b>	2005	<p>El ministerio de comunicaciones de Brasil está en proceso de la autorización formal de la transmisión digital.</p> <p>Existen cerca de 30 Estaciones con la tecnología HD Radio.</p> <p>En promedio 30 millones de personas se ven beneficiadas con la transmisión digital.</p>
<b>República Dominicana</b>	2008	<p>INDOTEL, la empresa reguladora del espectro en este país, anunció que cualquier emisora puede transmitir en HD Radio si lo desea y está a punto de sacar una normal nacional sobre el uso de la transmisión digital.</p> <p>Raíces FM fue la primera emisora en lanzar su transmisión digital, luego dos emisoras más se unieron.</p>
<b>Trinidad y Tobago</b>		<p>En Puerto España hay dos emisoras que emiten digitalmente, Estrella 94.7 FM y Guardián Media.</p>
<b>Puerto Rico</b>		<p>Existen actualmente 5 emisoras con transmisión digital.</p>
<b>México</b>	2011	<p>COFETEL, organismo regulador de espectro, hizo la reglamentación para establecer la HD Radio como el estándar para las transmisiones AM y FM de las emisoras.</p> <p>Existen 32 emisoras HD Radio, de las cuales 13 se encuentran en México D.F.</p>

		Los receptores son comercializados por dos medios, 7 cadena de distribución y radios instalados en automóviles como Ford, Lincoln, Toyota y Mazda.
<b>Panamá</b>	2008	<p>En el 2009, el presidente de Panamá firmó un proyecto de ley posicionando a la HD Radio como el único y oficial estándar de radio para la transmisión digital.</p> <p>Antena 8 100.1 fue la primera emisora en aplicar el estándar de HD Radio, luego dos emisoras más empezaron sus transmisiones más tarde.</p>
<b>Filipinas</b>	2005	<p>La Comisión Nacional de Telecomunicaciones de Filipinas entregó en el 2007 las normas para operaciones de transmisión FM digital.</p> <p>Existen 12 Emisoras que cuentan con al transmisión digital.</p> <p>Actualmente tiene prioridad la ampliación de la cobertura.</p>
<b>Rumania</b>	2008	<p>Las primeras transmisiones se hicieron en Baia Mare, en una demostración de la transmisión hecha por emisores y reguladores en conjunto con la emisora perteneciente a 2M Prima Telecom.</p> <p>Radio Guerrilla 94.8 lanzó su transmisión digital en el 2010.</p> <p>En el 2012, Roca FM empezó la transmisión digital de 4 programas: Roca FM HD1, Kiss FM HD2, Uno FM HD3, Magia FM HD4.</p>
<b>Tailandia</b>	2006	Hay actualmente 3 estaciones de radio con emisión digital.



## **2.2 Radio por internet**

La internet puede considerarse un descubrimiento revolucionario que ha modificado diferentes situaciones y cotidianidades, incluso se podría decir que ha cambiado tantas cosas en el mundo como lo hizo el descubrimiento de la imprenta. Es un medio que ha afectado al ser humano en muchos de sus aspectos como comunicativos, sociales, culturales, políticos, entre otros.

La llegada de la internet no solo hizo que se catalogara como un nuevo medio de comunicación, sino que adicionalmente obligó a otros medios ya existentes a incluirla en sus procesos comunicativos.

Evidencia de lo anterior es encontrar que desde cualquier computador con acceso a la web se puede observar el periódico del día (versión digital e incluso la versión impresa), ver un programa de televisión o escuchar una emisión radial fuera del horario habitual.

La inclusión de la internet en la radio ha tenido un proceso largo donde se han ido incluyendo diferentes elementos como la programación, la interacción con las audiencias, la ampliación de la difusión e incluso la realización de nuevos contenidos, sin embargo, “La Radio por internet se desarrolló inicialmente como redifusión de las emisoras hertzianas y poco a poco se han incorporado aportaciones nuevas como servicios paralelos de información o ampliación de datos sobre la parte sonora que se escucha.” (Cebrián, 2001, pág. 66)

“Las variantes que se incorporan son tan grandes que es probable que en unos años tengamos que hablar de un nuevo medio o al menos de una variante importante de la radio que pueda llevar incluso a otra denominación” (Cebrián, 2001, pág. 67), trece años después demuestran que este pensamiento del autor hoy en día es toda una realidad.

Se puede decir que el éxito y el valor agregado de la radio por internet no se encuentra precisamente en el uso o aprovechamiento del mismo, sino de su enlace con la comunicación escrita y de la creación de nuevos procesos comunicativos puesto que como lo asegura Cebrián (2001, pág. 67), depende “de la capacidad de profesionales y aficionados para generar otras modalidades comunicativas sonoras, especialmente las

orientadas a la interactividad, correlaciones de sonidos y búsqueda de datos en informaciones vinculadas o no de manera simultánea a la emisión de documentos sonoros.”

Las audiencias en este caso se limitan a aquellas que tienen un acceso a internet. Al tener este acceso una de las grandes características de este tipo de radio es la interactividad por la “incorporación de opiniones de la audiencia, intercambio de experiencias y conversaciones con otros oyentes con excusa de la audición radiofónica.” (Cebrián, 2001, Pág. 67)

Sin embargo, cuando las audiencias pueden tener acceso a este tipo de emisoras por internet, tienen otra gran limitante que no depende de ellas si no de las plataformas, ya que estas emisoras están limitadas a tener un número de radioescuchas que depende de la tecnología que usan.

Aunque no es la única clase de radio que permite una interactividad entre sus oyentes (en la radio tradicional, también se da por medio de llamadas) es la única que lo permite de forma más directa y con mayor tiempo, ya que sus audiencias por medio de chats pueden interactuar por el tiempo que prefieran.

