

LA CONVERGENCIA, ANÁLISIS REGULATORIO Y SU INTRODUCCIÓN EN EL ECUADOR

Andrade T. Ramiro Francisco Ing. León V. Rubén D. M.Sc.
Ing Sáenz Fabián Gustavo Ing. Pabón Byron Fabricio

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

RESUMEN

El presente estudio analiza los principales aspectos de la convergencia de servicios y redes, tanto desde el punto de vista tecnológico como regulatorio.

En referencia a lo tecnológico se empieza describiendo el servicio de telefonía tradicional y su operación a través de diferentes medios de transmisión como son el par de cobre, cable coaxial, fibra óptica o canales de microonda. Luego se detallan las principales tecnologías de acceso inalámbrico (Wifi, WiMax) para posteriormente describir el servicio de telefonía móvil celular desde sus principios hasta la evolución de 2G y 3G con los nuevos servicios que se están desarrollando. A continuación se analiza el servicio de televisión, y la evolución del mismo, gracias a la digitalización con los diferentes estándares ISDB, DVB, ATSC.

Todas estas aplicaciones están evolucionando hacia un nuevo concepto, las comunicaciones unificadas, con la posibilidad de usar una misma infraestructura de red. Por lo tanto, la convergencia tecnológica ha comenzado a borrar las fronteras claramente delimitadas que existían entre los servicios de voz (telefonía), datos (Internet) y vídeo (televisión) lo que se conoce como *triple-play*, a su vez se puede ampliar a la telefonía móvil surgiendo el *cuádruple-play*, estos conceptos son puntualizados en el proyecto.

Todo este nuevo avance en las telecomunicaciones exige cambios en el ordenamiento jurídico y su aplicación, de tal forma que se modifique la regulación

tradicional propendiendo a la introducción de servicios convergentes, por lo que se analiza este régimen y se realiza una propuesta de cambios en el marco regulatorio de cara al proceso convergente.

1. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos el hombre tuvo la necesidad de comunicarse con otros seres humanos creándose así un lenguaje oral y escrito, luego evolucionó y se proyectó hasta llegar a la invención en el siglo 19 del teléfono el cual nos permitió comunicarnos en tiempo real a grandes distancias, de esta forma nació el intercambio de información electrónica que en sus inicios únicamente se orientó a la transmisión analógica de voz, pero paulatinamente en su desarrollo fue creada una nueva comunicación mediante información digitalizada ("datos") y así se establecieron las redes y servicios. Por último se halla el sector audiovisual que se encuentra relacionado con el sistema de transmisión de imágenes y sonidos a distancia mediante ondas hercianas.

En la actualidad todos estos servicios tradicionales como voz, texto, imágenes y sonidos son reemplazados por los medios electrónicos como el Internet, chat, e-mail, etc., gracias a la digitalización. La convergencia ha generado un gran efecto en varias áreas de la sociedad como son: tecnológica, económica, social, política y sobre todo en las telecomunicaciones, generando una influencia en el comportamiento del ser humano, en su forma de comunicarse, así como en sus trabajos y negocios.

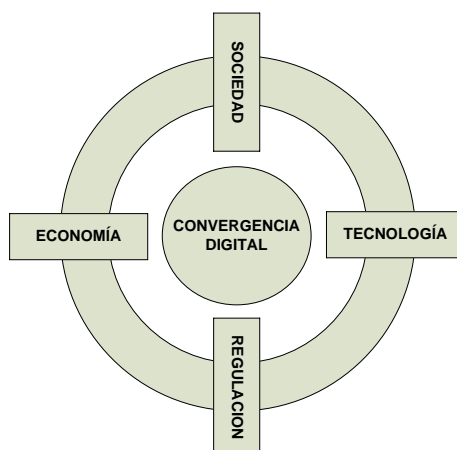


Figura. 1.1. Convergencia de Tecnología, Regulación, Sociedad y Económica

La convergencia en telecomunicaciones viene impulsada por la necesidad de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones que desean comunicarse entre si, optimizando los medios instalados para tal propósito, lo que ha originado el concepto de redes de telecomunicaciones integradas.

