

# **Perspectivas de las tecnologías de telecomunicaciones y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe**

Omar de León



NACIONES UNIDAS



UNION EUROPEA

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de las organizaciones involucradas.  
Este documento se ha realizado con ayuda financiera de la Unión Europea. Las opiniones expresadas en el mismo no reflejan necesariamente la opinión oficial de la Unión Europea.

Este reporte puede ser descargado en línea en <http://www.cepal.org/SocInfo>.

## Índice

I.	Introducción .....	5
II.	Situación actual y tendencias de la tecnología .....	7
1.	Capa de terminales .....	9
2.	Capa de acceso. Modalidad de accesos alámbricos.....	11
2.1	Par de cobre. xDSL .....	11
2.2	Fibra óptica hasta el cliente.....	12
2.3	Acceso híbrido fibra – cable (HFC) .....	13
2.3.1	Cable Módem .....	13
2.3.2	PacketCable .....	14
2.4	Banda Ancha en las Redes de Potencia (BPL) .....	14
3.	Capa de Acceso. Modalidad de accesos inalámbricos fijos y móviles .....	15
3.1	Grupo de tecnologías 3G .....	15
3.2	Grupo de tecnología 4G.....	16
3.3	Otros accesos inalámbricos.....	18
3.3.1	Ultra wideband (UWB) .....	18
3.3.2	WiFi .....	18
3.3.3	LMDS (Local Multipoint Distribution Service).....	19
3.3.4	Femtoceldas.....	19
4.	Descripción de la capa de control de sesión .....	19
5.	Descripción de la capa de transporte .....	20
6.	Descripción de la capa de aplicaciones.....	20
6.1	Tecnologías específicas para el múltiple play .....	21
6.1.1	TV Digital. DVB, ATSC e ISDB .....	21
6.1.2	MediaFLO.....	22
6.1.3	MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) .....	23
6.1.4	IPTV .....	23
6.1.5	VoIP .....	24
III.	Convergencia. Estructura y conducta de los mercados.....	25
1.	De la cadena de valor a la constelación de valor.....	25
2.	Modelos de negocio .....	26
2.1	Convergencia Fijo – Móvil.....	27
2.2	n-play .....	28
2.3	Contenidos .....	30

2.4	Aplicaciones .....	31
3.	Cálculo de costos en el nuevo entorno de la convergencia .....	32
4.	Aspectos económicos básicos para la Convergencia.....	33
4.1	ADSL.....	33
4.2	Cable Módem.....	35
4.3	3,3G y 3,5G .....	35
IV.	Tendencias destacadas en el mundo .....	37
1.	Tarifas finales e interconexión en la convergencia Fijo – Móvil.....	37
2.	Una visión abreviada del futuro de los operadores de telecomunicaciones .....	37
3.	HD VoiP .....	38
4.	La revolución inalámbrica hacia la 4G.....	38
5.	Tendencias principales hacia un mundo inalámbrico .....	40
6.	Nuevos modelos de negocio con los audiovisuales .....	40
7.	Interactividad.....	41
8.	3D TV .....	42
9.	Web semántica .....	42
10.	Desarrollo de aplicaciones sobre 4G .....	43
11.	Limitaciones al transporte de voz sobre banda ancha.....	43
12.	Despliegue de banda ancha de alta velocidad.....	43
13.	Regulación respecto de la banda ancha .....	44
14.	Costos de LTE .....	44
15.	Tendencias varias.....	44
V.	Marcos regulatorios. Cambios requeridos para la Convergencia .....	47
1.	Situación y tendencias a nivel internacional.....	48
2.	Capa de infraestructura .....	49
2.1	Principio de Orientación a la Competencia.....	49
2.2	Política de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, complemento indispensable de la Competencia .....	50
2.3	Derechos adquiridos.....	50
2.4	Modificaciones a los Reglamentos de Interconexión.....	50
2.5	Gestión del Espectro .....	51
2.6	Tope en la asignación del Espectro .....	52
2.7	Orientación a costos .....	52
2.8	Tecnologías emergentes de banda ancha .....	52
2.9	Interferencias.....	53
2.10	Establecimiento de Puntos Neutros de Internet en los países.....	53
2.11	Reutilización del Dividendo Digital.....	53
2.12	Armonización Regional .....	54
3.	Capa de autorizaciones.....	54
3.1	Cambios en la estructura del mercado .....	54
3.2	Cambios en los Títulos habilitantes.....	55
3.3	Simetría regulatoria entre telecomunicaciones y audiovisuales .....	55
3.4	Neutralidad .....	55
3.5	Voz sobre IP (VoIP) .....	55
4.	Capa de protección de contenidos .....	56
VI.	Políticas de acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ASIC) e institucionalidad ...	57
1.	Compromiso de San Salvador .....	57
2.	Políticas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ASIC).....	58
3.	Institucionalidad .....	61
4.	Casos de estudio.....	62
4.1	Republica Dominicana .....	62
4.2	Chile.....	64
VII.	Glosario .....	65