Adicionalmente, afirma Cebrián (2001, pág. 68): “Hay emisoras que solo ofrecen información escrita de su programación, otras la recepción en directo de su emisión sonora y algunas el acceso a programas ya emitidos y que mantienen durante un tiempo determinado registrados en un archivo” lo que demuestra un cambio en las audiencias y su forma de percibir la radio, pues por un lado pueden consultar la programación y la información de cada uno de sus programas sin tener que escucharlos y por otro lado, ya no se ven sujetas a seguir el horario de emisión de la emisora sino que por el contrario pueden acomodar los programas a su propio tiempo, sin necesidad de escuchar un programa en vivo.

Una de las más grandes ventajas y al mismo tiempo desventajas de la radio en internet es el fácil acceso que tienen tanto los transmisores como la audiencia para pertenecer y acceder a este tipo de radio.

Ventaja por que “no necesita concesión alguna de frecuencia por parte de ningún gobierno.... todo depende del ancho de banda que posean las redes por las que tengan que

circular los mensajes” (Cebrián, 2001, pág. 68), además afirma Cebrián (2001, pág. 69) su bajo costo de difusión y mantenimiento permite concentrar las energías en la producción de contenidos y en experimentar nuevas modalidades.

Desventaja por la que actualmente, no existe una normatividad sólida (por lo menos en Colombia), creada específicamente para la radio por internet que permita tener el control sobre los contenidos y los receptores que puedan emitir, a diferencia de la radio análoga donde el gobierno tiene la facultad de otorgar licencias y permisos para la transmisión.

### **2.3 Radio satelital**

En ocasiones cuando escuchamos la palabra “satélite” llega a nuestra mente la imagen del espacio y de ciertos aparatos con diferentes formas y tamaños que están arriba de nosotros viendo la tierra desde distancias que son muy grandes para nosotros pero no para el universo.

Nuestro imaginario o las imágenes con las que nos alimentamos cada día, nos han llevado a pensar que estos aparatos en el espacio pueden estar allí para espiarnos, o incluso que pueden ser unas potentes armas capaces de acabar con algún país, pero son muy pocas las ocasiones en las que los satélites son reconocidos como el puente de muchos de los medios de comunicación de hoy en día.

El primer medio que podemos pensar que utiliza en ocasiones el satélite es la televisión, sin embargo es curioso encontrarse con que la radio viene empleando desde hace tiempo el satélite para usos internos: enlace de las emisoras de una cadena, conexión con corresponsales y enviados especiales, intercambios de programas y otros servicios. Cuando se habla ahora de la radio por satélite se trata de la difusión directa a los radio receptores fijos y móviles. (Cebrián, 2001, pág. 51)

Otra de las curiosidades es que los radioaficionados se acreditan directamente el descubrimiento de las comunicaciones a larga distancia en banda de onda corta gracias a la búsqueda de frecuencias más altas que implicaban una atenuación de la señal.

Las primeras pruebas transatlánticas se realizaron con éxito a finales de 1921. Un año después se alcanzaron a escuchar cientos de aficionados americanos en Europa y unos cuantos aficionados europeos en Estados Unidos.

Una de las cualidades que hace diferente a la radiodifusión satelital de las demás es que el receptor no puede ser cualquier persona; ser un receptor de una transmisión digital está determinado por las codificaciones que se incorporan en las señales analógicas, adicionando que “en el receptor de radio o de televisión aparece el nombre de la emisora, el título de la canción y el nombre del artista que están escuchando (Cebrián, 2001, pág. 51).

En otras palabras, se podría afirmar que la radiodifusión digital es la más exclusiva, pues hay que acceder a ella inscribiéndose a estos canales para disfrutar de su variada programación, en algunos casos la ausencia de los espacios publicitarios y su mayor cobertura para equipos móviles como los de los carros.

De hecho al observar el artículo 1 del reglamento de radiocomunicaciones (modificado por la Conferencia Administrativa Mundial de Telecomunicaciones realizada en Ginebra en 1998) establece que

“la radiodifusión directa por satélite es un servicio de radiocomunicación mediante el cual las señales emitidas o retransmitidas por estaciones espaciales están destinadas a la recepción directa por el público general.

En el servicio de radiodifusión por satélite la expresión «recepción directa» abarca tanto la recepción individual como la recepción comunal.”

La llegada de la radiodifusión satelital obligó a que las radiodifusoras emplearan más de un satélite para sus cubrimientos ya que “la difusión internacional no se restringe al empleo de un solo satélite sino al uso de varios según las áreas de cobertura que se quieran tener.” (Cebrián, 2001, pág. 53)

Cebrián señala además que “la tecnología del satélite permite desarrollar nuevas estrategias radiofónicas como la descentralización de la producción y programación y la descentralización de la difusión. (Cebrián, 2001, pág, 52). Es decir que la variedad y la innovación son elementos que empiezan a cobrar protagonismo para otras emisoras.

La variedad contribuye al crecimiento de las audiencias puesto que al ser aplicada en las emisoras, elimina barreras como las del idioma, variedad que se ve ejemplificada en la combinación de satélites para crear coberturas mundiales.

Los impedimentos más grandes para que la radio satelital no se masificara fueron inicialmente el difícil acceso de las audiencias a este medio por ser pago y no gratuito y por otro lado, el pobre desarrollo industrial de los equipos receptores fijos, portátiles, y móviles así como los sistemas de decodificación, amplificación análoga en el supuesto de que la señal vaya cifrada y no abierta. (Cebrián, 2001, pág 53)

La difusión satelital es un proceso bastante sencillo de entender, las señales se envían desde la tierra al espacio donde son recibidas por los satélites, allí la señal es depurada por el satélite para luego enviarlas a otras estaciones terrenas receptoras conectadas por cable o vía microondas a emisoras que las distribuyen al público en general.