Se define la convergencia, desde el punto de vista de las telecomunicaciones, según la Comisión Europea, en el libro verde sobre: "Convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información", así como:

- "La capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios esencialmente similares, o
- la aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, la televisión, el computador personal". [1]

Otra definición de convergencia esta dada por el Centro de Investigación e Innovación en Telecomunicaciones, en la cual clasifica dos tipos, la convergencia de servicios y convergencia de tecnologías:

- "La convergencia de servicios se refiere a la confluencia, dentro de la infraestructura de telecomunicaciones de un mismo proveedor, de servicios que, hasta hace poco tiempo, se entendían como independientes y provistos, cada uno de ellos, por un operador de telecomunicaciones distinto. El servicio telefónico, el de televisión de paga y los

servicios de Internet están al alcance de los clientes de un solo proveedor de telecomunicaciones".

- "La convergencia tecnológica se refiere a la integración, dentro de un mismo dispositivo de telecomunicaciones, de tecnologías inicialmente identificadas con servicios específicos. Las computadoras, las televisiones, los aparatos telefónicos y las redes de datos se combinan para ofrecer dispositivos multimedia capaces de identificar y procesar señales asociadas a distintos servicios de telecomunicaciones". [2]

Por lo tanto, la convergencia conlleva a la posibilidad de acceso a todos los servicios, aplicaciones y contenidos, a través de una sola red, y posiblemente de un solo terminal (fijo, móvil, PC y televisor), permitiendo su acceso y movilidad en cualquier ubicación del usuario. Por ejemplo: un operador de telecomunicaciones proporcione servicios similares a los de radiodifusión utilizando su propia red. También es posible que un operador de cable ofrezca servicios de telecomunicaciones y de TI mediante su red de cable coaxial/fibra óptica.

2. CONVERGENCIA TECNOLÓGICA

La convergencia es el proceso por el cual se fusionan las tecnologías empleadas en diferentes industrias de telecomunicaciones, informática y el sector audiovisual; teniendo como fundamento la digitalización, la cual se ha convertido en la pauta para el manejo de la

información (señales de voz, vídeo, datos). La digitalización ha permitido que las redes puedan transmitir a cualquier parte del mundo todo tipo de información sin importar su tipo u origen.

Este proceso convergente resulta evidente cuando se analiza lo que hoy son las redes de telecomunicaciones que tradicionalmente han presentado grandes diferencias entre sí. Por ejemplo, las redes de par de cobre no podían competir frente al ancho de banda del cable coaxial y la fibra óptica, la radio no tenían capacidad para soportar multimedia mientras que el satélite, a su vez no ofrecía interactividad. Estas redes se diseñaban según la capacidad y su configuración se elaboraba dependiendo de la información a transmitir como imágenes, sonidos o datos.

Existen varias tecnologías con las que un usuario accede a *Internet* y otras redes. Las más comunes son por línea telefónica (*dial-up*), servicios de televisión por cable con canal de datos (*cable módem*), transmisión por línea telefónica a mayor frecuencia (XDSL) y ahora se cuenta con las tecnologías inalámbricas de banda ancha permitiendo conectarse mediante una conexión a alta velocidad desde cualquier parte sin la necesidad de cables, estas tecnologías son 3G, Wi-Fi, WiMax entre otras. A continuación se analizará cada una de estas tecnologías con sus principales características. [3]

Tecnología con conexión permanente cableada

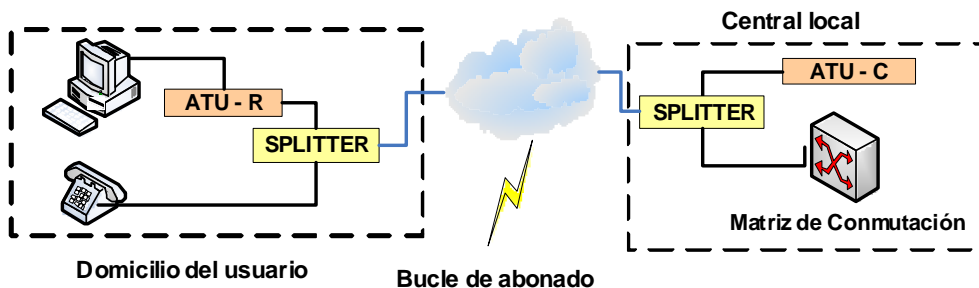


Figura. 2.1. Esquema simplificado de conexión de la línea telefónica al *splitter* y luego al equipo ADSL

Tabla. 2.1. Comparativa de velocidades de ADSL

	ADSL	ADSL2	ADSL2+
Ancho de banda de descarga	0,5 MHz	1,1 MHz	2,2 MHz
Velocidad máxima de subida	1 Mbps	1 Mbps	1,2 Mbps
Velocidad máxima de descarga	8 Mbps	12 Mbps	24 Mbps

Esta tecnología emplean un medio de transmisión guiado, cuyo interior viaja la información, por ejemplo los pares de cobre, cable coaxial, la fibra óptica.