## I. Introducción

En el marco de la situación actual y de las perspectivas de las tecnologías de las telecomunicaciones y de la información, y sus implicancias en los mercados y marcos regulatorios en los países de América Latina y el Caribe, la convergencia surge con un significado muy preciso. Engloba un conjunto de conceptos que se desarrollan en los distintos capítulos de este trabajo, y que son la consecuencia del desarrollo tecnológico y de los modelos de negocio, todo lo cual repercute en el comportamiento y los requerimientos y necesidades de la sociedad y de los ciudadanos. Para enmarcar mejor lo expresado en este documento resulta necesario definir la Convergencia.

La Convergencia en las redes de telecomunicaciones se produce cuando los terminales, las redes de acceso, las redes de transporte y el control de las comunicaciones de extremo a extremo, son tales que las diferentes comunicaciones tradicionales, las aplicaciones y los contenidos pueden transitar y ser procesadas por todos esos elementos de la red, aisladas o conjuntamente, y en forma transparente a dichos elementos.

Este trabajo constituye una guía de referencia respecto del comportamiento de la industria de las TIC<sup>1</sup> y el acceso a la sociedad de la información frente a los avances de la convergencia.

Incluye una descripción actualizada a Abril de 2009 de las tecnologías, el comportamiento de los mercados, sus tendencias y los cambios regulatorios requeridos para estimular su desarrollo, así como consideraciones y recomendaciones respecto de las políticas de acceso a la sociedad de la información y el conocimiento.

El entorno es altamente cambiante en cuanto a tecnologías, servicios, requerimientos de los usuarios, etc., lo cual se describe en todo este documento y especialmente en el Capítulo 4, en el que se presenta la visión del Consultor, basada principalmente en los cambios producidos a través de múltiples hechos ocurridos en los últimos seis meses hasta abril de 2009, a los efectos de mostrar mejor el ambiente cambiante y la tendencia que existe en este momento. *Esta industria está cambiando mientras se escribe sobre ella.*

El objetivo es poner a disposición del lector la descripción de un conjunto exhaustivo y actualizado de los aspectos que se requiere conocer para visualizar la situación actual y las tendencias en el sector de las telecomunicaciones y la información, y las implicancias que tiene para el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento. En algunos aspectos, como ser la regulación y el acceso a la sociedad de la información, se incluyen también recomendaciones del consultor en cuanto a los caminos óptimos a seguir a partir de la mejor experiencia internacional.

---

<sup>1</sup> TIC. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

El contenido de este trabajo se ha dividido en los siguientes capítulos que se describen brevemente:

- **Capítulo 2. Situación actual y tendencias de la tecnología.** Descripción detallada de las principales características y usos de las tecnologías actuales y de las más avanzadas, clasificadas por capas según la nomenclatura reciente. Constituyen un conjunto exhaustivo de las tecnologías más modernas, así como su tendencia en el futuro. Se destacan sobre todo las tecnologías de acceso que son las más disruptivas del sector, y las principales habilitadoras del acceso a la sociedad de la información y el conocimiento.
- **Capítulo 3. Convergencia. Estructura y conducta del mercado.** Incluye un concepto destacado como el de constelación de valor, y dentro de éste la descripción de los principales modelos actualizados de negocio (o servicios) que se basan en las nuevas tecnologías y en los requerimientos y necesidades de los usuarios.
- **Capítulo 4. Tendencias destacadas en el mundo.** En este capítulo se hace una descripción de las “plataformas de lanzamiento y cronogramas” de las nuevas tecnologías y servicios, así como los primeros movimientos en el mundo y la región, lo que permite visualizar la evolución futura que incluye la profunda transformación del mundo de las telecomunicaciones tal cual hoy se visualiza. Considerando los cambios permanentes que se están produciendo mes a mes, como se describe en este capítulo, entendemos que es esencial la presentación de estos aspectos para tener una visualización más clara de la evolución futura.
- **Capítulo 5. Marcos regulatorios. Cambios requeridos para la convergencia.** Se describen los principales obstáculos existentes, así como las posibles soluciones para los marcos regulatorios y legales en concordancia con las más avanzadas Mejores Prácticas en el mundo. Se utiliza una clasificación en tres capas que hacen foco en los tres principales aspectos de la regulación: infraestructura, autorizaciones y protección de contenidos.
- **Capítulo 6. Políticas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ASIC) e institucionalidad.** Se analiza en primer lugar un modelo dúctil de análisis de las dificultades existentes para obtener un Acceso Universal a la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Se incluye un conjunto de recomendaciones y consideraciones respecto de la institucionalidad, concordantes con las mejores prácticas, así como un par de casos ilustrativos recientes y concordantes con lo propuesto.

Los cambios regulatorios propuestos, así como las consideraciones relativas al Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, resultan alineados con el objetivo general del proyecto @LIS2 que es el de acompañar el desarrollo de una sociedad de información *sostenible, competitiva, innovadora e inclusiva*, como parte de los esfuerzos de reducción de la pobreza, de inequidades y de exclusión social, en línea con los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Se usan como referencias los diferentes libros publicados por el consultor en AHCIET<sup>2</sup>, en cuanto a tecnologías, modelos de negocio y regulación en un entorno de la convergencia. El material presentado ha sido desarrollado también sobre la base de la información sobre tecnologías y modelos de negocio, así como políticas de acceso a la sociedad de la información actualizada hasta abril de 2009, y la experiencia del consultor en múltiples proyectos con operadores y reguladores.

---

<sup>2</sup> de León, O. *Análisis crítico del sector de las Telecomunicaciones: Recomendaciones para el desarrollo de un Nuevo Modelo Regulatorio para Iberoamérica*, AHCIET, 2006.

de León, O. *Fundamentos y Mejores Prácticas de la Gestión del Espectro y propuestas para su aplicación en Latinoamérica*, AHCIET, 2007.

Teleconsult y Convergencia Latina. *Entorno para el desarrollo de los Negocios de la Convergencia para los Sectores de las Telecomunicaciones y del Audiovisual en Latinoamérica*, AHCIET, 2008.

## II. Situación actual y tendencias de la tecnología

La Convergencia es hoy en día una realidad en todos los ámbitos del sector de las TIC en el mundo más avanzado por lo que en dicho contexto comienza a ser redundante hacer referencia explícita o destacada a ella. No obstante ello, en nuestra región siguen habiendo trabas regulatorias y atrasos en el desarrollo de los mercados que hacen que la Convergencia no sea plena, por lo que resulta conveniente continuar haciendo referencia explícita a ella.

La Convergencia tiene las siguientes cualidades y ventajas sobre la prestación de servicios a través de redes independientes.