## CAPÍTULO 3

### HACIA UNA NUEVA RADIO EN LATINOAMÉRICA

*“La Radio es un medio tan perfecto para la transmisión de la poesía,  
sobre todo por que solo es la voz, no hay distracción visual.”*

Billy Collins

La tecnología americana HD Radio, y la europea DAB se han esparcido y se tienen en cuenta en la mayoría de los continentes actualmente; Latinoamérica no es la excepción. A pesar de tener en su mayoría países considerados tercermundistas, por sus pocos desarrollos tecnológicos y sus diferentes sistemas, la radio digital ya es una realidad en muchos de estos países como México, Brasil y Panamá, que ya cuentan con dos ingredientes principales para convertir la radio digital en una realidad: la normatividad y los equipos emisores y receptores.

Antes de empezar con cualquier proceso, bien sea de pruebas o de implementación, son muchos los factores que se deben tener en cuenta, desde los sociales, económicos, pasando por los gubernamentales y por supuesto técnicos.

En los aspectos sociales se deben tener en cuenta cuánto tiempo y como se hará el transición de la radio análoga a la digital, la estrategia para introducirla al público, el acceso a los receptores, los beneficios que se le brinden a los usuarios, cómo se va a dar el proceso de penetración a corto, mediano y largo plazo y por supuesto un panorama general de las posibles dificultades y consecuencias que se pueden presentar.

De igual forma, la economía es un factor determinante. Hay que tener en cuenta que los costos que se van a manejar durante todo el proceso de implementación, desde que las radiodifusoras compran los equipos necesarios e invierten en la capacitación de sus operadores y el valor de la concesión, hasta la compra de los receptores por parte de los usuarios. Se podría evaluar la posible reutilización de algunos equipos para el ahorro y aprovechamiento de recursos.

Hay un factor, que podría considerar el génesis para toda implementación de una nueva tecnología y no es precisamente las pruebas que se realicen previamente, sino la reglamentación gubernamental para el manejo de estas tecnologías. El estado debe evaluar cada uno de los puntos de esta implementación, empezando por las normas y requerimientos que se deben seguir, el procedimiento para la concesión, las causas de cancelación, la diferenciación y justificación de un posible cambio de tarifas y los derechos, deberes y responsabilidades que se adquieren con la implementación de la radio digital terrestre.

Por último, pero no menos importante, no podía faltar el aspecto técnico donde se deben evaluar los modelos de radio digital terrestre para determinar cuál se puede adaptar mejor, teniendo en cuenta el espectro radioeléctrico y la geografía principalmente.

En el caso de Latinoamérica el panorama es por un lado positivo por los cambios que genera en su proceso comunicativo, y por otro lado es negativo puesto que la radio se puede ver afectada.

La doctora Norma Patricia Maldonado, realizó una investigación sobre el panorama mexicano y latinoamericano sobre la radio digital terrestre, compilada en un artículo llamado “La Radio Digital en México y América Latina: ¿Qué es? ¿Cuál es su presente y su futuro?” donde explica cuáles son estos cambios. (Ver anexo 1)

En general el panorama es bastante bueno, puesto que se podría decir que cerca de un 50% de los países actualmente ya utiliza la radio digital terrestre o se encuentra en pruebas o en el proceso de reglamentación, justificación y aprobación de la implementación. De los procesos que más resaltan hoy en día están los de México, Brasil y Panamá.

### **3.1 México**

México es de los últimos países en implementar la radio digital terrestre entre el año 2011 y 2012, pero desde 1985 se inició el proceso de transición de la radio analógica a la radio digital terrestre, y desde allí se ha llevado un seguimiento sobre los avances que se van presentando, tanto así que “Incluso la propia Secretaría de Comunicaciones y Transportes, instituyeron el 20 de julio de 1999 la formación del Comité Consultivo de Tecnologías

Digitales integrado por seis miembros, tres designados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y tres por la Cámara Nacional de la Industria de Radio y Televisión a fin de darle seguimiento oficial a estas tecnologías y poder tener los elementos para decir que sistema(s) conviene que adopte nuestro país.” (Maldonado, 2007)

Teniendo en cuenta lo anterior en el 2008 se dio a conocer un documento en el que se brindan los lineamientos de transición para las emisoras que estaban ubicadas a 320 kilómetros de la frontera norte de México. (Ver anexo 2)

Siguiendo los lineamientos y como cabeza del proceso de implementación estaba la COFETEL (Comisión Federal de Telecomunicaciones), que luego de realizar pruebas con el sistema DAB y el HD Radio estableció, en junio del 2011, que el mejor sistema para implementar en México era el HD Radio, principalmente por que como lo expresa la DAB en su página web las “bandas de transmisión que utiliza la DAB, son las mismas que se utiliza para las transmisiones marítimas y comunicaciones satelitales.”

Decisión que dejó plasmada en un documento que data del 16 de junio del 2011 y se encuentra en el diario oficial de la federación. (Ver anexo 3)

De hecho la Ibiquty y la DAB, lo reconocen en sus páginas de la siguiente forma.

Digital Audio Broadcasting:

*“In recent years, Mexico has tested several digital radio platforms. While there is support for digital radio via the DAB family of standards among some Mexican broadcasters, a Cofetel official says “The primary problem in Mexico is that here the L-Band is used for maritime transmissions and space communications.”*

*In 2010, the country’s broadcast regulator, Cofetel, decided on IBOC as Mexico’s primary digital radio platform, in line with its neighbour to the north, the USA.”*

Traducción:

“En los recientes años, México ha probado varias plataformas de radio digital. Si bien no es soporte para la radio digital a través de la familia DAB entre algunas emisoras mexicanas,

un funcionario de COFETEL dice “El principal problema en México es que aquí la banda L es usada para transmisiones marítimas y comunicaciones espaciales.”