2.1 DSL.- "Línea de Abonado Digital" de alta velocidad, esta tecnología permite el acceso a Internet con un ancho de banda mayor al tradicional (56Kbps). Una de las principales aportaciones de esta tecnología es que permite el manejo de la voz y de datos de forma separada por medio de un divisor denominado *splitters*.

ADSL (*Asymmetric DSL*) es una de las variantes tiene la tecnología xDSL. Su principal característica se debe a que la velocidad de descarga es mayor que la de subida, además ofrece la facilidad de conexión permanente (*always on*), los principales servicios que permite son:

- Voz y datos en el mismo par de cobre
- Acceso IP de alta velocidad, lo que posibilita servicios como:
 - Acceso a Internet de alta velocidad
 - Redes privadas virtuales (VPN)
 - Provisión de vídeo con tendencia a ser interactivo
 - Vídeo bajo demanda, Televisión, etc.

Actualmente se están implementando versiones mejoradas del ADSL denominadas ADSL2 y ADSL2+ con capacidad de suministro de televisión y vídeo de alta calidad por el par telefónico permitiendo una mayor competencia en el mercado de los accesos de alta velocidad

Distancia	2 km	2,5 km	2,5 km
Tiempo de sincronización	10 a 30 s	3 s	3 s
Corrección de errores	No	Sí	Sí

2.2 Tecnología Inalámbrica

Las soluciones sin hilos (*wireless*) conectan a los clientes a la red utilizando transmisores y receptores de radio, es decir, usando el espectro radioeléctrico en lugar del par de cobre.

La tecnología inalámbrica revoluciona la vida de los usuarios permitiendo conectarse directamente con las personas y la información mediante una conexión a alta velocidad desde cualquier parte. Se cree que las tecnologías inalámbricas como Wi-Fi, WiMAX y 3G coexistirán funcionando de forma sinérgica para cubrir las necesidades de los usuarios. Es probable que ninguna de las tecnologías inalámbricas llegue a dominar ni a estar omnipresente.

2.2.1 Wi-fi o Wireless LAN (WLAN)

Tecnología inalámbrica de banda ancha para redes de área local la que ofrece velocidades que van desde 11 Mbit/s hasta 54 Mbits/s en sus versiones más avanzadas. Sus principales aplicaciones se encuentran en *hot-spot* (aeropuertos, hoteles, universidades, etc). Existen en la actualidad tres tipos de técnicas Wi-Fi, basadas cada una de ellas en un estándar IEEE 802.11 aprobado.

WiFi utiliza las bandas no licenciadas de 2.4 GHz y 5 GHz. La banda de 5 GHz tiene una ventaja sobre 2.4 GHz debido a que no se comparte con otras tecnologías inalámbricas (*Bluetooth*, micro-ondas, etc) por lo tanto su

comunicación tiene menor posibilidad de interferencias. Un cuarto estándar, el 802.11n está siendo elaborado, las características principales de éste es una velocidad superior a los 200 Mbps y trabajará simultáneamente en las bandas de 2.4 GHz y 5 GHz.

2.2.2 WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access)

Basada en el estándar 802.16 que ofrece conectividad de banda ancha de alta velocidad para redes metropolitanas y de última milla. Puede soportar diferentes servicios de manera simultánea. Su aplicación inalámbrica genera una disminución en gastos de implementación de infraestructura para los proveedores del servicio, así como un menor tiempo de implementación. El proyecto general de WiMax actualmente incluye el 802.16-2004 y 802.16e. El primero es la versión fija del estándar WiMax, está diseñado para servir como una tecnología de reemplazo del DSL, utiliza Multiplexado por División de Frecuencia de Vector Ortogonal (OFDM), de modo que los usuarios tienen la sensación de que siempre están transmitiendo o recibiendo. El 802.16e es la versión portátil o móvil de WiMax, utiliza Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Vector Ortogonal (OFDMA) y puede servir a múltiples usuarios en forma simultánea asignando grupos de "tonos" a cada usuario. A continuación se detallan las principales versiones del estándar 802.16 y características más importantes