- Hasta hace aproximadamente una década los principales servicios de telecomunicaciones se clasificaban en tres categorías, telefonía fija, telefonía móvil y datos e Internet, siendo prestados por tres redes diferentes que tenía solamente la transmisión en común a su nivel más bajo. Es decir, en la red de transmisión se separaban los canales por tipo de servicio, p.e. 10 E1 para la red celular, 20 para la telefonía fija, etc.
- En cuanto a los audiovisuales se tenían servicios separados en redes separadas para televisión de abonado por cable o por radio, emisoras de televisión abierta, etc.
- El avance del despliegue de las redes IP ha permitido comenzar a usar las redes de transmisión en forma compartida entre varios servicios. De hecho, los primeros sistemas convergentes fueron los de las redes de transmisión IP, aunque esto no era visto ni percibido por los usuarios. El usuario continuaba usando dispositivos, redes y a veces operadores distintos para cada servicio.
- A continuación, con el desarrollo de diferentes tecnologías de banda ancha de acceso, se produce el mayor avance en cuanto a poder brindar varios servicios a través del mismo acceso sobre la plataforma de banda ancha e IP. Aparecen así los operadores de televisión por cable brindando servicios de televisión, datos e Internet y telefonía por el mismo acceso, el cable coaxial. La misma convergencia en los accesos se produce en el par de cobre y en los accesos inalámbricos en la medida que la banda ancha se vuelve usual.
- Finalmente aparece la convergencia en los terminales y a través de la implantación progresiva de la arquitectura IMS es posible hacer converger aplicaciones y contenidos sobre las mismas redes y accesos.
- Las principales ventajas que trae la Convergencia son las siguientes:

- Reducción general de costos en la implantación de servicios ya que los recursos en las distintas capas se comparten entre ellos, lo que se va a analizar más adelante. Reducción de CAPEX y OPEX.
- Reducción del tiempo de puesta en servicio (“Time to Market”). Muchos de los módulos que se emplean para un determinado servicio están fácilmente disponibles para su puesta en uso por otros servicios.
- Satisfacción de las necesidades de los clientes facilitando múltiples servicios, aplicaciones y contenidos sobre el mismo terminal o el mismo operador y enlace de acceso. Todo esto con costos y precios menores que contratando los servicios por separado.
- Disponibilidad de redes más compactas y eficientes que facilitan el despliegue de los Accesos físicos a la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Por ejemplo, se puede llegar a un lugar remoto con banda ancha sobre una red IP WiMax con celdas en sitios altos, y receptores comunitarios de los que se cuelgan radiobases GSM con interfaz IP. De esta forma se puede brindar servicio de telefonía y banda ancha en sitios remotos.

La infraestructura tecnológica que soporta la Convergencia se puede dividir conceptualmente en las capas de terminales, acceso, transporte, control y aplicaciones.

Estas capas en conjunto responden a la estructura de la denominada arquitectura IMS (IP Multiservices Subsystem) hacia la cual tienden las redes en el mundo. Esta arquitectura, desarrollada inicialmente para los servicios móviles a través del grupo 3GPP (gestor de las tecnologías GSM – WCDMA/UMTS – HSPA – LTE) se ha ido imponiendo como el estándar para la convergencia entre las varias plataformas que incluyen las de las redes fijas de telefonía y de TV de abonado. Su estructura y filosofía está orientada a la Convergencia. La tecnología equivalente a ésta para el mundo CDMA2000, desarrollada por el grupo 3GPP2 es la MMD. Sin embargo entendemos que luego de lo sucedido en los últimos meses, en cuanto a la falta de respaldo para las tecnologías UMB de 4G<sup>3</sup> del 3GPP2, es posible que el sector de las telecomunicaciones se encamine hacia el conjunto de tecnologías de 3GPP incluyendo la IMS y la cuarta generación LTE.

La IMS ha pasado por varias versiones incorporando la convergencia sobre redes móviles, WiFi, xDSL y Cable Módem. La versión 7 ya incluye el TISPAN<sup>4</sup> versión 1, que se refiere a la migración de las redes PSTN<sup>5</sup> hacia IP con la posibilidad de brindar servicios convergentes, y se pondrá en servicio comercial durante este año 2009. La versión 8 de IMS ya incorporará la convergencia total entre redes fijas y móviles.

A continuación se analiza la Infraestructura tecnológica empleando como modelo de referencia el que sigue, y que responde al modelo de la IMS, tanto por su interés conceptual de análisis como por ser la estructuración que sigue el despliegue de las nuevas tecnologías en el mundo.

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/reportId=5\\_1872](https://www.yunbaogao.cn/report/index/reportId=5_1872)