En 2010, el regulador de transmisiones del país, COFETEL, decidió a IBOC como la principal plataforma de radio digital de México, en línea con su país vecino al norte, Estados Unidos.

iBiquity:

*In June 2011, COFETEL Mexico's spectrum regulating agency, finalized the regulatory process selecting HD Radio Technology as a digital radio standard for the AM and FM bands in Mexico. About 32 FM and AM stations are currently broadcasting, including 13 stations in Mexico City, and many more are in the process of converting using HD Radio Technology. Receivers are available for sale from 7 retail chains, and factory-installed digital radios are available from Ford, Lincoln, Toyota and Mazda.*

Traducción:

En junio del 2011, COFETEL, la agencia reguladora del espectro en México, finalizó el proceso de regulación seleccionando la tecnología de HD Radio como el estándar de radio digital para las bandas AM y FM en México. Cerca de 32 estaciones FM y AM están actualmente transmitiendo, incluyendo 13 estaciones en la ciudad de México, y muchas otras están el proceso de conversión usando la tecnología HD Radio. Los receptores están disponible desde 7 cadenas de producción, y radios digitales instalados de fábrica están disponibles en vehículos Ford, Lincoln, Toyota y Mazda.

Al establecerse como el único y principal estándar de radiodifusión en México, COFETEL otorga las autorizaciones a cada emisora, y hoy en día hay un total de 56 emisoras autorizadas para realizar sus emisiones digitales.

A continuación, se presentan las emisoras que transmiten bajo el estándar de HD Radio y su distribución en los múltiples canales.

<b>88.1-1</b> FM HD1   XHRED-FM	<b>Radio Red</b> Ciudad de México
<b>88.5-1</b> FM HD1   XHUSP	<b>Variedad</b> San Luis Potosí
<b>89.1-1</b> FM HD1   XHCAH	<b>La Popular</b> Cacahoatán
<b>90.5-1</b> FM HD1   XEDA-FM	<b>Radio Imagen</b> Ciudad de México
<b>90.5-2</b> FM HD2   XEDA-FM	<b>RMX – Música en Inglés</b> Ciudad de México
<b>90.5-3</b> FM HD3   XEDA-FM	<b>Cadenatres</b> Ciudad de México
<b>90.9-1</b> FM HD1   XHUJA	<b>Radio Ibero</b> Ciudad de México
<b>91.3-1</b> FM HD1   XHFAJ-FM	<b>Alfa Radio</b> Ciudad de México
<b>93.7-1</b> FM HD1   XEJP	<b>Stereo Joya</b> Ciudad de México
<b>93.7-2</b> FM HD2   XEJP	<b>El Fonógrafo AM 1150</b> Ciudad de México
<b>94.5-1</b> FM HD1   XHIMER-FM	<b>Opus FM</b> Ciudad de México
<b>94.5-2</b> FM HD2   XHIMER-FM	<b>XEB La Grande de México</b> Ciudad de México
<b>94.5-3</b> FM HD3   XHIMER-FM	<b>Canal Educativo e Informativo</b> Ciudad de México
<b>95.5-1</b> FM HD1   XHTP-FM	<b>Noticias/música</b> Xalapa, Veracruz

<b>96.3-1</b> FM HD1   XHSCO	<b>Estereo Istmo</b> Salina Cruz
<b>97.7-1</b> FM HD1   XERC-FM	<b>Stereo 97.7</b> Ciudad de México
<b>99.3-1</b> FM HD1   XHNK-FM	<b>Hits clásicos</b> Nuevo Laredo
<b>99.3-2</b> FM HD2   XHNK-FM	<b>Información</b> Nuevo Laredo
<b>99.7-1</b> FM HD1   XHTY-FM	<b>Música nortea</b> Tijuana
<b>100.7-1</b> FM HD1   XHH	<b>Mexicana</b> Ciudad Juárez
<b>102.5-1</b> FM HD1   XHUAN	<b>Fusion</b> Tijuana
<b>103.3-1</b> FM HD1   XERFR-FM	<b>Radio Fórmula</b> Ciudad de México
<b>103.7-1</b> FM HD1   XHFMTU	<b>Noticias, Milenio Radio</b> Greater Monterrey
<b>103.7-2</b> FM HD2   XHFMTU	<b>Deportivo, XERG</b> Greater Monterrey
<b>103.7-3</b> FM HD3   XHFMTU	<b>Música Juvenil FMTU</b> Greater Monterrey
<b>103.9-1</b> FM HD1   XHRF	<b>La Poderosa</b> Cd. Acuña
<b>104.1-1</b> FM HD1   XEDF	<b>Cadena Radio Uno</b> Ciudad de México
<b>105.7-1</b> FM HD1   XHOF-FM	<b>Reactor</b> Ciudad de México
<b>105.7-2</b> FM HD2   XHOF-FM	<b>Radio México Internacional</b> Ciudad de México

<b>105.7-3</b> FM HD3   XHOF-FM	<b>Canal Educativo e Informativo</b> Ciudad de México
<b>105.9-1</b> FM HD1   XHGU	<b>Romántica suave</b> Ciudad Juárez
<b>105.9-2</b> FM HD2   XHGU	<b>Hits adulto español</b> Ciudad Juárez
<b>106.7-1</b> FM HD1   XHUAR	<b>Orbita</b> Ciudad Juárez
<b>107.3-1</b> FM HD1   XHFG-FM	<b>Pop</b> Tijuana
<b>107.3-1</b> FM HD1   XEQR-FM	<b>La Zeta</b> Ciudad de México
<b>107.9-1</b> FM HD1   XHCHZ	<b>Radio Lagarto</b> Tuxtla Gutiérrez
<b>107.9-1</b> FM HD1   XHEMIT	<b>Radio IMER</b> Comitán de Domínguez
<b>107.9-1</b> FM HD1   XHIMR-FM	<b>Horizonte</b> Ciudad de México
<b>107.9-2</b> FM HD2   XHIMR-FM	<b>Radio Ciudadana</b> Ciudad de México
<b>107.9-3</b> FM HD3   XHIMR-FM	<b>La Nueva Hora</b> Ciudad de México
<b>950</b> AM HD   XEKAM	<b>Radio Fórmula 950</b> Rosarito
<b>1000</b> AM HD   XENLT	<b>Radio Fórmula</b> Nuevo Laredo