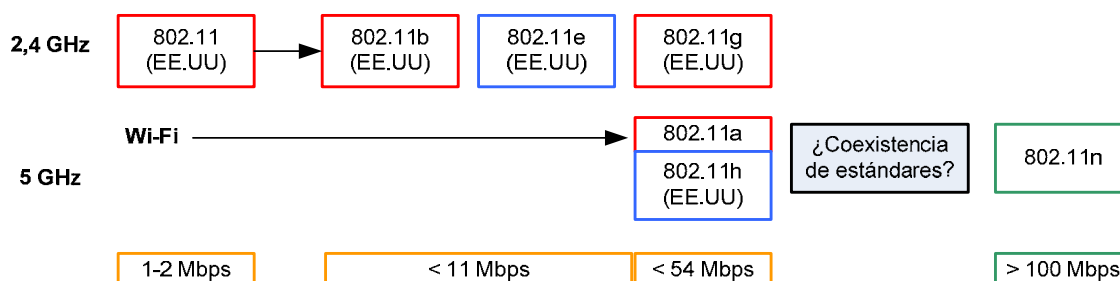


Figura. 2.2. Panorama genérico de estandarización WLAN

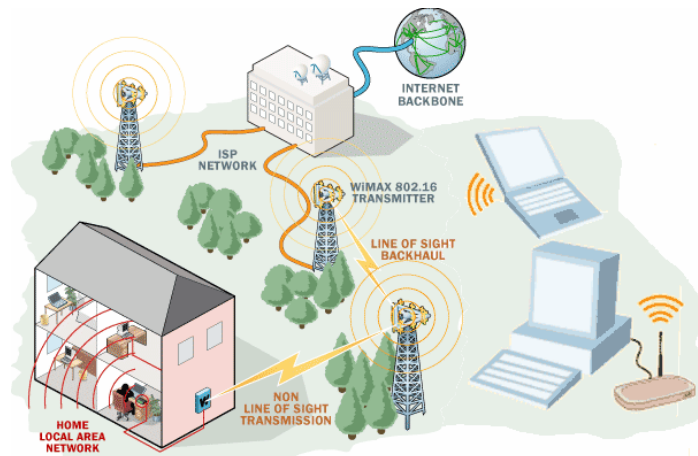


Figura. 2.3. Conexión de una red WiMax

Tabla. 2.2. Principales características de los estándares WiMax [4]

Estándar	Velocidad máxima	Modulación	Ancho de banda de canal	Frecuencia	Característica
802.16	134 Mbps	QAM	28 MHz	10-66 GHz	Enlaces de Radio, LOS, necesita línea de vista
802.16a	75 Mbps	OFDM / OFDMA	1.5 a 20 Mhz	2-11 GHz	Añade soporte para operación sin línea de vista
802.16d 802.16-2004	75 Mbps	OFDM – FCH/ OFDMA- sub canalización	25 MHz	2-11 GHz	Reemplaza a los anteriores y tiene interoperabilidad
802.16e	15 Mbps	OFDM	10 MHz	< 6GHz	Movilidad

2.2.3 Telefonía Celular (1G, 2G, 3G)

Los desarrollos tecnológicos de la telefonía móvil se han agrupado utilizando el concepto de generación. Generalmente son asociadas las generaciones a una determinada tecnología de transmisión y un determinado conjunto de servicios. Así a la primera generación se le asocia a la tecnología analógica, la segunda generación a la

introducción de la transmisión digital, y la tercera generación a la provisión de servicios multimedia. Además, para cada generación se especifica en cada una las bandas de frecuencias que operan estos sistemas. [5] La generación intermedia, 2.5 G se asocia a la incorporación de servicios de datos en modo de paquetes en las redes 2G (por ejemplo GPRS en redes GSM).

Tabla 2.3 Principales estándares

Estándares de Primera Generación	Estándares de Segunda Generación	Estándares de Tercera Generación
TACS (Total Access Communications System) AMPS (Advanced Mobile Phone System) NAMPS (Narrowband AMPS)	GSM: Telefonía celular IS – 136 (TDMA): Telefonía celular IS – 95 (CDMA) Telefonía Celular	WCDMA en Europa IMT 2000 en América TD-SCDMA en China

Generación Intermedia 2.5 G

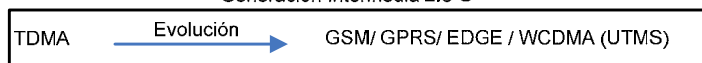




Figura. 2.4. Principales características de las distintas generaciones de telefonía móvil

2.3 Tecnología IP, La Voz sobre IP

Anteriormente la transmisión de datos y de voz se realizaba a través de redes diferenciadas. En la actualidad el tráfico de datos crece a una mayor velocidad en relación al tráfico de voz, simultáneamente se observa un proceso de convergencia para tener una única red que de soporte no solo a la transmisión de voz y datos sino también la de vídeo. La conversión de la voz en paquetes de datos utilizando el Protocolo de Internet (IP) es lo que se ha dado a conocer como la VoIP, dando lugar a lo que se denomina “red multi-servicio”.

Las funciones básicas que realiza el sistema de Voip son: digitalización de la voz, paquetización de la voz y enrutamiento de los paquetes. También están: Conversión de números telefónicos a direcciones Ip y viceversa, generación de señalización para la red telefónica, etc.

2.4 Televisión

La televisión desde sus orígenes se ha caracterizado por ser un medio de comunicación social masivo, con la digitalización de la televisión ha permitido la liberación del espectro que actualmente se encuentra utilizado por la televisión analógica, este proceso es un gran aporte para todos los agentes del sector audiovisual, los grandes beneficiados con este proceso son: la Televisión Digital Terrestre (TDT), la evolución de los operadores de televisión por cable y satélite, la creación de la televisión sobre ADSL y redes IP, y las perspectivas de nuevos servicios y formatos como la televisión en el móvil y la televisión de alta definición.

Las transformaciones en el panorama audiovisual que provocó el proceso de la digitalización en la televisión y el fenómeno de convergencia entre las telecomunicaciones, el audiovisual e Internet son:

- DTV son de alta definición (*High Definition Television*) o de definición estándar (*Standard Definition Television*). La diferencia es en el nivel de definición va desde un máximo de 1,080 líneas de barrido (entrelazado) en HDTV hasta un mínimo de 480 líneas de barrido (entrelazado o progresivo) en SDTV
- La implementación de tres sistemas diferentes que compiten entre sí:
 - ATSC (*Advanced Television Systems Committee*) de Estados Unidos.
 - DVB -T (*Digital Video Broadcast-Terrestrial*) de Europa.
 - ISDB-T (*Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting*) de Japón.

En la actualidad existen diversos medios de transmisión de la TV digital que están siendo utilizadas de manera comercial: satélite, cable, TDT y ADSL. [6]

3. Redes de telecomunicación

Es una infraestructura física que transporta información desde la fuente hasta el destino. Las redes desde su arquitectura y de la manera que transportan la información se las clasifica en redes conmutadas y de difusión.

3.1 Red Conmutada.- La red consiste en una sucesión de nodos y canales de comunicación, después de transmitir la información por medio de un canal, esta llega a un nodo este procesa lo necesario para poder transmitirla por el

siguiente canal para que llegue al siguiente nodo y así sucesivamente. A su vez las redes conmutadas se las dividen en conmutación de paquetes y conmutación de circuitos.

3.2 Red de difusión.- En este tipo de redes se tiene un canal al cual están conectados todos los usuarios y todos ellos pueden recibir todos los mensajes, pero solamente extraen del canal los mensajes en los que identifican su dirección como destinatarios.

3.3 Redes de próxima generación

La tendencia actual de integrar cualquier tipo de servicio en una sola infraestructura de red IP, han puesto en evidencia las carencias que tienen las soluciones IP como la capacidad, la calidad de servicio, la seguridad, la fiabilidad y la capilaridad. Para solucionar estos problemas han aparecido multitud de equipos, técnicas, tecnologías y protocolos, que combinados de una manera adecuada pueden permitir la realización de modelos de red, que soporten todo tipo de servicios multimedia. Estos modelos son llamados en el mundo de las telecomunicaciones como modelos de Red de Nueva Generación o *Next Generation Network*. El concepto de NGN por parte del operador de red, permite el despliegue de una amplia cartera de servicios, tanto los ya existentes como los de nueva factura, de forma tal que sea difundido a un gran número de clientes a costos inferiores que los tradicionales

4. Clasificación de los Servicios y Unificación

Los mercados se encuentran evolucionando debido al cambio tecnológico, anteriormente distintos servicios como la telefonía, la televisión y el acceso al Internet eran proporcionados por diferentes empresas, en la actualidad ya se esta dando lugar a lo que se conoce como *triple play* en la mayoría de los casos y poco a poco esta ganando mercado la telefonía móvil todos estos servicios ofrecidos por una sola empresa.