Fuente: <http://hdradio.com/mexico/estaciones>

### 3.2 Brasil

Brasil es uno otro de los países que ha implementado el modelo americano DAB con éxito, tanto que 10 años atrás salió al aire la primera emisora con transmisión digital. Cuatro años

más adelante, en el 2008, la ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) autorizó a las emisoras a realizar pruebas con los dos modelos populares HD Radio y DAB. Las autorizaciones se daban por un año, aunque algunas emisoras tuvieron una prórroga de este tiempo, como muestra Teleco, una compañía brasilera de consultoría de telecomunicaciones, en su página web.

## **Radios AM**

### Onda media

<b>Emisora</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Acto</b>	<b>Fecha</b>
Radio Mundial	Rio de Janeiro/RJ	59.985	08/08/2006
Radio Excelsior Ltda.	Sao Paulo/SP	59.986	08/08/2006
Radio y TV Record	Sao Paulo/SP	56.805	14/03/2006*
Radiobrás	Brasilia/DF	56.641	09/03/2006
Sistema Actual de Radiodifusión	Itapevi/SP	55.990	14/02/2006
Radio Sociedad de Bahía	BA	54.199	22/11/2005*
Radio y Televisión Bandeirantes	Sao Paulo/SP	53.102	26/09/2005*
Radio Gaucha	Porto Alegre/RS		16/09/2005*
Radio Tiradentes	Belo Horizonte/MG	52.697	12/09/2005*

\* autorización prorrogada por más de 1 año.

### Onda corta

<b>Emisora</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Acto</b>	<b>Fecha</b>
Facultad de Tecnología de la Universidad de Brasilia.	Brasilia/DF	56.054	15/02/2006

## Radios FM

Emisora	Ciudad	Acto	Fecha
Radio Vox 90	Americana/SP	58.671	31/05/2006
Radio Cultura de Campinas	Campinas /SP	55.997	13/02/2006
Radio Santo Antonio de Posse Stereo Som	Santo Antonio de Posse/SP	55.993	13/02/2006
Radio 99 FM Stereo	Santo André SP	54.200	23/11/2005*
Sompur SP	Sao Paulo/SP	53.101	26/09/2005
Radios Itapema FM	Porto Alegre/RS	52895	16/09/2005*
Radio Excelsior	Sao Paulo/SP	52.696	12/09/2005*
Sistema Clube de Comunicacao Ltda	Ribeirao Preto/SP	62.797	18/12/2006
Energia 97 FM LTDA.	Santo André/SP	64.058	15/03/2007

\* autorización prorrogada por más de 1 año.

Fuente: [http://www.teleco.com.br/es/es\\_freq\\_no\\_brasil.asp](http://www.teleco.com.br/es/es_freq_no_brasil.asp)

A pesar de que existen cerca de 30 radiodifusoras, aún no hay un reglamento oficial para su implementación, aunque desde el 2010 el gobierno ha manifestado su deseo de seleccionar un estándar de radio digital a nivel nacional, de hecho la iBiquity dice lo siguiente:

*Since the first HD Radio station went on in September, 2005, about 30 stations in Brazil have installed the technology covering an area of 30 million people. Brazil's Ministry of Communications is currently evaluating formal authorization of digital radio operations in the country.*

Traducción:

Desde la primera estación de HD Radio en septiembre del 2005, cerca de 30 estaciones en Brasil han instalado esta tecnología cubriendo un área de 30 millones de personas. Actualmente, el ministro de comunicaciones de Brasil está evaluando la autorización formal de las operaciones de la radio digital en el país.

### **3.3 Panamá**

Tal vez fue el país que más rápido probó, adoptó y reglamentó la radio digital terrestre, pues por solo un año se realizaron pruebas y se elaboró la normatividad necesaria para el normal funcionamiento en el país.

El 12 de mayo de 2009 el gobierno de ese país aprobó la adopción de los estándares digitales de los servicios de radio y televisión, mediante el decreto ejecutivo No. 96. (Ver anexo 4).

A tan solo trece días de haber dado a conocer el decreto se otorgó la primera autorización para pruebas de transmisión digital, por medio del modelo americano HD Radio, a la empresa SIRA, S.A., utilizando la frecuencia 102.9 MHz. (Ver anexo 5)

En octubre de ese mismo año se le permitió a la empresa MEDIA TECH, INC. realizar pruebas de transmisión, también aplicando los estándares americanos por medio de la frecuencia 100.1 MHz. (Ver anexo 6)

Para este entonces, la República de Panamá anuncia oficialmente cuales son los procedimientos que deben seguir las cadenas de radio y televisión para solicitar, instalar, operar y realizar transmisiones bajos los estándares IBOC para radio y DVB-T para televisión. (Ver anexo 7)

Para noviembre del 2010, la “Autoridad Nacional de los Servicios Públicos adopta las directrices técnicas y reglamentarias, para la implementación de la Radio y la Televisión Digital Terrestre en Panamá, vistos los comentarios presentados en la Consulta Pública celebrada del 17 de septiembre al 18 de octubre de 2010”. (Ver anexo 8)

La empresa MEDIA TECH, INC., presentó un informe (ver anexo 9) que explica detalladamente el proceso de pruebas de la emisión digital y los resultados obtenidos, donde al final comenta:

“ Si tuviéramos que detallar una serie de mejores prácticas para la implementación de esta tecnología por parte de nuestros colegas de la República de Panamá y, porqué no, de Latinoamérica, comenzaríamos por recomendar que se aseguren que todo equipo de transmisión activo o pasivo que compren en adelante esté certificado para su uso en radiodifusión digital IBOC. Continuaríamos diciendo que no escatimen recursos en equipar sus facilidades con equipos de primera calidad, enlazado con cableado y conectores de reconocidas prestaciones. Seguiríamos diciendo que adquieran sus equipos de transmisión y generación de señal IBOC de empresas fabricantes que tengan comprobada experiencia en la materia y un historial de éxito en su cartera de productos. Recomendaríamos capacitar a su equipo técnico para que conozca IBOC tanto a nivel de estándar como a nivel de equipos. No escatimen esfuerzos e inviertan en la medida de lo posible en su negocio. A las autoridades reguladoras de nuestro país las exhortamos a considerar los niveles de inyección de portadoras digitales vs. Portadoras analógicas visto que, a todas luces, una relación de 1% es insuficiente para una efectiva operación bajo el estándar híbrido IBOC. Sugerimos permitir que el nivel de inyección pueda ser llevado hasta un máximo del 10%, según lo determine el concesionario.”

Se estima que la transición de radio análoga a la digital tenga una duración máxima de 10 años que culminará con el apagón analógico, empezando por la primera estación comercial digital, Antena 8 100.1 MHz.

*IBOC: HD Radio on-air testing/demonstrations started in late 2008 and Panama's President signed a bill into law on 12 May 2009 making the HD Radio system the official (and only) digital radio standard in that country. Antena 8 100.1 in Panama City was the first commercial digital station in the country, and two more stations have since joined them on the air.*

Traducción:

Las pruebas al aire de HD Radio empezaron a finales del 2008 y el Presidente de Panamá firmó un proyecto de Ley el 12 de Mayo del 2009 haciendo el sistema HD Radio como el

estándar oficial (y el único) de radio digital en ese país. Antena 8 100.1 en la Ciudad de Panamá fue la primera estación de radio comercial digital en el país, y dos estaciones más se han unido al aire.

## CAPÍTULO 4

### EL PANORAMA DE LA RADIO DIGITAL TERRESTRE EN COLOMBIA

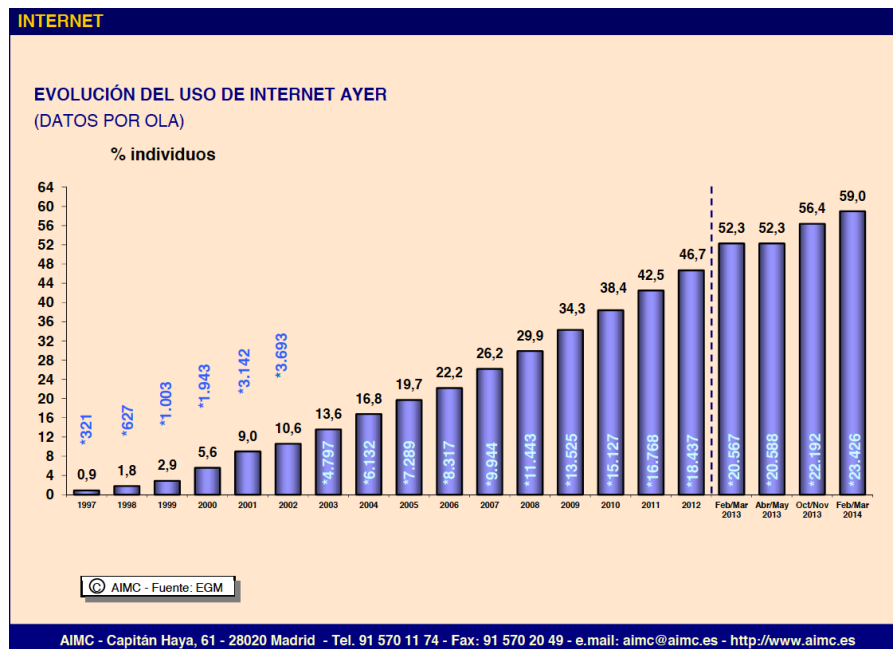
“La mente es igual que un paracaídas, solo funciona si se abre.”

Albert Einstein

#### 4.1 Colombia: su estado y posibilidades

Actualmente, las grandes cadenas de radio como Caracol y RCN, almacenan y realizan sus producciones en un formato digital, pero las emisiones a través del espectro siguen siendo por AM y FM, sin embargo, estas grandes cadenas, aprovechando el crecimiento de la cobertura de internet a nivel nacional y su alcance a nivel internacional, están realizando sus emisiones vía internet (una manera de emisión digital).

Como lo muestra el Estudio General de Medios (EGM), en la siguiente tabla, en los últimos años el acceso a internet en nuestro país ha aumentado de tal forma que medios como la radio rompen sus barreras de alcance y cobertura para masificarse mucho más. Gracias a los operadores de los *streamings*, la emisión de la programación por internet se ha medido de manera más eficaz y precisa, teniendo en cuenta que cualquier rincón en donde llegue la internet, llegará la radio, la televisión y la prensa.



Sin embargo, la radio no tiene autonomía en este tipo de emisión porque en este momento depende de la rapidez de navegación que tenga el usuario, es decir, de nada vale que se haga una emisión de alta calidad *on-line* si el oyente no puede recibirla así, sin fallas ni ruidos, con una calidad similar a la del CD.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que Colombia es un país que se ha caracterizado por implementar tecnologías nuevas tiempo después de que se hayan descubierto y su éxito depende especialmente del apoyo gubernamental y del interés y beneficio de medios privados.