Esta red de nueva generación permitiría a los usuarios acceder a los mismos contenidos y servicios de un operador a través de una amplia variedad de tecnologías. Los clientes podrían llegar a ver el mismo vídeo, por ejemplo, a través de su conexión de banda ancha en casa, mediante una conexión WiMax en su coche o a través de su teléfono móvil en un tren, pagando una única factura a un único proveedor.

5. Ventajas y desventajas respecto a la convergencia

- Utilizar una misma infraestructura de red para transportar y transmitir distintos contenidos.

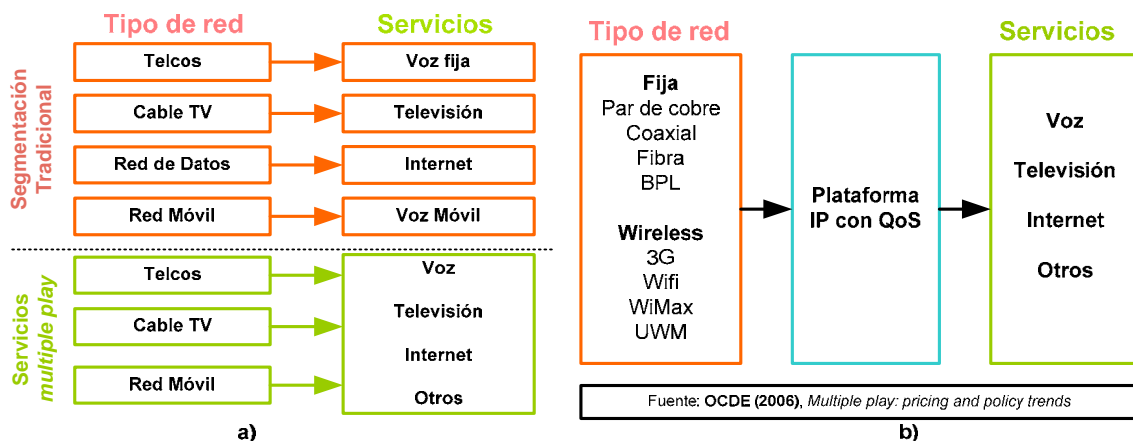


Figura. 4.1.
a) Segmentación tradicional de redes y servicios y servicios *multiple play* en varias redes.
b) Evolución hacia redes de nueva generación

- Las tecnologías móviles (3G/UMTS) se están imponiendo en la oferta de nuevos servicios, con la conexión al Internet.
- La convergencia permite un incremento en la competencia lo que beneficiará al consumidor con un aumento de cobertura, mayor oferta de servicios, mayor calidad y se espera una disminución en los precios.
- Otro de los factores importantes a tomar en cuenta es la convergencia de servicios de telefonía fija y móvil en un mismo dispositivo

Desventajas

- Se pueden crear monopolios en el negocio de la radiodifusión debido a que las empresas televisoras podrían utilizar los contenidos que producen como mecanismos de desplazamiento para otras competidoras.
- Una de las grandes desventajas es la calidad de la comunicación en las redes IP con relación a las redes tradicionales ya que los índices en las primeras pueden variar según la conexión a Internet y la velocidad de conexión del proveedor de servicios.

6. Regulación Actual

La regulación actual de nuestro país esta dada marcada por clasificación de servicios teniendo multiplicidad de títulos habilitantes tanto en telecomunicaciones como televisión y radio, lo que dificulta el proceso de convergencia de servicios y es por esta razón que se deberá modificar el actual marco regulatorio para que no sea el Estado un limitante en el desarrollo tecnológico.