No se trata de que haya una necesidad pública de implementar la radio digital terrestre, si no que en este caso, no existe una iniciativa formal o estructurada que llame la atención de inversionistas e identidades privadas, en un futuro cuando el tema llame la atención, como lo hizo la televisión digital terrestre en su momento, la radio digital terrestre podrá implementarse.

#### **4.1.1 Grandes cadenas: RCN Radio y Caracol Radio**

Por un lado, Caracol Radio fue la primera y única cadena radial en Colombia que ha realizado pruebas de transmisión siguiendo el modelo americano IBOC en el año 2008. Gracias a un correo enviado a John Scheneider, Director de Desarrollo de Negocios Internacionales de iBiquity, se obtuvo el proceso para implementar la radio digital terrestre en cualquier país, teniendo en cuenta los estándares establecidos por el consorcio. (Ver anexo 10)

Las pruebas se realizaron por un periodo de dos meses en Bogotá utilizando la frecuencia 102.9 FM perteneciente a Tropicana Estéreo. Los resultados fueron principalmente positivos ya que a nivel técnico el espectro respondió correctamente. Uno de los grandes problemas que se presentó, como lo explica Luis Fernando Valbuena (jefe de Transmisores de Caracol Radio) en la entrevista realizada, fue la pérdida del audio y su relación con la cercanía a los cerros capitalinos. (Ver anexo 11)

Por otro lado, RCN otra de las grandes cadenas radiales colombianas, no ha hecho pruebas de ningún tipo, sin embargo a diferencia de Caracol Radio, tiene su personal técnico

completamente capacitado y actualizado sobre los avances que se vayan presentando en la radio, como bien lo explica en la entrevista realizada al ingeniero Luis Hernán Moreno, jefe Técnico de RCN Radio. (Ver anexo 12)

#### **4.1.2 El estado/ Ministerio de tecnologías de la información y comunicación**

Tiempo después de que Caracol realizara sus pruebas con radio digital terrestre, el Ministerio de tecnologías de la información y comunicación (MINTIC) junto al centro de investigación de telecomunicaciones (CINTEL) realizaron un documento cuyo objeto fue “Elaborar un documento de estudio y análisis para la implementación de la radiodifusión sonora digital en Colombia, con el fin de que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones avance en la elaboración de un documento de política”.

Dicho documento resume de una forma más completa lo que ha sido mi investigación has ahora, empieza por una introducción a varios de los estándares de radio digital terrestre más conocidos, luego hace un análisis de los procesos que se han llevado internacionalmente, establece un perfil de mercadeo para la introducción de la radiodifusión digital e incluso establece unas posibles fases y mecanismos de implementación en Colombia. (Ver Anexo 13)

## ANÁLISIS

Países Latinoamericanos como Brasil y Colombia, usan como argumento a fin de dar respuesta al por qué de su lentitud en la toma de decisiones con respecto a algún Sistema de Transmisión Radiofónica Digital, es que indican que se encuentran en fase de evaluación a fin de elegir modelo más acorde al país, pero la investigación realizada arrojó que no es cuestión de evaluación de la tecnología, si no que los intereses privados no están puestos en el aporte económico a esta nueva tecnología.

En pre producción los realizadores, deben tener en cuenta que la radio digital terrestre implica un envío de información visual adicional, por lo que es necesario incluir en la realización los contenidos visuales a transmitir. Si es necesario, habría que incluir personal capacitado para diseñar y elegir estos elementos multimedia a transmitir. Adicionalmente sería necesario un guión o un esqueleto que especifique la sincronización del audio con los elementos multimedia.

Al momento de la transmisión se deben establecer y distribuir tareas, la locución (en caso de ser un programa en vivo), manejo de consola, cuerpo técnico preparado y capacitado para la transmisión, la producción, la sincronización y por supuesto el envío de datos multimedia.

En este punto la incorporación de los datos multimedia entrará a modificar los contenidos para incorporar el apoyo visual, no se trata de convertir a la radio en una televisión portátil sino de fortalecerla y adaptarla con las nuevas tecnologías. Los contenidos podrían ser más interactivos, atractivos y completos para el oyente, donde además de escuchar, se ve obligado a observar.

Adicionalmente cabe señalar que almacenamiento de programas en el mismo dispositivo receptor, evitará que el oyente se adapte a la programación de la emisora, sin que ésta se tenga que ver obligada a adaptarse al horario del oyente, simplemente el programa será escuchado por la audiencia cuando prefiera hacerlo.

En cuanto a la recepción, la audiencia que mayor se verá beneficiada será la de los dueños o nuevos adquirentes de automóviles ya que aprovecharán mejor los beneficios de ubicación GPS, información del tráfico e información sobre las canciones que está escuchando.

Los costos que se generan son bastante altos en un principio para las emisoras, desde el momento que se hacen pruebas hasta el momento en el que una mayoría de la población puede adquirir los receptores. Es por esto que tal vez uno de los grandes impedimentos en nuestro país, es el poco interés por parte de sectores privados y el estado de contribuir a una tecnología que tiene un gran riesgo de no dar buenos resultados al principio por su población.

Adicionalmente, dentro de los planes del estado la atención está actualmente enfocada en la continuación de la aplicación de la televisión digital terrestre, tal vez por esta razón aún no cabe hablar de radio digital terrestre en Colombia.