Para empezar el cambio es importante beneficiarse de experiencias de otros países

para la reforma, el caso europeo en el que se formularon cinco directivas en el 2002 con objetivos claros como: obtener un marco regulatorio común para los servicios y las redes, fomentar el servicios universal, acceso a las redes de comunicaciones electrónicas, entre otras, este es el principio para llegar a la convergencia. También se tiene la normativa de los EE.UU. que es muy avanzada y ya se encuentra encaminada en un entorno convergente. Tanto los europeos como los latinoamericanos debemos llegar al punto de regirnos por el mercado, reduciendo al mínimo el número de normas, garantizando la competencia y de esta forma incentivando la inversión en las telecomunicaciones.

7. Habilitación General

Generalmente para la prestación de los servicios de telecomunicaciones, las legislaciones exigen un título habilitante otorgado por el Estado que autorice al operador a prestar los servicios, y defina sus derechos y obligaciones, con diferentes modalidades de contrato o de acto administrativo.

Propuestas para reformar el marco regulatorio

Se deberá crear un proyecto que provea las herramientas que faciliten la convergencia y a su vez plantee la reforma del marco regulatorio de cara a la llegada de la televisión digital y los servicios convergentes.

Primeramente para reformular el marco regulatorio se deberá revisar la regulación actual para ver que aspectos se podrían ajustar por decreto.

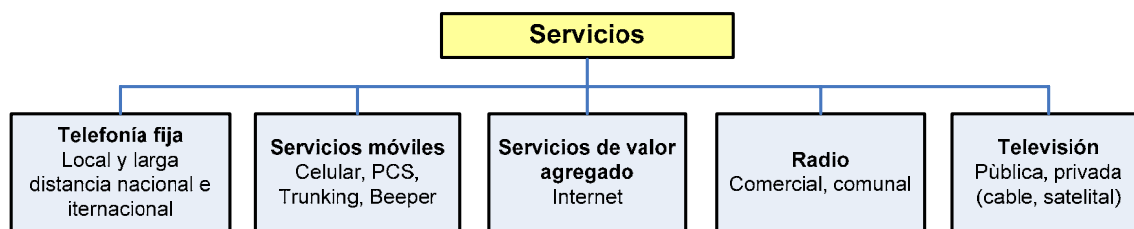


Figura 6.1 Clasificación de los servicios de Telecomunicaciones

Para el caso concreto de convergencia se propondrá entre otras cosas, otorgar una licencia única que

podría denominarse Título Habilitante Integrado, en lugar de existir licencias

individuales, con excepción de la asignación de frecuencias y números. La licencia única para las redes y servicios de telecomunicaciones y de radiodifusión deberá entrar en régimen normativo neutro desde el punto de vista tecnológico y de servicios, produciendo una reducción de los títulos habilitantes por cada servicio. Se debe garantizar la interconexión adecuada de las redes, encaminada a facilitar el desarrollo del sector, asegurar que se logren los objetivos de trato no discriminatorio, transparencia, precios más razonables y finalmente a definir los requerimientos que sean necesarios para permitir el ingreso al mercado de nuevos operadores.

Para la televisión digital el CONARTEL se encuentra en proceso de estudio del estándar de transmisión.

En relación al tiempo en que tendremos ya el nuevo marco, no se podría definir un tiempo exacto, simplemente cumplir el reto de que no sea el Estado el que frene el avance tecnológico, es decir que durante la reforma integral del marco regulatorio se deberán generar las herramientas que faciliten la convergencia. Ya que el sector privado está siempre delante de la norma.

Para garantizar una propuesta clara en torno al marco regulatorio de la convergencia deberán participar los entes del Estado y las empresas de las industrias de las telecomunicaciones bajo un entorno de consulta pública con el fin de que participe todo el sector.

Periodo de transición

El éxito del cambio del marco regulador y de la penetración de la convergencia dependerá de la definición de un régimen de transición, que implemente una estrategia que facilite la migración hacia las tecnologías de nueva generación y a su vez que garantice la estabilidad de los compromisos contractuales vigentes y la continuidad de los servicios.

8. Conclusiones

El fenómeno de la convergencia se ha visto propiciado por la digitalización de todo tipo de señales, ya sean de voz, texto, imágenes o vídeo. Como consecuencia de ello cada vez resulta más evidente la progresiva integración de usos y funciones entre las diferentes redes e infraestructuras de acceso, los equipos y terminales de usuarios, así como los servicios y aplicaciones ofrecidos sobre ellos.