## CONCLUSIONES

- La digitalización es un proceso que se ha incorporado en cada uno de los medios de la comunicación, y en la radio se ha ido mezclando gradualmente con los diferentes procesos que se requieren para, grabar, producir y ahora emitir radio.
- La presencia de un apagón analógico es una realidad en diversos países que han iniciado la transición hacia la radio digital. Esta debe hacerse progresivamente dependiendo de los modelos de acoplamiento que se llevan a cabo en cada país.
- La Radio Digital Terrestre crea la necesidad de adquirir nuevos transmisores para las cadenas radiales y nuevos receptores para la audiencia. Esto crea una transición tecnológica que implica un costo y una creación de una cadena de valor de costo beneficio que ha implicado en algunos países el retroceso en su implementación.
- El éxito de la implementación de la radio digital, depende principalmente del gobierno y la normatividad que genere para las radiodifusoras.
- Actualmente no existe una fuerte iniciativa del gobierno Colombiano por realizar una reglamentación o normatividad para la implementación de la Radio Digital Terrestre, por lo que impide su pronta implementación.
- Gracias a los servicios multimedia que ofrece la radio digital terrestre se podrían llegar a cubrir algunos de los servicios que ofrecen algunas aplicaciones celulares como Waze y Shazam, por sus contenidos de multimedia, la señal GPS y la información del tránsito.
- En Colombia, específicamente en Bogotá, dos de las más grandes cadenas radiales están preparadas para la llegada de la Radio Digital Terrestre, Caracol Radio tiene la experiencia con las pruebas que realizó en el 2008 y RCN Radio mantiene a su talento humano actualizado con las últimas tecnologías.
- Las pruebas realizadas en Bogotá, arrojaron que los grandes obstáculos para las ondas como los cerros y las montañas siguen siendo un problema, a pesar de afirmar que estos problemas quedarían en el pasado.

- El Modelo más adecuado para aplicar en Colombia es el diseñado por la iBiquity (HD Radio) pues no implica un apagón analógico inmediato, si no una transición lenta de la radio análoga a la radio digital lo que crearía un proceso más pausado para la sociedad civil.
- La audiencia en Colombia podría verse limitada a las personas que viven en la ciudad, pues son las que tendrían más acceso inicialmente para adquirir los equipos receptores y donde las grandes cadenas encontrarían el mayor mercado, esto descuidaría sustancialmente las radios comunitarias, provinciales regionales.
- El desarrollo y la implementación de estas radios digitales plantea la necesidad de crear nuevos profesionales capacitados para afrontar las nuevas posibilidades que ofrecen estos dispositivos.
- La posibilidad de implementar estas nuevas radios plantea la pregunta. Más opciones ¿mejor calidad?
- La adopción de la radio digital en los países que ya han pasado por el proceso de digitalización en esencia han creado una mejoría en la transmisión de la señal, en mayores opciones de contenidos pero hasta el momento la calidad o una nueva conceptualización de la radio no se plantea en los casos más cercanos a Latinoamérica.

## BIBLIOGRAFIA

Anda y Ramos, Francisco (1997), *La radio: el despertar del gigante*, México, Trillas.

Ardila Lülle, Carlos. (2009), *RCN Radio protagonista de una historia, la historia de la radio en Colombia*, Bogotá, Zetta Comunicadores.

Barrios Rubio, Andrés. (2013) “La radio en la era de la Sociedad Digital”, en *AdComunica. Revista Científica de Estrategias, Tendencia e Innovación en Comunicación* [en línea], disponible en <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/66575/84-201-1-PB.pdf?sequence=1>

Cebrián Herreros, M. (2001), *La Radio en la convergencia multimedia*, Barcelona, Gedisa, S.A.

Colombia, Ministerio de Tecnologías de la Información, Centro de Investigación de las Telecomunicaciones (Cintel), (2009), “Documento de Estudio y Análisis para la implementación de la radiodifusión digital en Colombia” [documento de trabajo].

Maldonado, N.P. (2007) “La radio digital en México y en América Latina: ¿qué es? ¿cuál es su presente y su futuro?” [en línea], disponible en <http://nuevatecnologiasamic.blogspot.com/2007/08/la-radio-digital-en-mxico-y-en-amrica.html>, recuperado: 25 abril de 2014

*Modern Marvels: Radio: out of thin air* (1997), [documental], Nash, B. (dir.), Estados Unidos, History Channel

Pareja, R. (1984), *Historia de la Radio en Colombia 1929-1980*, Bogotá, Servicio Colombiano de Comunicación Social.

Patiño Díaz, G. (2007), *Citas y Referencias Bibliográficas*, Bogotá, Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (1998), *Reglamento de Radiocomunicaciones*, Ginebra.

“DAB (Digital Audio Broadcasting)” (1995) [en línea], disponible en:  
<http://ingeniatic.euitt.upm.es/index.php/tecnologias/item/429-dab-digital-audio-broadcasting?page=2>, recuperado: 15 mayo de 2014)

“Historia de la DAB” (2014) [en línea], disponible en  
<http://www.promax.es/downloads/docs/pdf/DABHistory-Spanish.pdf>, recuperado el 15 mayo de 2014.

“Historia de la Radio” [en línea], Disponible en:  
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/periodismo/radio.htm>, recuperado: 16 Febrero de 2014.

“Ibiquity digital today” (2014) [en línea], disponible en  
[https://docs.google.com/document/d/11TjomzPw\\_ipkt5cr0vTYNNSj2K3TOLdi54bRd-7fnys/edit#](https://docs.google.com/document/d/11TjomzPw_ipkt5cr0vTYNNSj2K3TOLdi54bRd-7fnys/edit#), recuperado: 22 abril de 2014

Rivadeneira, O y Vidal C. (2013) “La Radio en el escenario digital” [en línea], disponible en: <http://www.eci.unc.edu.ar/archivos/companam/ponencias/Escenarios%20digitales/-Unlicensed-ESCENARIOS-DIGITALES-Rivadeneira-vF2.pdf>, recuperado: 5 de diciembre de 2013

Valencia, J. C. (2006), “La Radio Digital ¿Una demanda social o un nuevo escenario de las pugnas del capitalismo globalizado?” [en línea], disponible en:  
<http://www.analfatecnicos.net/archivos/73.DemandaSocialONuevoEscenario-JuanCarlosValencia.pdf>, recuperado: 15 abril de 2014