La aparición del Internet o protocolo IP a permitido la confluencia de distintos tipos de redes de telecomunicaciones ya sean fijas, móviles y de datos intensificando la tendencia convergente a un único modelo de infraestructura, dado que el Internet contiene capacidades de telecomunicaciones y de radiodifusión.

Es evidente que nuestro país esta en vías de desarrollo y que debemos resolver muchos problemas y retos entre ellos el estándar de la televisión digital, la falta de infraestructura, desagregación del bucle de abonado, la portabilidad numérica, etc., antes que la convergencia entre en funcionamiento, pero la realidad es que la brecha digital esta presente y debemos reducirla rápidamente

El marco regulatorio en el país esta experimentado dificultades debido a la tendencia hacia la convergencia y otros cambios uno de estos se debe a la multiplicidad reglamentaria existente actualmente, con una jurisdicción muy específica (servicios), ya que se tienen sistemas pertenecientes al sector de las telecomunicaciones, de la radiodifusión o de las tecnologías de la información que se regulan por separado. Por lo que el Gobierno se ve incapaz de regular actividades que se encuentran en los límites de multidominios.

Recomendaciones

Se recomienda que debe ser una prioridad en las políticas del país el impulso a la penetración de banda ancha lo que permitirá así dar real aplicación al concepto de convergencia, el uso simultáneo de voz, datos y vídeo.

Se recomienda al CONATEL por intermedio de la SENATEL, fomentar la aplicación de más políticas que tiendan a reducir la brecha en el desarrollo de las telecomunicaciones, caso contrario no se podrán aprovechar todos los beneficios que trae la convergencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1]Comisión Europea, "Libro Verde sobre la Convergencia de los Sectores de Telecomunicaciones, Medios de Comunicación y

Tecnologías de la Información y sobre sus Consecuencias para la Reglamentación”, 3 versión, Bruselas, 3 de diciembre de 1997, 27/11/2006

[2]Navarrete, Alejandro, La Convergencia en las Redes de Telecomunicaciones por Cable, www.cinit.org.mx/articulo.php?idArticulo=32, 24/05/2005, 02/10/2006

[3]Tecnología inalámbrica de banda ancha, <http://www.intel.com/cd/network/communications/emea/spa/179913.htm>, 05/02/2007.

[4]Gonzalo, Laura, Wimax 802.16 soluciones R/S para Aplicaciones Banda Ancha, <http://www.tsc.uniovi.es/catedra-telefonica/archivos/WiMAX.pdf>, 05/02/2007.

[5]“Las tecnologías habilitadoras 6”, *Libro Blanco del Hogar Digital y las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones*,

<http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/pdf/publicaciones/libroblanco/6.pdf>

[6]Televisión Digital, Grupo de Análisis y Prospectiva del Sector de las Telecomunicaciones, <http://observatorio.red.es/gaptel/archivos/tvdigital.pdf>, 03/2005, 22/01/2007.

BIOGRAFÍAS

Ramiro Francisco Andrade Tito nació el 4 de Julio de 1983 en Quito. Realizó sus estudios secundarios en el Colegio Municipal Sebastián de Benálcazar. Obtuvo el título de bachiller con especialidad Físico-Matemáticas en 2001. Entre el 2001 y 2006 estudió en la Escuela Politécnica del Ejército.

Rubén León Vásquez nació el 30 de Abril de 1962 y obtuvo su título de Ing. Electrónico en la ESPE en 1985, su grado de Magíster en Ciencias en Brasil en 1992 y sus áreas de interés son el Procesamiento Digital de Señales, Análisis Espectral Digital y su aplicación en los Sistemas de Telecomunicaciones.



Fabián Gustavo Sáenz Enderica nació el 25 de Septiembre de 1966 y obtuvo su título de Ing. Electrónico en la ESPE en 1992, su grado de Master en Ciencias en la ESPE en el 2001 y estudios de Postgrado en Regulación, Interconexión, Administración y Economía de Telecomunicaciones en el 2002 y sus áreas de interés son el Procesamiento Digital de Señales, Redes de Comunicaciones y Marco Regulatorio de las Telecomunicaciones.



Byron Fabricio Pabón Artieda nació el 7 de Julio de 1978, obtuvo su título de Ing. Electrónico en la Politécnica Nacional en marzo del 2003 y actualmente se encuentra trabajando en la Dirección General de Gestión del Espectro Radioeléctrico de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones.