

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 TIC¹ 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.

¹ 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 AHCIET², 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.

² 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 4G³ 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 TISPAN⁴ versión 1, que se refiere a la migración de las redes PSTN⁵ 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.

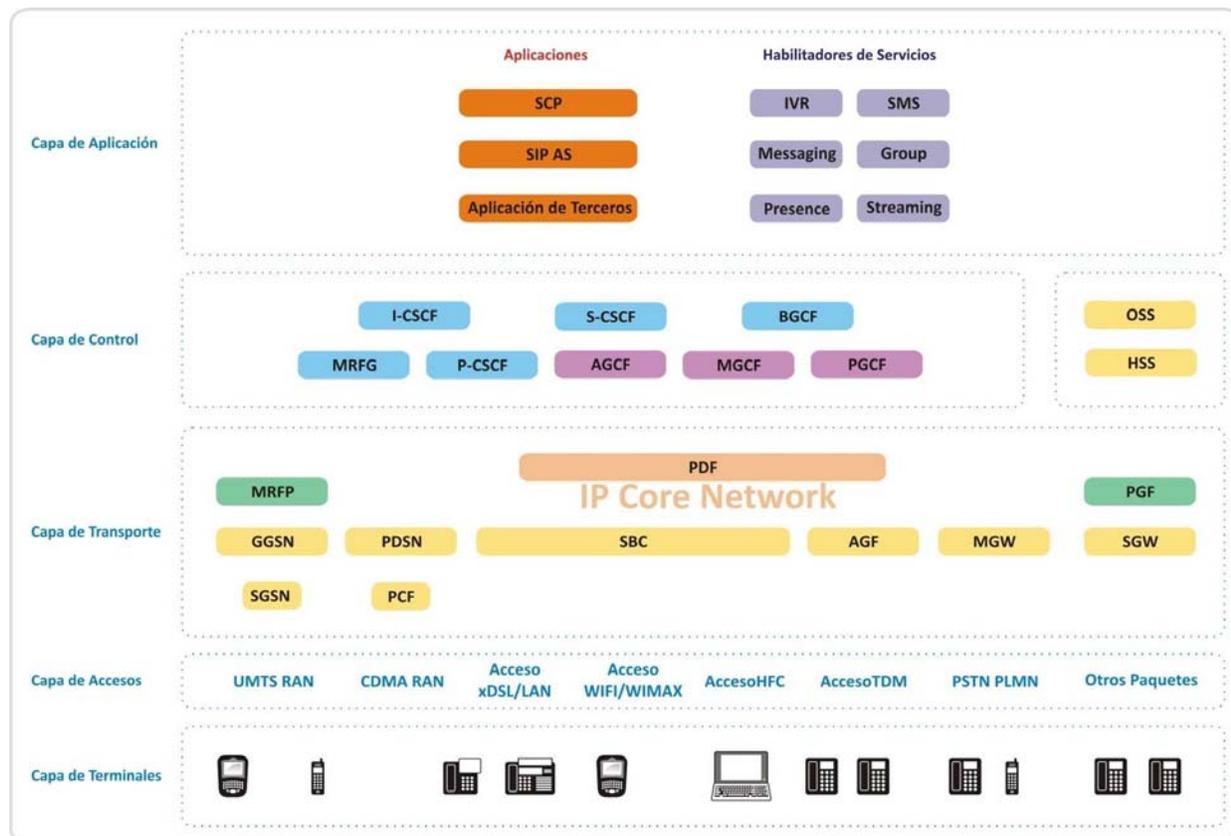
A continuación se analiza la Infraestructura tecnológica empleando como modelo de referencia el que sigue, y que responde al modelo de la IMS, tanto por su interés conceptual de análisis como por ser la estructuración que sigue el despliegue de las nuevas tecnologías en el mundo.

³ 4G. Cuarta Generación de servicios inalámbricos con velocidades de bajada del orden de 160Mbps. o más.

⁴ Telecommunications & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks. Es un grupo de trabajo dentro de la ETSI para trasladar la arquitectura IMS a las redes fijas.

⁵ Public Switched Telephone Network. Red Pública Telefónica Conmutada o sea la red tradicional de telefonía.

FIGURA 1
MODELO DE REFERENCIA DE LA ARQUITECTURA IMS



Fuente: Teleconsult.

1. Capa de terminales

Los terminales están estrechamente ligados a la tecnología de acceso y a los servicios que se prestan a través de ellos. En el día de hoy, a pesar de la gran evolución que han tenido, son una de las limitantes mayores para el despliegue de la Convergencia en la medida en que no existe en el mercado abundancia de terminales amigables de bajo costo que permitan explotarla al máximo. En cuanto a las tecnologías de acceso ya existen muchos terminales duales WiFi (red fija de acceso) y tecnologías móviles de acceso (GSM, 3G, 3.5G, etc.), lo que permite la convergencia en cuanto a accesos. En cuanto a los servicios todavía falta un tiempo antes que exista abundante oferta de terminales con la posibilidad de recibir simultáneamente televisión abierta, poder usar el equipo móvil para correr aplicaciones libremente, etc. Recién empiezan a surgir terminales móviles que permiten la convergencia de servicios, pero en una oferta muy reducida.

Es precisamente en esta área de los servicios inalámbricos donde se está produciendo en este momento el mayor avance. Se observa que los teléfonos móviles permiten mucho más que una simple llamada telefónica y están permitiendo el entretenimiento (juegos, videos, radio, TV), la organización (uso de email, navegación en Internet, información sensible al contexto – comercios de la zona adyacente a la ubicación del terminal), etc. En este sentido, han aparecido los primeros terminales de avanzada y se espera una generalización en el orden de 1 a 2 años.

Entre los terminales que cumplen con algunas de estas condiciones se encuentra el iPhone en su versión 3G⁶ con pantalla HVGA (480 x 320) o sea de media definición de VGA. Este dispositivo incluye el

⁶ <http://www.apple.com/es/iphone/>.

empleo de diminutos sistemas mecánicos microelectrónicos de última generación, conocidos como MEMS (Micro Electronics Mechanical Systems) que integran sensores, actuadores y elementos mecánicos junto a los microelectrónicos en el mismo sustrato de silicio, a través de micromaquinado. Así se logra la amigabilidad con la pantalla Multi Tactil que interpreta gestos, los sensores de proximidad, los detectores de posición, la alta definición de pantalla, etc. Tiene acceso por tecnologías GSM, EDGE, HSDPA, WiFi y Bluetooth.

Otro avance en este sentido es el desarrollo del sistema operativo(SO) para móviles Android desarrollado por Google y por la Open Handset Alliance. Ya existen en el mercado terminales con este SO fabricados por la empresa HTC⁷: T-Mobile G1 con el HTC Dream, Telefónica en España y Vodafone en Europa con el HTC Magic. Estos terminales abren posibilidades de instalar aplicaciones que antes no podían ser instaladas y hacen que uno deba preguntar ¿Qué quieres hacer con tu teléfono?, en vez de ¿Qué hace tu teléfono? Son equipos orientados al cliente al que le dan la libertad de su uso. Por otra parte agregan la comodidad de un teclado QWERTY completo y una pantalla ancha en su versión HTC Diamond⁸. Esta pantalla llega a 800 x 400 pixels con 3,2” de pantalla, lo que supera largamente el estándar usual de los celulares, hasta hace poco, de QVGA (320 x 240). De esta manera nos hemos acercado a terminales que permiten la navegación Web como en la computadora. Adicionalmente agrega la denominada Push Internet en que los sitios favoritos son descargados a demanda y anticipadamente para tener retardo “0” en la visión del sitio. Bajo el concepto de orientación a la gente (“people centric”) este dispositivo permite que luego de elegida una persona en la agenda se pueden consultar los chats, los correos, las llamadas, etc. relativos a esa persona, sin salir de la aplicación y en la misma pantalla. A partir de la agenda personal se llega a todos los medios de comunicación con una determinada persona, permitiendo por ejemplo establecer conferencias con todas las personas a las que se les copió un correo, etc. De esta forma el operador que presta el servicio debe actualizar sus aplicaciones para este teléfono para poder explotar todas sus facilidades.

Aparte de estos avances de convergencia pura se describen a continuación terminales convergentes pero en sentido más parcial, pero que en el mediano plazo colaboran en el proceso de convergencia hacia un terminal – múltiples servicios y aplicaciones – múltiples contenidos – múltiples proveedores. Desde el punto de vista del usuario la convergencia en los terminales es la más impactante.

- Centrales privadas IP. Estas centrales para uso corporativo permiten la convergencia de los servicios propios de la corporación (telefonía corporativa, mensajería, correos, agenda, calendario, etc.) con los servicios móviles públicos sobre plataformas GSM y banda ancha fija. Es de hacer notar que recientemente algunos operadores móviles comienzan a prestar servicios similares pero sobre su propia plataforma y con un solo terminal.
- Teléfonos celulares duales que incluyen receptores independientes integrados de TV abierta o por abono con interactividad.
- Celular con MediaFLO como ser los modelos Samsung’s U620 y LG’s VX9400 o con DVB-H como ser el Nokia N92 o que soporten MBMS. Todos ellos permiten ver TV en el teléfono móvil, usando o no la red del operador móvil para el video, y usándola siempre para obtener interactividad con la televisión.
- Terminales móviles con SO Windows, Linux u OS symbian, con los cuales se pueden cargar aplicaciones convergentes, entre ellas el comunicador de Skype o de Pulver.
- Dispositivos (Slingbox) que permiten convertir un ordenador portátil o teléfono móvil con conexión a Internet en una extensión del sistema audiovisual de la casa, siempre que lo tengamos conectado a nuestro Slingbox. Hoy, parte de sus facilidades ya son superadas por los celulares con TDT o los sintonizadores de TV que emiten sobre Internet.
- Set Top Boxes duales DTH – IPTV, incluyendo o no el modem ADSL y router WiFi, etc.

⁷ <http://www.htc.com/es/>.

⁸ Presentado en Barcelona 2009. GSMA Mobile World Congress.

2. Capa de acceso. Modalidad de accesos alámbricos

La capa de acceso incluye los enlaces alámbricos o inalámbricos que conectan los terminales con la red de transporte. En esta sección nos referiremos a la capa de accesos alámbricos.

Los soportes físicos aptos para los servicios convergentes son básicamente cuatro: par de cobre, fibra óptica, cable coaxial y red de potencia.

El par de cobre tiene un despliegue importante con alta capilaridad en todos los países pero su capacidad de transporte de información no es suficiente para las etapas más avanzadas en que se necesitan decenas de Mbps. De cualquier manera es muy importante en el momento actual el despliegue de la banda ancha usando xDSL⁹ en sus diversas versiones, incluyendo la posibilidad de prestar servicio de IPTV aparte de telefonía y acceso a Internet y transmisión de datos.

La Fibra Óptica ha bajado mucho su precio en la última década por lo que ya existe despliegue de fibra óptica hasta el hogar o la empresa (FTTH, FTTB, FTTP, etc.) en el mundo y su despliegue es incipiente en la Región (Brasil, Chile, Panamá, etc.). Este acceso fijo es hacia el cual tienden los operadores en el mundo debido a la confiabilidad, estabilidad, gran capacidad, etc. que supera a los demás tipos de acceso tanto alámbricos como inalámbricos.

El uso de las redes híbridas de fibra y cable (HFC), empleadas por los operadores de televisión por cable, se encuentra muy extendido en el mundo y en la Región desde 1997 en Argentina. Son comunes las ofertas convergentes de televisión, datos y telefonía por precios muy convenientes. Presenta dificultades físicas en el canal de subida debido al escaso ancho de banda reservado para ese uso, y que es compartido por todos los clientes conectados al mismo nodo de cable coaxial. Por ello es necesario llegar con fibra óptica hasta nodos próximos a los clientes. Junto al xDSL son las dos tecnologías más difundidas para la banda ancha alámbrica.

Finalmente las redes de potencia están siendo usadas para transportar datos (PLC – Power Line Communications o BPL – Broadband over Power Lines) desde hace más de una década, aunque no existen despliegues comerciales importantes en cuanto al acceso y muchos han fracasado. Hay despliegue en cuanto a redes domésticas o “in house” que usan la red interna de baja tensión para transmisión de datos. Es paradigmático el caso de Motorola que está trabajando intensamente en esta área doméstica luego de abandonar los sistemas de acceso.

2.1 Par de cobre. xDSL

Existen varios estándares dentro de la transmisión asimétrica de datos sobre el bucle de abonado, producto de la evolución tecnológica desde 1998 en que se publicó la primera norma de ADSL Lite (1,5 Mbps. / 512 Kbps. hasta 3 a 5 Kms). En general, en lo que sigue, las velocidades indicadas son estimativas ya que dependen mucho de la calidad de la planta externa, de la cantidad de servicios conectados sobre el mismo cable troncal de pares de cobre, etc.

Con los nuevos estándares se llega a velocidades teóricas de hasta 12/2 Mbps. en ADSL2 y 24/3,5 Mbps. en ADSL2+ en distancias de hasta 1 Km. El estándar ADSL2+ permite, entre otras ventajas frente a sus antecesores, el uso del multiplexado inverso o ADSL Bonding por el cual un flujo de datos es dividido en varios flujos menores en que cada uno va por un par de cobre distinto. Este multiplexado se hace sobre ATM, Ethernet¹⁰ o TDM, según distintas recomendaciones de la UIT. Cada uno de estos flujos puede llegar hasta las velocidades teóricas de 24/3,5 Mbps. con lo cual ya se han hecho pruebas de laboratorio en Europa llegando al orden de 170Mbps. de bajada.

⁹ X Digital Subscriber Loop. Incluye un conjunto de tecnologías que permiten acceso digital de altas velocidades usando el bucle local de cobre.

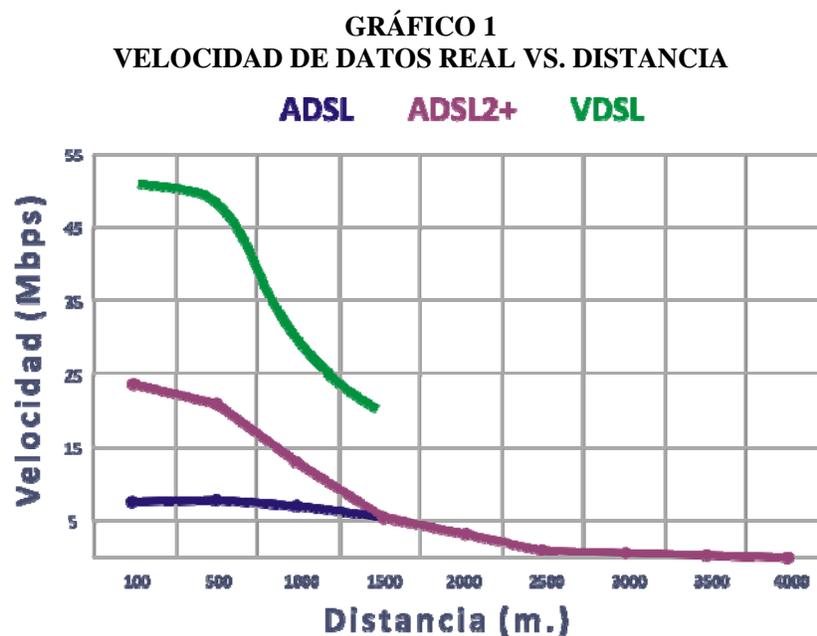
¹⁰ Es el protocolo más difundido en este momento de la llamada Capa de Enlace, que permite la comunicación por tramas entre equipos contiguos en una red.

Sin pretender alcanzar estas velocidades teóricas el uso del multiplexado de ADSL2+ permite extender la distancia para velocidades requeridas para otros servicios. Tal es el caso de SureWest Communications¹¹ que a fines de 2008 comenzó a duplicar la velocidad de su ADSL llegando a 10 Mbps. de bajada en su área de cobertura, lo que le permitirá proveer servicios de TV (codificado en MPEG4) de alta definición.

Esta tecnología se ha difundido mucho en el mundo y en la Región pero con ofertas variadas de velocidades por debajo de los límites teóricos, sea por razones comerciales o por razones de uniformización de la oferta en la huella geográfica del servicio. En la Región, las distancias medias de los bucles locales desde el cliente a las centrales son mayores que en Europa, por lo que por ese lado se pueden justificar diferencias de velocidades.

Complementando esta línea tecnológica se encuentra el VDSL2 que permite velocidades teóricas muy altas de hasta 100/100 Mbps. en distancias de menos de 500m. del nodo de distribución. Para distancias mayores a 2 Km. su rendimiento comienza a ser similar al ADSL2+. Esta tecnología permite a los operadores de telecomunicaciones competir con los operadores cable ya que en ambos casos es necesario llegar con fibra óptica hasta cerca del cliente.

La gráfica siguiente es ilustrativa del comportamiento de estas tecnologías en la vida real. Se observa que más allá de 1.500 m. el ADSL2+ se iguala con el ADSL en 5 Mbps. de bajada.



Fuente: Telefónica de España.

Los despliegues de VDSL2 en el mundo comenzaron a principios de 2008 aún cuando habían sido anunciados para 2006 y 2007 fundamentalmente debido a la maduración de la tecnología que fue estandarizada en 2005. En general estas ofertas no superan los 30 a 50 Mbps de bajada.

2.2 Fibra óptica hasta el cliente

Los sistemas de fibra óptica han reducido mucho sus precios con lo que ya existe un despliegue importante en el mundo y también en nuestra Región. Lo que antes era exclusivo de las empresas hoy se expande al sector residencial para entretenimiento y trabajo. En general hay varias modalidades de acceder y éstas dependen de la densidad de la zona a cubrir: fibra hasta el gabinete (FTTCab), fibra hasta la acera (FTTC), fibra hasta el recinto (FTTPremise), Fibra hasta el Hogar (FTTH) y fibra hasta el nodo (FTTN) como es el caso del acceso por Cable

¹¹ <http://telephonyonline.com/fttp/news/surewest-bonded-adsl2-1021/>.

Módem en redes HFC (Híbridas Fibra Cable como las de TV de abonado). Solo el caso FTTP es un caso puro de fibra hasta el cliente, los demás casos implican tramos finales y cortos con cable coaxial o par de cobre.

La tecnología llamada PON (Passive Optical Network) es la más usada y de menor costo e implica la distribución de las señales sin usar elementos activos en la red hasta el cliente. Usan divisores ópticos, divisores por longitud de onda, etc. Cuando la fibra llega hasta el edificio en general termina con fibra hasta el cliente final a través de un divisor final. En otros casos usa el acceso final por par de cobre y VDSL2 o cable coaxial y enlaces DOCSIS en las redes de los operadores de TV por abonado. La transmisión en sentido descendente es mediante división por longitud de onda y difusión con codificación sobre cada longitud de onda para obtener la recepción individual. En el sentido ascendente la multiplexación es por división en el tiempo (TDMA), en que cada equipo terminal transmite en el slot de tiempo que le indica el equipo central.

La tecnología activa de FTTP incluye equipos activos de conmutación de paquetes, como ser ruteadores, conmutadores o multiplexores, y en general usa Ethernet para conformar una red de los clientes y el operador.

2.3 Acceso híbrido fibra – cable (HFC)

En este caso se emplea como medio físico de transporte la Fibra Óptica hasta un nodo y desde allí se emplea la red de cable coaxial. La particularidad de estas redes es que ya transportan señales analógicas de televisión y progresivamente digitales, usando casi todo el ancho de banda disponible en el descenso. En el ascenso del usuario al operador el sistema tiene previsto un ancho de banda compartido de 5 MHz a 42 MHz en la norma americana de 6 MHz. por canal, pero solo es aprovechable una parte de este ancho de banda debido al ruido que entra en cuanto terminación esté abierta, por efecto de los electrodomésticos y similares. Existen varios aspectos que resulta interesante detallar y que son típicos de este sistema.

2.3.1 Cable Módem

Para operar bidireccionalmente se usan entonces: para el descenso el espectro de varios canales anteriormente destinados a la televisión y para la subida el ancho de banda ya reservado. Para el uso de estas bandas se desarrollaron especificaciones denominadas DOCSIS, por sus siglas en inglés (Data Over Cable Service Interface Specification) certificados por CableLabs. Esta especificación se refiere a varios aspectos de la interoperabilidad entre el CMTS (Cable Modem Termination System) ubicado en la cabecera del operador y los CM (Cable Módems) ubicados en el sitio de los clientes.

Estos estándares DOCSIS fueron aprobados tempranamente (agosto de 1997), antes que los estándares ADSL, y comenzaron a usar antes de 1998, cuando fueron oficialmente aprobados por la UIT en su versión DOCSIS 1.0. La versión DOCSIS 1.1 ya permitió la VoIP, QoS y autenticación.

La velocidad de datos que se obtiene depende de los anchos de banda asignados y de la modulación. Los canales de bajada son de 6 MHz en el estándar americano y desde 0,2 MHz a 3,2 MHz en la subida. Típicamente las velocidades de bajada son de 38 Mbps. en la bajada por canal de 6 MHz y de 9 Mbps. en la subida para el canal de 3,2 MHz. Posteriormente el DOCSIS 2.0 permitió 30 Mbps. por canal de 6,4 MHz en la subida.

El último protocolo aprobado es el DOCSIS 3.0 (2006) que permite multiplexar canales (“Channel bonding”) pudiendo alcanzar hasta 40 Mbps. en cada canal de bajada y hasta 120 Mbps. totales en la subida. Este estándar soporta IPv6 e IPTV pudiendo de esta forma competir con los operadores de telecomunicaciones en la prestación de servicio de televisión bajo demanda, etc.

En el estándar europeo (euro-DOCSIS) las capacidades son mayores por cuanto se usan canales de 8 MHz y el espectro reservado para la subida es desde 5 MHz hasta 65 MHz. Se puede llegar a 52 Mbps. por canal de 8 MHz con modulación 256 QAM.

2.3.2 PacketCable

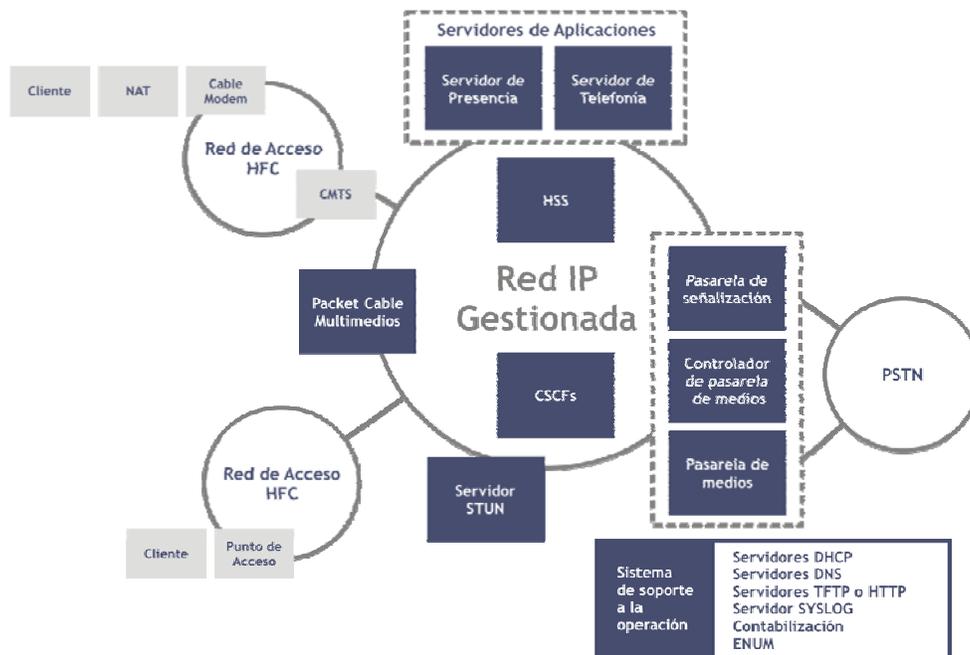
El PacketCable¹² es un consorcio liderado por CableLabs, que ha desarrollado varias especificaciones y versiones para prestar servicios multimedios sobre la red HFC y los enlaces bajo protocolo DOCSIS. Las versiones PacketCable 1.0 y 1.5 estaban orientadas a la prestación de VoIP, asegurando calidad de servicio y la prestación de telefonía y fax ya usando el protocolo SIP que se verá más adelante. En estas versiones la interfaz de la parte IP de la red con la red de telefonía PSTN se efectuaba a través de pasarelas y controladores de pasarelas estándar.

Luego surge el PacketCable Multimedia que se orienta a usar la plataforma IP para prestar servicios multimedios asegurando Calidad de Servicio.

Finalmente la plataforma más importante es la PacketCable 2.0 que integrando la arquitectura IMS tiende a la prestación convergente de servicios de voz, datos y video sobre una plataforma convergente con las de las redes fijas y móviles.

En la figura siguiente se puede apreciar que esta arquitectura del 2.0 se orienta a la misma estructura que se verá luego en general para la Capa de Control de la arquitectura IMS, de acuerdo con la versión 6 del 3GPP, lo que permite la interconexión con otras arquitecturas IMS de otros operadores. Esta versión PacketCable 2.0 recoge así todas las prestaciones posibles con la arquitectura IMS, y que se verán en adelante, volviendo transparentes los accesos HFC con relación a otros accesos.

FIGURA 2
ARQUITECTURA PACKETCABLE 2.0



Fuente: PacketCable.

2.4 Banda Ancha en las Redes de Potencia (BPL)

Como ya se ha mencionado, este cuarto mecanismo de acceso fijo es el menos desarrollado y el que no ha demostrado hasta ahora que vaya a permitir despliegues comerciales importantes. Integra el grupo de sistemas de Comunicaciones sobre Líneas de Potencia o PLC que también incluye la distribución de señales sobre redes de baja potencia dentro de recintos. Se entiende que existen dos razones principales para el fracaso de esta

¹² <http://www.packetcable.com/primer/>.

tecnología hasta el momento actual. En primer lugar no existe aún un estándar que regule el mecanismo de acceso a las redes. La IEEE está trabajando hace 4 años sobre la norma P1901 “Banda Ancha sobre Redes de Potencia: control de acceso al medio y especificaciones de capa física” la que aún no pudo aprobarse hasta la última reunión de Kyoto en Diciembre de 2008. Esta norma se refiere tanto a la transmisión interna al recinto (“in house”) como al Acceso (BPL) empleando frecuencias de hasta 100 MHz para distancias de hasta 1,5 kms. esperando llegar a 100 Mbps.

Por otra parte, las pruebas que se han realizado usando protocolos propietarios en cuanto a BPL han sufrido problemas de diversos tipos, obligando a gran cantidad de empresas a cerrar sus operaciones. No obstante ello, reiteradamente se observan empujes “optimistas” sobre esta tecnología.

Por todo lo anterior, considerando el despliegue de otras tecnologías que hemos descrito y el avance de los accesos inalámbricos entendemos que esta tecnología no ha de despegar más que para transmisión en el recinto pero no en los accesos.

3. Capa de Acceso. Modalidad de accesos inalámbricos fijos y móviles

Se analizan los principales accesos inalámbricos, los que han tenido rápidos avances y cambios debido a las ofertas de servicios, las caídas de los precios, los ajustes de la oferta a la demanda, etc. Estos accesos son progresivamente más competitivos con los accesos fijos por lo que ya se empieza a considerar que pueden integrar el mismo mercado relevante, lo que sería el inicio de la caída de los monopolios naturales en los accesos fijos.

Desde otro punto de vista constituyen hoy en día la principal tecnología aplicada para alcanzar la universalización de las telecomunicaciones tanto de telefonía como de banda ancha y sus múltiples servicios, considerando principalmente las economías de alcance que se tiene con ellas.

Esta descripción alcanza por razones prácticas las tecnologías más avanzadas y las que permiten la banda ancha.

3.1 Grupo de tecnologías 3G

En esta categoría se incluyen varias tecnologías definidas en la iniciativa y estandarización IMT-2000 de la UIT, las que se sub-agrupan a su vez en dos grandes corrientes: las del Grupo 3GPP (creado en 1998 para coordinar las tecnologías GSM, EDGE, UMTS, etc.) y las del Grupo 3GPP2 (CDMA2000, EV-DO, etc.).

Entre ellas, considerando el despliegue mundial de GSM a fines de 2008, éste alcanza a 3.500 millones de suscriptores sobre un total de 4.000 millones, o sea el 89%, marcando un liderazgo importante de las tecnologías del 3GPP. Dentro de este despliegue existen también 278 redes UMTS – HSPA (3.5G) en servicio en 121 países a fines de 2008¹³. Más adelante, cuando se describan las tecnologías 4G, se apreciará que también en este grupo de tecnologías aquellas del 3GPP tienden a dominar los mercados.

La transmisión de datos de banda ancha se inicia con el GPRS en que se usaban los slots de tiempo de la voz para transmitir datos, pasando luego a usar varios slots optimizando su uso con la tecnología EDGE. Junto con la Evolved EDGE, con la cual se llega a tasas de transferencia mucho mayores, se inicia de esta manera la 3G. EDGE es la primera tecnología considerada como parte de la 3G por la UIT, aunque también a veces se la denomine 2.5G.

En el año 2001 se comienza a desplegar W-CDMA (UMTS versión 99), utilizando canales de 5 MHz, (con GSM la canalización es de 200 KHz), para el acceso de voz y datos. Esta tecnología se empleó en redes superpuestas a las de GSM y su uso dio lugar al crecimiento de un mercado que justifica en este momento el despliegue de HSDPA y HSUPA (HSPA). Recientemente se están desplegando redes HSPA+ definidas en la versión 7 del 3GPP, totalmente IP y que llega a velocidades cercanas a las esperadas de 4G. Continuando la

¹³ Fuente: 3G Americas.

tendencia hacia la 4G el 3GPP está desarrollando otras versiones que usan HSPA+ en más de un canal de 5 MHz. mejorando las prestaciones.

En este mismo camino del 3GPP las redes de 4G usarán la tecnología LTE de concepción distinta de las anteriores y que está captando el interés en la migración directa de HSPA a LTE.

Sin embargo, se espera que en América Latina la evolución sea hacia HSPA+ antes que LTE a pesar de los avances que se prevén en el resto del mundo. Varias razones justifican esta evolución: dificultades iniciales para obtener terminales, requerimiento de bandas nuevas de espectro, grandes inversiones para un mercado que todavía debe madurar en las tecnologías ya comercializadas, la HSPA+ puede compartir recursos con las redes WCDMA/HSPA, usa la mismas bandas de frecuencia, tiene menos latencia debido a mejoras en la Capa de enlace de datos, tiene la misma arquitectura y la opción para IP Plano, etc.

No nos ocuparemos de las tecnologías del 3GPP2 ya que como vimos tienden a desaparecer en el camino a la 4G. No obstante ello, a los efectos de disponer de una comparación de prestaciones, las mencionamos (CDMA2000 xxx¹⁴) en el siguiente cuadro¹⁵ donde se muestran las velocidades de transmisión de datos pico teóricas para las tecnologías anteriormente mencionadas¹⁶. En la práctica, las velocidades son menores que estas velocidades de pico.

CUADRO 1
VELOCIDADES DE DATOS DE LAS TECNOLOGÍAS 3G Y SUCESORAS

Tecnología	Bajada	Subida
EDGE	474 kbps	474 kbps
Evolved EDGE	1,9 Mbps	947 kbps
UMTS (W-CDMA 5 MHz)	2,048 Mbps	768 kbps
CDMA2000 1x RTT	307 kbps	307 kbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.0 1,25 MHz	2,4 Mbps	153 kbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.A 1,25 MHz	3,1 Mbps	1,8 Mbps
CDMA2000 1xEV-DO Rev.B 5 MHz	14,7 Mbps	4,9 Mbps
HSDPA 5 MHz	14,4 Mbps	384 kbps
HSDPA/HSUPA 5MHz	14,4 Mbps	5,76 Mbps
HSPA+ (3GPP version 7)	42 Mbps.	11,5 Mbps.

Fuentes: 3GPP, 3GPP2 y Teleconsult.

3.2 Grupo de tecnología 4G

Considerando la importancia de la existencia de estándares universalmente aceptados a los efectos de validar el despliegue de redes importantes como pueden ser aquellas más avanzadas que las 3G, el papel de la UIT es fundamental en este aspecto, incluyendo la definición oficial de lo que es la 4G. La UIT está trabajando en este momento en lo que se llama International Mobile Telecommunications - Advanced (IMT-Advanced - 4G) analizando varias tecnologías para su inclusión. Por tanto, hasta el momento las definiciones que se observan de 4G responden estrictamente a razones comerciales de los operadores y proveedores. En este proceso de la UIT se establecieron primero los requisitos de la 4G para luego analizar las tecnologías y verificar si cumplen o no con estos requisitos, siguiendo los procedimientos habituales de la UIT. El sector de Radiocomunicaciones (UIT-R) ha avanzado sustancialmente en estas definiciones iniciales que fueron emitidas como el Reporte ITU-R M.2134. El

¹⁴ CDMA2000 xxx es el conjunto de estándares del grupo 2GPP2 que continúan los estándares iniciales CDMA IS95. CDMA2000 1x RTT, CDMA2000 1xEV-DO, y CDMA2000 1xEV-DV integran el estándar IMT-2000 de la UIT.

¹⁵ Ibid. Teleconsult y Convergencia Latina.

¹⁶ 3G Americas, *EDGE, HSDPA and LTE. The Mobile Broadband Advantage.*

cronograma establece las fechas de Octubre de 2009 para que se presenten a la UIT las propuestas de las tecnologías de interfaz de radio (RIT) o los conjuntos de interfaces de radio (SRIT), Octubre de 2010 para el informe de evaluación de la UIT y para el 2011 la definición final de las interfaces para el IMT- Advanced o 4G.

Existen varios documentos relativos a estas tecnologías y de acuerdo al documento IMT-ADV/1-E del 7 de marzo de 2008 se establecieron las prestaciones principales para la interfaz de aire del IMT_Advanced:

1. Un alto rango de funcionalidades comunes alrededor del mundo.
2. Compatibilidad de servicios dentro del IMT y de las redes fijas.
3. Compatibilidad de interoperabilidad con otros sistemas de acceso de radio.
4. Servicios móviles de alta calidad.
5. Terminales compatibles a nivel mundial.
6. Equipos, servicios aplicaciones amigables.
7. Roaming global.
8. Velocidades de pico para servicios y aplicaciones avanzadas establecidas como objetivos de 100 Mbps. para alta velocidad y 1 Gbps. para enlaces fijos¹⁷.

Adicionalmente deberán ser sistemas totalmente IP y convergentes con las redes fijas.

En este camino existen tres posibles tecnologías para formar parte del grupo 4G que son el estándar 802.16m, LTE y UMB, las que están compitiendo por los primeros despliegues mientras surge el estándar de la UIT. El estándar 802.16m es la nueva generación del 802.16e, el cual se convertirá en estándar WiMAX una vez que esté completo.

Si bien en el mundo han subsistido hasta ahora las tecnologías 3G gestionadas por los dos grupos 3GPP y 3GPP2, se observa que en la entrada a la 4G, si bien existen las dos tecnologías respectivas, LTE y UMB, la primera está liderando las expectativas del mercado, por lo que parece que la UMB no verá finalmente el servicio comercial. Notoriamente, la noticia inesperada de Verizon Wireless de diciembre de 2008, abandonando la línea 3GPP2 en cuanto a desplegar LTE en lugar de UMB en 2009 en las nuevas bandas que compró en 700 MHz, está indicando el predominio de esta tecnología frente a la UMB del 3GPP2 y un aceleramiento del despliegue mundial cuando todavía se consideraba que no habría terminales hasta 2010. En este campo también AT&T y T-Mobile planifican desplegar LTE lo que determinaría el fin definitivo de la UMB, aunque declararon que esperarán dos a tres años en efectuar el despliegue. Estos operadores podrían ofrecer velocidades superiores a 100 Mbps. sobre un canal de 20 MHz. Junto a este despliegue se prevé el uso masivo de femtoceldas, lo que se verá más adelante.

Otro de los golpes para la tecnología UMB ha sido la decisión de su principal impulsor Qualcomm de abandonar este esfuerzo a partir de noviembre de 2008 para volcarse al LTE.

Por otra parte, en el mismo grupo de 4G la tecnología WiMax está siendo desplegada en el mundo y bastante fuertemente en algunos países de la Región como ser Chile y Colombia.

El siguiente cuadro contiene las principales características de las tres tecnologías citadas¹⁸.

CUADRO 2
CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS 4G

LTE	UMB	(802.16m)
3GPP	3GPP2	WiMAX Forum
Sucesor de HSPA	Sucesor CDMA2000	Sucesor de 802.16e

¹⁷ Según la Recomendación ITU-R M.1645.

¹⁸ Estas características son referenciales ya que pueden usarse más cantidad de antenas o diferentes anchos de banda. Por ejemplo, en el caso del WiMax se tienen los siguientes rendimientos de bajada: 8 bps/Hz para antenas 2x2 y de 15 bps/Hz para antenas 4x4. También las tasas de transferencias de datos dependen de la velocidad del terminal, cayendo rápidamente cuando las velocidades exceden de 120 Km/h.

OFDMA 2x2 MIMO Ancho de banda: 1,25 a 20 MHz 173 Mbps/58 Mbps con 20 MHz. No es simple llegar a 1 Gps fijo	OFDMA 2x2 MIMO Ancho de banda: 1,25 a 20 MHz 140 Mbps/34 Mbps 20 MHz	OFDMA 2x2 MIMO min. download Ancho de banda: 5 a 20 MHz Hasta 30 Mbps. de bajada con 20 MHz de canal. No es simple llegar a 1 Gps fijo
---	---	---

Fuente: Teleconsult.

3.3 Otros accesos inalámbricos

Se analizan otros accesos inalámbricos que no entran en la operativa más difundida de los operadores de servicios inalámbricos.

3.3.1 Ultra wideband (UWB)

Esta tecnología ha surgido hace casi 4 décadas pero para el ámbito militar. En la actualidad se la ve como una tecnología que permite muy altas velocidades de datos en distancias cortas y pequeños recintos. La UWB, provee anchos de banda de entre 100 y 200 Mbps. y se espera que pueda llegar al orden de los 450 Mbps en forma bastante estable debido a su corto alcance lo que hace que no haya muchos clientes operando simultáneamente como es el caso de los servicios móviles de más alcance.

Con respecto a las distancias, éstas están en el orden del alcance del bluetooth (10 m), debido a las restricciones fijadas por los organismos reguladores, entre ellos la FCC. La transmisión es mediante el envío de pulsos a una frecuencia extremadamente alta, por lo que emplea un ancho de banda muy grande (del orden de los 500 MHz).

3.3.2 WiFi

La tecnología Wireless Fidelity surge por la necesidad de disponer de accesos de banda ancha inalámbricos en recintos cerrados, como es el caso de las oficinas y el hogar. Luego se fue extendiendo a lugares públicos como aeropuertos, restaurantes, cafeterías, etc. a través de los llamados Hot Spots libres o pagos. Actualmente es una de las tecnologías que, en combinación con otras en la distribución, se ha comenzado a emplear para la banda ancha rural en sitios dispersos. Algunos Hot Spots permiten hacer “mesh”, es decir, permiten que a través de uno de ellos se pueda acceder a otro formado una malla. Esta modalidad permite por ejemplo cubrir un área pequeña, como una ciudad de 20.000 habitantes, usando como conexión a la red troncal solamente una poca cantidad de accesos, efectuando la cobertura amplia a través de la red de Hot Spots WiFi.

Las versiones más recientes son las siguientes:

1. 802.11b. Opera en la banda de 2.4 GHz., lo que le da un alcance de hasta 100 metros en el interior y hasta 11Mbps.
2. 802.11g. Trabaja también en la banda de 2.4 GHz pero permite hasta 54 Mbps.
3. 802.11n. Puede operar en ambas bandas de frecuencia (2,4 GHz y 5 GHz) y alcanzar tasas de transmisión de datos de hasta 600 Mbps. De esta manera puede operar hasta 10 veces más velocidad de datos que sus antecesores y usar una banda de 5GHz que se encuentra más descongestionada. Surgió de una propuesta del Enhanced Wireless Consortium aprobada en 2006 por el grupo de trabajo del 802.11 de la IEEE. Si bien el estándar será aprobado a fines de 2009, ya existen estos equipos en el mercado.

De los estándares anteriores, el que tuvo un mayor despliegue es el 802.11g gracias a su mayor alcance y velocidad de transmisión.

Si bien WiMAX y WiFi podrían llegar a ser, en algunos casos, tecnologías que compitan entre sí, en muchos otros casos se las ve como tecnologías complementarias. La configuración sería utilizando WiMAX como “backhaul” y WiFi como tecnología de distribución en distancias cortas.

Lo que con seguridad es cierto es que WiMax no es “WiFi con esteroides” como se suele mercadear. Tampoco es lo mejor de celular y de WiFi para áreas metropolitanas. Tanto WiMax como LTE son tecnologías de 4G, que usan OFDMA (Acceso con división por frecuencias ortogonales) y MIMO (múltiples antenas), que en conjunto proveen enlaces más robustos que WiFi y que la 3G, permitiendo mayores velocidades, más estabilidad en movimiento y acceso en zonas difíciles con muchas reflexiones. Por lo tanto WiFi y WiMax, son tecnologías no comparables.

3.3.3 LMDS (Local Multipoint Distribution Service)

La tecnología LMDS permite atender la necesidad de video, datos y voz. Puede alcanzar altas velocidades de transmisión de datos en distancias cortas debido a que las frecuencias en que trabaja son muy altas (Banda Ka, en el entorno de los 28 GHz). Se ve muy afectado el enlace por la lluvia por lo que en algunos países se ha usado en frecuencias más bajas. Ha perdido mucha fuerza con el surgimiento de las tecnologías más recientes como el WiMax.

3.3.4 Femtoceldas

Las Femtoceldas son pequeñas radiobases celulares para interiores que se conectan a la Banda Ancha fija xDSL o Cable Módem, y su función es el enrutamiento de las comunicaciones de los teléfonos móviles a través de ésta. En abril de 2009 el Proyecto 3GPP publicó las especificaciones para las femtoceldas de UMTS, con lo que se espera que adquiera más solidez su despliegue, sobre la base de una arquitectura simplificada y el reuso de protocolos ya conocidos.

Existen dos razones para su uso: el ahorro de los sistemas de radiobases externas con la consecuente reducción de costos y precios y la mejora de la cobertura en interiores sin aumentar las inversiones en radiobases.

Las femtoceldas van a ser masivamente desplegadas con el lanzamiento de LTE en EEUU y en el mundo, aunque todavía su despliegue es escaso. Son totalmente distintas como acceso que los dispositivos que usan UMA. Con la UMA lo que se logra es transferir una llamada desde la red celular a un enlace WiFi – Banda Ancha fija evitando los costos de la primera. La UMA es un estándar del 3GPP que permite, básicamente, hacer handover de una red celular a una red IP inalámbrica de espectro no licenciado como ser bluetooth o WiFi, sin cortes, y totalmente transparente para el usuario, tanto para la voz como para los datos.

Una de las ventajas respecto al UMA¹⁹, que se analiza más abajo, es que no se necesitarían los teléfonos móviles duales (GSM-WiFi) para dar la solución de convergencia fijo-móvil.

4. Descripción de la capa de control de sesión

En esta capa reside toda la inteligencia de establecimiento, supervisión y control de comunicaciones en el sentido más amplio en cuanto a cantidad de usuarios conectados y servicios, aplicaciones o contenidos prestados.

Los principales componentes de esta capa son los que desarrollan funciones tales como CSCF, HSS, MRFC, MRFP y BGCF²⁰, como se ve en el diagrama presentado al principio.

¹⁹ La UMA emplea el enlace WiFi para llegar al acceso de banda ancha, en tanto la femtocelda usa la misma interfaz de aire que el sistema móvil, por lo que no es necesario que sean duales.

²⁰ CSCF: Call Session Control Function, Función de Control de la Sesión de Llamada. Son máquinas de ruteo y de gestión y aplicación de políticas para facilitar la entrega de flujos multimedia por redes de transporte IP.

El equipamiento CSCF (Función de Control de la Sesión de la Llamada) se ocupa de la señalización para el inicio de sesiones y su terminación, sean locales o de Roaming, además facilita el transporte de múltiples aplicaciones multimedia en tiempo real o no, el intercambio básico de mensajes SIP, etc.

El HSS o Servidor de los Suscriptores Locales, (almacena información general de los usuarios como ser: claves, identidades, parámetros de acceso, características de los servicios contratados, entre otros. Además registra información del terminal y la ubicación de donde pretende utilizar un servicio, etc. Toda esa información se puede almacenar en ese servidor en aproximadamente 10 KB.

Las funciones MRFC (de control de recursos multimedios) y MRFP (de procesamiento de las funciones de recursos multimedios) se nuclean en el equipamiento que desarrolla la Función de Recursos Multimedios (Multimedia Resource Function - MRF), el que interacciona con el equipamiento del usuario (UE), con el Servidor de Aplicaciones (AS) en la Capa de Aplicaciones y con el C-CSCF proveyendo por ejemplo la capacidad de conferencia de audio y video y el soporte a los anuncios, los tonos y el streaming multimedios.

Por último, el BGCF controla el tráfico de llamadas hacia y desde la red pública fija y móvil, PSTN o PLMN.

5. Descripción de la capa de transporte

Como lo dice su nombre es la capa en la cual se efectúa el transporte de la información de control y de la del usuario, entre las capas de control y de aplicaciones y la capa de acceso. Este transporte puede ser local, nacional o internacional, es totalmente IP e incluye la eventual conversión de señalización y datos del usuario entre redes diferentes (IP, PSTN, PLMN, TDM , etc.)

La capa de transporte, ya ha sufrido importantes avances desde hace años por lo que no presenta novedades dignas de mención en este momento y con relación a la banda ancha y la Convergencia. La habilitación de la banda ancha ha sobrevenido principalmente de la banda ancha en los accesos, donde se producían las mayores dificultades y es más costosa su provisión. De hecho en los accesos es donde reside el carácter de monopolio natural que ha sido el fundamento principal de todas las regulaciones en el mundo.

Por tanto no se describirán estas tecnologías, las que en su mayoría son de uso común de prácticamente todos los operadores de telecomunicaciones del mundo.

6. Descripción de la capa de aplicaciones

En esta capa se desarrollan las aplicaciones y a través de ellas se prestan los contenidos. Por ejemplo, los servicios de telefonía que residen en las tecnologías anteriores directamente en los equipos de conmutación, ahora constituyen un servidor de telefonía en la Capa de Aplicaciones. Aquí se inician y terminan las sesiones de comunicaciones multiservicios y donde reside finalmente la convergencia a nivel de servicios. Un mismo servidor de telefonía es apto para cualquier red en la que se quiera aplicar.

Son ejemplos de aplicaciones por ejemplo:

HSS: Home Subscriber Server. Servidor suscriptores locales que contiene los datos completos de los suscriptores, servicios y facilidades contratados, etc. Es la principal referencia de los CSCF.

MRFC:Media Resource Function Controller. Es el controlador de los recursos de los flujos de los diferentes medios ubicados en los procesadores de flujos (MRFP). Interpreta la información que proviene de los servidores de aplicaciones y de los CSCF y controla los recursos en los MRFP.

BGCF: Breakout Gateway Control Function. Controla la transferencia de llamadas hacia y desde la red telefónica pública conmutada o PSTN.

- Portales como hutu.com en que es posible ver programas de televisión a través de terminales móviles, computadoras o televisores usando la banda ancha y widgets²¹ en los Set Top Boxes.
- Aplicaciones de ubicación geográfica como el envío de una alarma a los padres (en cualquier terminal) cuando el móvil de un hijo sale fuera de áreas u horas prefijadas.
- Servicios de mensajería unificada que puede recibir mensajes de voz o de texto y ser consultados por varios medios.

En esta Capa operan los grandes operadores y las pequeñas empresas que desarrollan aplicaciones y contenidos. Sin embargo, esta Capa se encuentra en el foco del interés de los operadores, de los productores de aplicaciones y contenido, y de todas aquellas empresas vinculadas a los negocios de la Convergencia, pero por otro lado no se percibe un desarrollo claro hacia la uniformización y venta generalizada de las aplicaciones y contenidos. En particular no se encuentra en los documentos del 3GPP información suficiente acerca de las aplicaciones y de los habilitadores. Se entiende que el escaso desarrollo de esta Capa y de la de Terminales son los dos principales impedimentos para un mayor desarrollo de la Convergencia.

Básicamente en esta Capa se encuentran los subgrupos de equipos Habilitadores de Servicios (Service Enabler) y de los servidores específicos de aplicaciones y contenidos.

6.1 Tecnologías específicas para el múltiple play

6.1.1 TV Digital. DVB, ATSC e ISDB

Existen cuatro estándares principales de TV Digital impulsados por Europa (DVB), EEUU (ATSC), Japón (ISDB) y China (DMB-T/H) a través de los cuales se codifica digitalmente el vídeo antes de su emisión al aire. Cada uno de estos estándares son en realidad un conjunto de normas que abarcan diversos aspectos de la modulación, transmisión, recepción e interacción con el equipo terminal. La digitalización implica importantes inversiones en los países y como contrapartida permite la emisión en el mismo ancho de banda de radiofrecuencia (canales) un canal de Full HDTV (1920 x 1080 pixels) o varios de menores grados de definición.

Para cada uno de estos estándares existen varias versiones para la televisión abierta terrestre (TDT), la televisión móvil, la televisión por cable y por satélite. Por ejemplo, para el DVB se tienen el DVB-T, DVB-H, DVB-C y DVB-S respectivamente. En cuanto a la ATSC recién a principios de 2009 se está adoptando el estándar ATSC M/H (mobile / handheld), luego de ser elevado a Estándar Candidato en Diciembre de 2008, el que implica el uso de MPEG4/H264 en lugar de MPEG2, transporte IP y emisiones en ráfagas para ayudar a conservar las baterías. Para abril de 2009 han comenzado a ser comercializados los primeros celulares con capacidad de ATSC Mobile. Este avance significa un golpe para operadores como Verizon Wireless y AT&T que ofrecen TV paga a través de Media Flo.

En la Región Colombia y Uruguay adoptaron el DVB, Brasil el ISDB con middleware propio (Ginga-J) y México el ATSC. El 23 de abril Perú adoptó el sistema ISDB brasileño y el 27 de abril Ecuador está probando el ISDB aunque sin decisión aún.

Recientemente el Proyecto DVB emitió el estándar DVB-T2 que representará una mayor eficiencia en el uso del espectro del orden del 30% al 50%. Las primeras pruebas de interoperabilidad fueron desarrolladas en Italia en marzo de 2009.

La UIT ha definido la HDTV en la ITU-R BT.709 como aquella con 1080 línea activas y 1920 pixels por línea y de 16x9 de relación de aspecto, siempre por imagen captada de modo progresivo²² a 24, 25 y 30 cuadros (frames) por segundo o entrelazada y captada de modo progresivo a razón de 50 y 60 campos (fields) por segundo.

²¹ Window Gadgets. Pequeños elementos de software que son ejecutados por los motores de widgets que pueden instalarse en computadoras, celulares, Set Top Box de televisores, etc.

²² Existen dos procedimientos básicos de formado de una imagen de TV: 1. Progresivo, recorriendo progresivamente todas las líneas que forman la imagen o 2. Entrelazado, recorriendo alternativamente todas las líneas pares y luego todas las impares. Cada conjunto de líneas pares o de líneas impares se llama campo y es en realidad la mitad de líneas pares o impares del cuadro. Por tanto, por ejemplo, 50 campos por segundo forman 25 cuadros por segundo.

La identificación de las diferentes definiciones de imagen sigue un estándar en que por ejemplo 1080p25 corresponde a una definición de 1080 líneas (o sea 1920 pixels por línea) en que los cuadros se presentan progresivamente uno tras otro y a 25 cuadros por segundo, es decir se reproducen a razón de un cuadro (frame) por cada 0,04 segundos. De la misma forma 720p25 es de una imagen de 720 líneas (y por tanto 1280 pixels por línea) a la misma velocidad que el anterior. El formato 720i50 es similar al 720p25 salvo que como es entrelazado (i por interlaced) se reproduce la mitad de las líneas (campo) en cada “barrido” y la otra mitad en el siguiente. De esta forma se barre totalmente la imagen a $50/2=25$ Hz. Usualmente se omite la velocidad de barrido en la nomenclatura.

Se tienen estas definiciones principales:

1. HDTV²³ (Alta definición total o "Full HD"): 1080 x 1920.
2. HDTV (Alta definición): 720 x 1280.
3. EDTV. Tiene la misma cantidad de líneas que el PAL o el NTSC pero de aspecto 16:9 y con barrido progresivo.
4. SD NTSC: 480 x 640. Es 4/3 de aspecto.
5. SD PAL: 576 x 768. Idem

También existen diferencias en cuanto a la codificación y el encapsulado para el transporte, y allí es donde surgen los estándares MPEG2 y MPEG4. Progresivamente se evoluciona hacia este último como es el caso de Colombia.

La implantación de la Televisión Digital Terrestre o TDT significa la resolución de varios problemas y la implantación de nuevos servicios, principalmente relacionados a la TV interactiva:

1. La implantación de la TDT implica resolver problemas como ser los costos relacionados a la cantidad de pequeñas emisoras para poder dar servicio universal al menos similar al de la TV analógica, la recepción de TDT en condominios que puede implicar cambios en la distribución actual apta para la TV analógica, el subsidio de los decodificadores, el predominio de la TV abierta (en América Latina es así salvo casos como el de Argentina), los problemas de cobertura geográfica, etc.
2. Modelos de negocio que se perciben en Europa en cuanto a la asociación o no con operadores de telecomunicaciones para disponer de retorno para la interactividad tanto en la TV Fija como en la Móvil, así como la posibilidad de disponer de accesos a Internet desde la misma pantalla.
3. Servicios a la comunidad sobre todo aquellos desarrollados por las televisiones públicas de Europa como el emplea-t, modalidades de implantación, resultados para la comunidad, etc.
4. Empleo de una red única o múltiples redes para el despliegue nacional.

6.1.2 MediaFLO

Es un estándar desarrollado por Qualcomm y que incluye la tecnología de distribución múltiple (o multicast) y la definición de la interfaz de aire FLO (Forward Link Only). La tecnología FLO utiliza un canal de 6MHz en la banda de los 700MHz para la distribución del contenido.

Por cada canal de 6 MHz se puede transmitir del orden de 20 canales de video en tiempo real y con definición de $\frac{1}{4}$ de VGA (QVGA), apto para los terminales móviles, 10 canales de audio y aproximadamente 50 clips llamados Clipcast™.

²³ HD: Alta Definición; ED: Definición Extendida y SD: Definición Estándar. Para HD existen dos modalidades: la HDTV y la Full HDTV.

Esta tecnología permite una velocidad de cambio entre canales de aproximadamente 2 seg., una velocidad máxima de desplazamiento de alrededor de los 200 kph., un consumo muy bajo de batería y un menú interactivo de la programación.

La interactividad se logra a través de la red 3G por lo que el terminal debe tener ambas tecnologías de acceso, en forma similar al DVB-H y el GSM. Actualmente es empleada por Verizon Wireless (V cast) y AT&T Mobility.

6.1.3 MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service)

Esta tecnología de difusión de video digital para móviles fue incorporada por el Grupo 3GPP para usar las propias redes de datos y frecuencias de 3G usando IP. Quedará incluida también en la 4G LTE de este Grupo. Se puede usar bajo dos modalidades, Multicast y Broadcast, lo que significa una importante ventaja sobre la tecnología actual que emplea el Unicast. Cuando se emplea Unicast cada stream de video emplea todas conexiones desde el servidor de video hasta el usuario final sin tomar en consideración que otro usuario esté usando el mismo programa en el mismo camino. Por ello las modalidades Multicast y Broadcast significan un importante ahorro de ancho de banda y de recursos ya que se comparten los enlaces cuando más de un usuario está recibiendo el mismo programa.

Por ejemplo, en la radiobase se emite determinado contenido solamente si hay un usuario de él, y solamente una vez, aunque hayan varios que lo compartan. Lo mismo sucede en la transmisión hasta las radiobases.

Cuando se emplea la modalidad Broadcast el contenido es difundido por todas las radiobases en forma similar a la difusión empleada en la televisión abierta, el DVB-H, el MediaFlo y otros.

Para la generalidad de los videos se ha podido determinar que un ancho de banda de 256 KBps. es suficiente para la definición de ¼ VGA (QVGA o 240 x 320 pixels) usando el protocolo H.264/MPEG-4 AVC y 25 cuadros por segundo de velocidad de refrescado de pantalla.

6.1.4 IPTV

La tecnología IPTV, Televisión sobre el Protocolo de Internet, ha evolucionado mucho en los últimos años tanto para los operadores fijos como para los móviles. Básicamente esta tecnología dispone de servidor de gestión y de dos tipos de servidores de contenidos: para el video streaming de contenidos difundidos en directo y para el video bajo demanda o VoD.

En cuanto a los anchos de banda, estos son variables según el tipo de contenido, siendo necesarios mayores anchos de banda para deportes o películas de acción con muchos cambios de imagen. En promedio se pueden tomar como referencia los siguientes anchos de banda según la codificación empleada:

CUADRO 3
ANCHOS DE BANDA REFERENCIALES REQUERIDOS PARA IPTV

	MPEG2	MPEG4
Standard Definition (SD)	4 Mbps	1,5 Mbps
High Definition (HD)	15 Mbps	8 Mbps

Fuente: Teleconsult.

Estas velocidades de datos hacen necesario disponer de acceso adecuados por lo que en general se debe recurrir a tecnologías avanzadas como ser el ADSL2+ que permite tasas teóricas de transferencia de hasta 20 Mbps en distancias cortas, la combinación de Fibra y VDSL2 o FTTN/VDSL2 como es el caso de AT&T en EEUU o inclusive, directamente FTTH. Últimamente también los operadores de cable han empezado prestar servicios de IPTV sobre redes con DOCSIS 3.0

El IPTV permite facilidades adicionales sobre la TV difundida, o Broadcasting, como ser personalizar el contenido a demanda, permitiendo a los usuarios seleccionar, por ejemplo, una película determinada y

comenzar a verla en ese mismo instante, pudiendo adelantar, retroceder o inclusive hacer pausa en el momento que más lo desee.

6.1.5 VoIP

La VoIP, que implica la conversión de la voz en flujos de datos IP, es muy conocida en este mundo aunque en general no está muy difundida la importancia que tiene en servicios que no son meramente telefonía tradicional: comunicaciones de voz a través de sitios Web de compras, PTT sobre Celular, roaming inter redes por ejemplo entre redes GSM y redes WiFi, etc.

III. Convergencia. Estructura y conducta de los mercados

Esta sección se enfoca principalmente en la descripción de la situación actual y de los avances previstos en el mundo y en la Región con relación a las demás industrias vinculadas a las telecomunicaciones²⁴.

1. De la cadena de valor a la constelación de valor

Transcribimos a continuación lo expresado por el Consultor en uno de los documentos ya citado²⁵:

“El mercado de las telecomunicaciones presenta un ambiente competitivo altamente cambiante y de relacionamiento muy complejo entre los participantes del mercado. No es sostenible que un operador tenga como estrategia posicionarse con ciertas actividades definidas y estables dentro de la cadena de valor, como sucedía hasta hace muy poco tiempo, al estilo de los operadores tradicionales de servicios fijos, móviles, de datos y de televisión por cable.

Un operador de servicios móviles antes se enfocaba en el negocio de servicio de llamadas desde terminales móviles, a veces proveyendo la larga distancia a través de otros operadores, por posicionamiento propio o por imposición regulatoria. Sus servicios adicionales a las llamadas incluían llamada en espera, SMS, bloqueo, etc., todos ellos provistos a través de la misma plataforma con la que prestaban las comunicaciones telefónicas o con pequeñas plataformas accesorias a la principal. Este modelo estático no responde más a una estrategia correcta.

El foco del negocio se ha desplazado ahora a los servicios de aplicaciones y contenido que se pueden dar a través del terminal móvil. En muchos casos la llamada en sí no es la fuente principal de ingresos. El servicio iMode de NTT²⁶ DoCoMo ha sido paradigmático en este sentido cuando logró un importante éxito en una red de 2G (PDC en Japón) con lo que hoy en día se ve como una baja velocidad de datos de menos de 28 Kbps. Un 50% de los ingresos provenían de servicios de contenido. Fue uno de los primeros casos claros de desarrollo de un negocio de telecomunicaciones posicionándose en una constelación de valor, integrada por miles de empresas de distintos perfiles y de diferentes industrias. Ese posicionamiento de NTT en este negocio fue fundamentalmente de catalizador de aplicaciones. Adicionalmente es muy importante observar lo que decía su director Takeshi Natsumo: “No se debe

²⁴ Lo que se expresa en esta sección incluye los resultados de investigaciones realizadas y de trabajos concretos desarrollados por el Consultor en la Región.

²⁵ From Value Chain to Value Constellation. Richard Norman y Rafael Ramírez. Harvard Business School Press. Ibid. de León, O. 2006.

²⁶ NTT Nippon Telegraph and Telephone Corporation. iMode es un servicio de Internet móvil iniciado por la filial DoCoMo en Febrero de 1999. Hoy en día dispone de 95.000 sitios asociados.

entrar en el negocio de contenido en la 3G hasta no ser exitoso en la 2G...”. Es que la red en sí resultaba poco importante para el negocio y el foco tampoco estaba en la red o en los servicios nativos de ella.

Es necesario entonces, con esta visión que está dominando los mercados, integrarse en una constelación de actividades que incluyan proveedores de contenido y aplicaciones²⁷, asociaciones con otros proveedores y con sus propios clientes, como por ejemplo suministrando inclusive hasta sus redes privadas. La integración no es solamente vertical como solía ser, sino que es horizontal y vertical, con proveedores de la misma industria y con proveedores de otras industrias como las de la información y los contenidos o la financiera. Es posible observar por ejemplo, la oferta de un operador celular de Brasil, que incluye un sistema de Gestión de Clientes configurado para servicios móviles que es ofrecido en un paquete con los servicios móviles. Este sistema puede estar también asistido por un gestor de posicionamiento, con GPS provisto por otra empresa, lo que agrega valor e ingresos a la oferta. Se observa entonces el desdibujamiento de la Cadena de Valor tradicional con la entrada y salida dinámica de varios proveedores en cadenas múltiples de cliente – proveedor.

En este entorno las empresas deben modificar permanentemente sus actividades y relacionamientos variando el perímetro de sus actividades en la constelación de valor que alcanza a otros operadores, socios y clientes y no solamente deben crear valor sino reinventarlo permanentemente.

Esta estrategia gira alrededor de ofertas complejas de productos y servicios que trascienden el alcance de producción del operador, pero que aseguran generación de valor para sus clientes, y como consecuencia, generan valor propio manifestado a través de las utilidades y otras métricas.

Esta complejidad de operación hace necesario disponer de herramientas especiales que tomen en consideración el riesgo en el momento de tomar definiciones importantes y en particular, en relación a los cálculos de costos y precios, el uso de modelos probabilísticos de cálculo. Estos modelos permiten por ejemplo obtener una visión del impacto de cada variable en el resultado del negocio y además obtener una distribución de probabilidad de dicho resultado.

En este sector valen fundamentalmente, por un lado, el conocimiento acumulado y los relacionamientos hacia el exterior de la empresa, y por otro, sus propias competencias y los clientes. El capital cada vez juega un papel más que nada instrumental a través de las redes de telecomunicaciones, en la medida en que los intangibles de la empresa de telecomunicaciones son dominantes en la nueva generación de servicios. De esta manera se está devaluando la importancia de la posesión de las redes físicas.

En este contexto es interesante la respuesta de Bob Allen, CEO de AT&T durante los turbulentos años de 1988 a 1997, ante la pregunta: ¿Cómo ve a AT&T en la próxima década? La respuesta vaticinaba lo que se ve hoy: “No sé qué estaremos vendiendo, no se a quienes estaremos vendiendo ni a qué precio, no sé cuánto estaremos vendiendo de cada cosa, solamente sé que estaremos en el negocio de las Telecomunicaciones”.

Esta nueva concepción que se ha esbozado da paso a la nueva estructuración de ofertas que se observa en el mercado y que se analizará a continuación.

2. Modelos de negocio

La Convergencia en sí ha empezado hace más de una década cuando los operadores de cable comenzaron a prestar servicios de datos y acceso a Internet, y de telefonía. Sin embargo, como se vio, las nuevas tecnologías han generado el escenario para una profundización de la Convergencia en cuanto a terminales, accesos, transporte y aplicaciones y contenidos.

²⁷ En este texto se entiende como contenido aquella información disponible tanto para entretenimiento (radio, televisión, música, video, etc.) como para adquisición de conocimiento, información sobre salud, etc. Las aplicaciones son principalmente funciones desarrolladas por la red a través de servidores con software/hardware cliente residentes en los terminales del usuario. Son ejemplos de aplicaciones la mensajería unificada, la publicidad contextualizada geográficamente con la ubicación del móvil, los sistemas de pago en línea, etc.

De la amplia gama de productos convergentes se han seleccionados los más importantes que están siendo prestados en el mundo.

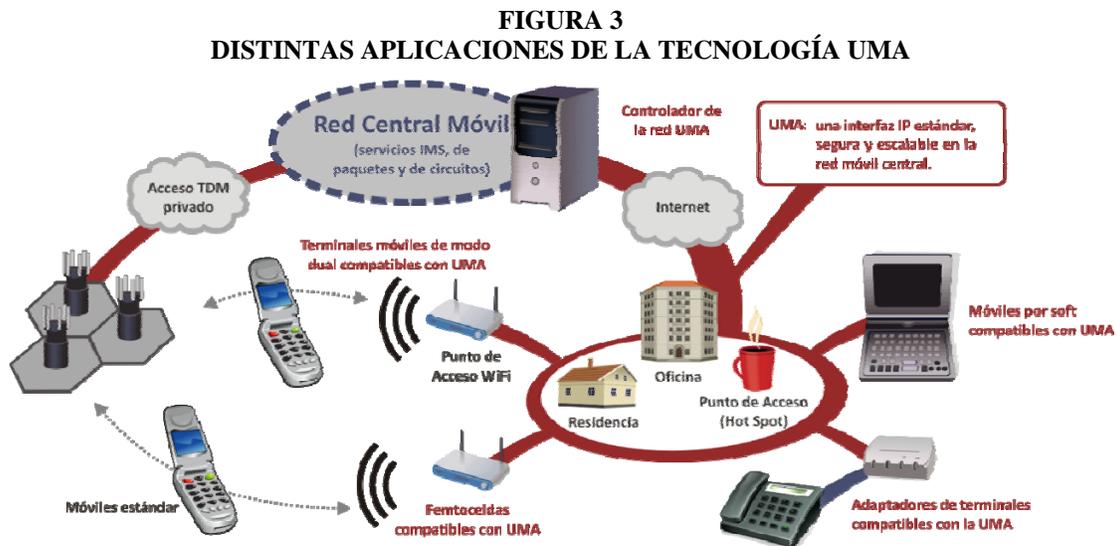
2.1 Convergencia Fijo – Móvil

Esta convergencia es muy importante en los servicios de voz, pero también se está desarrollando para otros servicios como el de TV. En cuanto a la voz son muy difundidos los terminales duales GSM/WiFi que permiten conmutar automáticamente una comunicación desde la red GSM de radiobases a un terminal de banda ancha WiFi. De esta manera se producen ahorros importantes en el uso de las redes que repercuten en el precio final, aparte de mejorar la cobertura. Las femtoceldas tienen efectos similares. Se observan los casos de T-Mobile HotSpot @Home (EEUU), ONO (España) y el teléfono Unico WiFi de Brasil Telecom. Cabe destacar que T-Mobile es un operador móvil, Brasil Telecom es un Operador de telecomunicaciones Fijas y ONO es un operador de cable y MVNO. La tecnología que están utilizando para dar este servicio es la UMA.

El teléfono empleado por Brasil Telecom, en un importante avance de su ya conocido servicio Único a partir de junio de 2008, es el primer teléfono en el mundo, fabricado por NEC do Brasil, que usa el protocolo SIP (nativo de la arquitectura IMS) e incluye el soporte de una plataforma de servicios de aplicaciones y un software cliente amigable de VoIP. Permite elegir atender llamadas desde el fijo o desde el móvil y hacer llamadas usando la red celular o la red fija optimizando el uso de recursos. Desde 2006 Brasil Telecom empleaba Bluetooth para un servicio en que dentro del recinto se conectaba a una línea fija en forma transparente empleando un terminal V3 y un Punto de Acceso. De esta manera, usando el mismo terminal se podían hacer y recibir llamadas fijas y móviles, disponiendo así de todo el soporte de agenda del teléfono, llamada en espera, etc. reduciendo al mismo tiempo los costos de llamadas locales.

La tecnología UMA permite un avance mayor en cuanto a la reducción de costos a través de UMA-enabled Softmobiles, con la cual un usuario se puede conectar a través de la computadora mediante un dispositivo USB que tiene embebido la SIM de su móvil, y así a través de IP, hasta un controlador UNC (UMA Network Controller) del país de origen, pudiendo realizar y recibir llamadas como si estuviera con su terminal móvil en su país de origen, y con su propio número original. Obviamente, en este negocio, el operador de origen del usuario debe instalar el equipamiento habilitante en el territorio propio. Esta tecnología canaliza el servicio de Roaming pero es adecuada para los entrantes en que a través de estos servicios ganan “market share”.

El gráfico siguiente ilustra estas situaciones que hemos descrito.



Fuente: 3GPP.

En algunos países se limita el empleo de la banda ancha para servicios que pueden afectar los ingresos de los operadores, como ser las llamadas de larga distancia por IP. Esta limitación se ejecuta empleando la llamada

Inspección Profunda de Paquetes (DPI) que permite detectar y destruir paquetes de voz sobre IP. El uso de estos equipos está dando lugar a extensas discusiones en todos los países con mayor o menor grado de publicidad.

Por otra parte en EEUU Verizon Wireless ha anunciado recientemente la apertura de su red a terminales (que cumplan mínimos estándares técnicos), aplicaciones y software, permitiendo nuevos modelos de negocios de terceros, como ser la posibilidad de instalar y utilizar Skype, por ejemplo, sobre terminales que tengan Windows mobile o Symbian o la futura producción de software para variados servicios para terminales con Linux.

En este mismo sentido a fines de 2007 Skype lanzó su servicio usando el Skypephone en conjunto con el operador 3 en el Reino Unido, Australia, Italia y Dinamarca, donde éste está operando. La estrategia es en este caso ganar market share (que está muy bajo para 3 en este momento) perdiendo parte del negocio de la larga distancia.

2.2 n-play

Los operadores de los países más avanzados, incluyendo los de Telecomunicaciones y los de Televisión por Cable, prestan mayoritariamente servicios de Triple Play: televisión, datos e Internet y telefonía fija o más precisamente nómada en algunos casos. Este nombre proviene del hecho de que existe libertad de trasladar el teléfono IP conservando el número en cualquier lugar en que se conecte por banda ancha. En la Región, el Triple Play se va difundiendo progresivamente debido a ciertas limitaciones regulatorias. También se observa el cuádruple play en que se agrega la telefonía móvil sea bajo la modalidad de operador virtual o usando infraestructura propia.

Debido al crecimiento de la penetración de la banda ancha en los hogares se van desarrollando contenidos y aplicaciones que hacen que la oferta sea más que un triple o cuádruple play cuando por ejemplo se agregan servicios de juegos remotos entre los clientes del operador, etc.

Los operadores móviles también desarrollan el Triple Play en forma más generalizada ya que las restricciones regulatorias los han afectado menos. Inclusive agregan telefonía fija usando los teléfonos duales que hemos mencionado.

A pesar de estos avances tecnológicos y de modelos de negocio los proveedores de contenido son bastante cautelosos hasta tanto los operadores den seguridad respecto a los derechos de autor, lo que se resolvería con los DRM (Gestor de Derechos Digitales), encriptación y Watermarks de manera que se proteja la fuente original.

En la región, el Triple Play fijo sigue diversos caminos.

Las operadoras fijas emplean actualmente tres caminos para prestar los servicios de TV: xDSL, FTTH y TDH (Televisión Directa al Hogar). En los dos primeros casos en general se integran los servicios de acceso a Internet y telefonía IP. En el corto plazo se observan para los operadores fijos las tendencias que se describen a continuación, de combinación de servicios de televisión tradicional con IPTV, aunque se estima que esta situación ha de cambiar a favor de la IPTV en el mediano plazo. Esta tendencia hacia un aumento en el despliegue de IPTV se observa también en Europa donde está siendo desplegado en todos los países en distintas versiones sobre FTTH y principalmente sobre ADSL, siendo notorios los casos de Imagenio en España y BT Vision en el Reino Unido. En EEUU la tendencia principal es hacia el despliegue de IPTV junto a los otros servicios de Internet y telefonía sobre Fibra o sobre ADSL como es el caso de U-verse de AT&T en que la misma empresa usa ambas plataformas.

La modalidad IPTV se presta sobre xDSL y Fibra también en la Región. En general se puede decir que los operadores estatales serán aquellos que darán un fuerte impulso a la IPTV sobre ADSL en la Región: ANTEL, ICE, COPACO y CANTV, actuando al mismo tiempo que TELMEX que ya ha desplegado esta tecnología a la espera de las autorizaciones. Últimamente se han agregado CODETEL (Claro TV IPTV a partir de marzo 10 de 2009) de República Dominicana y Claro de Puerto Rico. Se estima que ha de fortalecerse esta tendencia hacia IPTV durante 2009, llegando al 19% del total de TV paga en los siete mayores mercados de la Región en el 2013, según Signals Telecom Consulting, constituyéndose en una fuerte competencia para los operadores de cable. Hasta ahora este servicio es provisto desde 2008 por la empresa UNE, subsidiaria de las Empresas Públicas de Medellín (EPPMM) Colombia, en esa ciudad y en Bogotá usando la red de cable y la de telefonía, por Telefónica del Sur y Telefónica en Chile desde 2007 complementando sus servicios de TDH

Direct Tv y Telefonica Satelital respectivamente, MAXCOM en México por ADSL2+ desde julio de 2008 y CTV de Panamá desde 2007, este último por Fibra Óptica.

En general se puede decir que las operadoras fijas tienden a dar el servicio TDH y desde sus inicios hace unos 10 años se cubría con esta tecnología la demanda de todas las clases sociales en forma autónoma o para integrar el Triple Play, por ser el menos costoso para obtener una amplia cobertura en poco tiempo y con calidad estable.

Es interesante el caso de Telefonica que lanzó su DTH propio (ahora llamado Telefonica TV Digital) en 2006 en Chile y Perú, luego en Colombia, Venezuela y Brasil (2008). Un modelo distinto ha empezado a usar Telefonica en Argentina desde abril de 2009 donde ofrece su producto Trio (Internet, telefonía y TV) a través una asociación con Direct TV. Actualmente se apunta principalmente a las clases C y D, tratando de complementar este servicio satelital para los sectores más exigentes (como el Oriente de Santiago, Chile) con la IPTV que permite interactividad, VoD, PVR (Private Video Recorder), etc. Si bien la IPTV se presta principalmente sobre ADSL existe la intención de compra regional de sistemas FTTH para Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú.

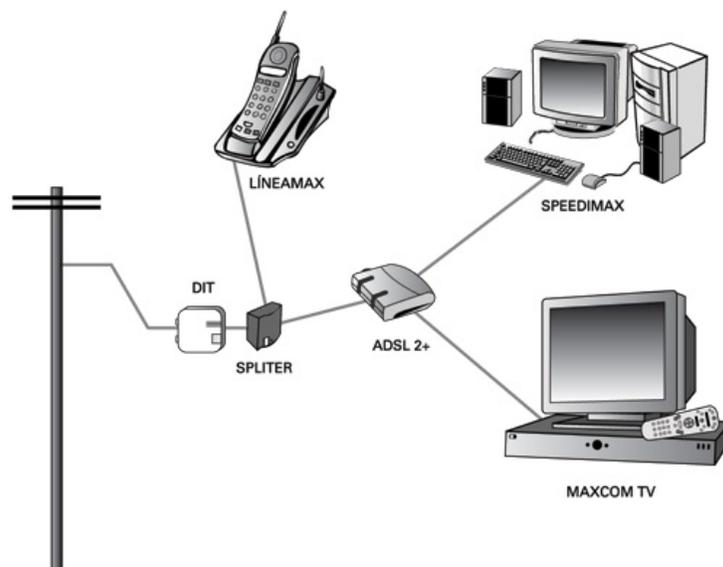
En el mismo sentido se mueve Telmex con Telmex TV Satelital en Perú junto con ofertas de TV por cable en Lima, en Chile (ex Zap TV) con Telmex TV por satélite junto con su oferta de cable TV en la Región Metropolitana de Santiago y otras ciudades, Ecuador y Perú. En otros casos como en Colombia, opera a través de los cinco operadores que ha comprado y en México se estima que saldrá con una combinación de IPTV (el mayor emprendimiento de Latinoamérica) y DTH. En este caso Telmex sería la segunda empresa en ofrecer triple-play luego de Televisa a través de Cablevisión.

En general todavía existen limitaciones regulatorias para los operadores de telecomunicaciones, como son los casos de Argentina y Brasil, en que cuando se libere el mercado se estima que habrá una explosión del mercado, posiblemente manteniendo la TV Satelital para el mercado masivo y el IPTV para el mercado de nicho en las clases ABC1.

Como se ve, la oferta es variada en tecnologías y modelos de negocio según las condiciones de cada país.

El esquema siguiente muestra como ejemplo el detalle básico de la tecnología empleada por MAXCOM para IPTV, donde se observan las diferentes partes:

FIGURA 4
RED RESIDENCIAL PARA IPTV



Fuente: MAXCOM.

Esta empresa está ofreciendo los siguientes servicios:

- Canales básicos y Premium.
- Videoclub Digital con una amplia gama de películas. Se pueden ver por 48 hrs.
- PPV - Pagos por Evento. Se pueden ver una sola vez a la hora contratada.
- Bloqueo de contenido no apto para menores.
- Buscar programas, reservarlos y grabarlos sin costo adicional.
- La posibilidad de manipular la TV como si fuera un DVD.

El Triple Play móvil también se está desarrollando en la Región a través del empleo de terminales de alta gama de definición de entre QVGA (174 VGA) hasta WVGA (VGA de pantalla ancha 16:9).

Finalmente la tecnología IPTV está siendo desarrollada y se está comenzando a aplicar sobre las redes HFC de los operadores de cable encapsulando las señales sobre los enlaces de datos DOCSIS, como una forma de competir con los otros operadores, tomando en consideración las ventajas del VoD, la interactividad, etc.

La prestación simultánea del servicio de TV junto con IPTV a través de banda ancha es lo que se suele llamar TV Híbrida. En este caso un mismo Set Top Box permite recibir TV sea de cable, de aire o de satélite e IPTV con todas las facilidades que ésta tiene en cuanto a VoD, interactividad, etc. Este tipo de servicio está muy desarrollado en Europa por ejemplo en BT Video en Inglaterra y Neuf TV en Francia, poco desarrollado en EEUU y con buenas posibilidades en Latinoamérica, como ya se ha visto.

2.3 Contenidos

Existe una gran variedad de modelos de negocio detrás de las aplicaciones y contenidos, ya sea para accesos fijos o móviles, y está en vías de una mayor expansión en los próximos años en la medida en que se desarrolle más confianza en cuanto a los Derechos de Autor.

En cuanto al contenido en este nuevo marco de convergencia, el mismo está orientado principalmente a los mismos contenidos que los difundidos por las tecnologías tradicionales: TV, Radio, música, películas, juegos y publicidad, pero surgiendo otros debido al cambio del medio de transporte, el que facilita servicios adicionales que le dan más valor a los contenidos tradicionales, lo que actualmente se llama, distribución digital del contenido²⁸.

Las aplicaciones están surgiendo fuertemente, pero sobre todo para los móviles, ya que con éstas y la banda ancha móvil forman la mezcla perfecta para facilitarle las actividades a los usuarios ya que abarca desde la localización de la persona, acercándoles por ejemplo, los hoteles, restaurantes, etc., que están próximos a él hasta la posibilidad de consultas de cuentas y pagos en línea desde su móvil.

Los principales modelos de negocio detrás de la música son sencillos comparados con otros contenidos, y son la venta directa de música y el licenciamiento de música con fines de broadcasting u otros, y llegan al consumidor final como descarga de temas o álbumes al PC o terminal móvil, bajo la modalidad “a la carta” o “all you can eat”, hasta la música mediante streaming. Los ingresos a través de la difusión digital se encuentran en franco crecimiento a pesar de los problemas relativos a la piratería.

Con la digitalización de los contenidos, especialmente los de películas, se han abierto a los operadores nuevos modelos de negocios y por consiguiente nuevos y mayores ingresos. Los nuevos canales de distribución incluyen servicios más sofisticados como el Video bajo Demanda prestado bajo IPTV, los videos para móviles con sus particularidades de corta duración e imágenes cercanas para salvar las diferencias de definición de las pequeñas pantallas, la interactividad, etc. No obstante estas nuevas oportunidades, los

²⁸ La UE, Dirección General de la Sociedad de la Información y Medios, emitió un interesante documento, “Interactive content and convergence: Implications for the information society” el que se toma como referencia en este capítulo.

propietarios de los derechos sobre los contenidos tienen reticencias en habilitar la distribución por los nuevos medios debido a la piratería.

La televisión está sufriendo cambios grandes a través de nuevas modalidades de distribución y la interactividad, junto con la digitalización. Los canales abiertos, al ser digitalizados habilitan capacidad del espectro para incluir más cantidad de señales, o emitir en alta definición. A su vez las señales pueden ser difundidas por múltiples medios como son la televisión terrestre, los terminales móviles, la Internet, las redes de los operadores de cable, la IPTV, etc. Todo esto está afectando los modelos de ingresos publicitarios así como las estructuras de costos.

En cuanto a los video-juegos éstos están evolucionando hacia la distribución digital aunque aún se mantengan las consolas domésticas. A través de la distribución digital los propietarios de los derechos se encuentran más protegidos ya que el juego en sí reside en los servidores. Adicionalmente pueden vender publicidad dinámicamente insertándola de acuerdo al mercado, no quedando sujetos a lo que fue insertado cuando se vendió el video-juego.

La distribución digital se puede dividir en dos grupos, por un lado la distribución y venta del contenido de juegos a través de la Internet, y por otro corriendo los juegos sobre el propio canal digital a través del cual se efectúa el pago. Un modelo interesante se observa en Steam (<http://store.steampowered.com/>) en que por ejemplo se puede bajar un juego y correrlo solamente en los horarios contratados o en los horarios en que es libre el uso.

En este negocio convergen los desarrolladores de juegos, los vendedores de herramientas de software y middleware y los vendedores de soluciones para la publicidad en los juegos mismos, como ser, carteles a los costados de la pista para juegos de carreras de autos.

Esos contenidos son desarrollados para tres mercados básicamente bien definidos, donde los canales de distribución digital son sobre la Internet, el cual es el principal canal de distribución, la televisión digital a través de la cual se brindan los juegos iTV (interactive TV) y por último los accesos móviles.

La radio analógica o la digital de aire no presentan modelos de negocio de interés. Los nuevos negocios tienen que ver con la difusión por otros medios como ser a través de la Internet o la banda ancha móvil así como también utilizando los canales de la TV digital, la cual incluye la TV digital móvil bajo los diferentes estándares. En el caso de la difusión por Internet los operadores obtienen ingresos por la suscripción (principalmente desde el exterior) y por publicidad que es relativamente impactante e intrusiva.

La industria de la publicidad está cambiando drásticamente con la aparición de nuevos vehículos con los cuales llegar a los clientes potenciales, y adicionalmente por la aparición de vehículos muy eficientes de publicidad claramente orientada al objetivo. Se entiende en esta industria que la masa publicitaria no cambia sustancialmente con la aparición de estos nuevos vehículos sino que se reorienta hacia uno de ellos reduciendo otros. En este sentido Google, así como otros sitios de juegos, noticias, etc., han desarrollado sofisticados mecanismos de orientación dinámica de la publicidad, acompañándolos con instrumentos de medición precisa del impacto, el cual comanda directamente los costos incurridos. Estos entrantes en la industria de la publicidad están obligando progresivamente a los demás medios a precisar mejor el impacto para su cliente y optimizar los costos de gestión de la publicidad.

2.4 Aplicaciones

El desarrollo de la banda ancha y de la Convergencia ha permitido nuevas fuentes de ingresos para los operadores a través de los desarrollos de aplicaciones.

Un primer grupo de aplicaciones es el de aquellas que trasladan funciones normalmente desarrolladas en la empresa o el hogar al dispositivo móvil o la Internet. En este grupo se encuentran las aplicaciones de gestión de clientes en los dispositivos móviles sincronizada con los sistemas centrales de las empresas, el soporte al cliente en la búsqueda de comercios (restaurantes, farmacias, etc.) próximos a su ubicación, etc. Si bien hace dos años existían muy pocas de estas aplicaciones, en este momento hay un crecimiento importante que incluye aplicaciones tan bizarras como una que permite localizar el baño más cercano a la ubicación que se

indique (<http://www.mizpee.com/mizpeeweb/welcome.do>) tanto en EEUU como en Europa, clasificados por su calidad y agregando el llamado “toilette paper” que incluye lectura ligera. Otra permite localizar restaurantes con sitio para niños, puntos de cambios de pañales, comercios de prendas para niños y juguetes, etc. (<http://www.yojomama.com/yojomama/web/Home.do>).

En cuanto a las aplicaciones innovadoras estas están enmarcadas dentro del Web 2.0, como una generación de servicios colaborativos como los blog, las wiki, youtube, etc. El usuario se encuentra por primera vez en el control de la información que se difunde y se consume. Suele decirse también que la tradicional Web (“web 1.0”) es “click to read” y que la web 2.0 es “click to do”²⁹ o se puede interpretar a la “web 1.0=read” y a la “web 2.0=read & write”. Los operadores tradicionales de noticias han comenzado a tomar medidas para evitar una posible fuga de audiencia, habilitando sitios para que sus televidentes puedan levantar sus videos y comentarios. La web 2.0 también involucra la agregación de datos de fuentes distintas (Mashups), de forma que la información se combina y se presenta al usuario final, como ser el caso de www.housingmaps.com. Este sitio presenta un mapa en el que se ubican ciudades con propiedades para arrendar, vender, etc. pero en el fondo está agregando ofertas de infinitos sitios de inmobiliarias con fotos, precios, etc.

Por otro lado, y a modo de ejemplo, tenemos el google maps y google earth que además de buscar posiciones en el mundo le brinda al usuario información relevante como ser hoteles y restaurantes respecto a su posición.

Finalmente se puede ver que las aplicaciones desarrolladas por terceros tendrán un mayor crecimiento a medida que los operadores vayan abriendo las redes móviles para que puedan correr cualquier tipo de aplicaciones sobre éstas.

3. Cálculo de costos en el nuevo entorno de la convergencia

Las características de los servicios prestados, así como su variabilidad aleatoria difícil de caracterizar solamente con valores promedio como se solía hacer por ejemplo en la ocupación de canales de telefonía, hacen necesario a nuestro entender encarar la elaboración de modelos de costos que tomen en consideración el comportamiento probabilístico de las principales variables.

Estos modelos de análisis, cuando se emplean para los costos, son una aplicación particular de la toma de decisiones entre diferentes alternativas, cuando existe el riesgo de la incertidumbre en el comportamiento de las variables independientes³⁰. Los primeros trabajos en este sentido tienen lugar en Du Pont en la década del 60, pero recién comienza su expansión en los 80 y 90 cuando se desarrolla suficientemente el poder de cálculo de las computadoras.

Son modelos complejos en su estructura y procedimientos de cálculo, pero muy simples de aplicar y proveen una visión más detallada y profunda del comportamiento de los costos, tanto en cuanto a las variables independientes, como en cuanto al costo total o variable dependiente.

Por ejemplo, cuando un operador ofrece un servicio de telefonía ilimitada a nivel nacional por un precio fijo, debe considerar entre otros los siguientes aspectos básicos:

- Consumo por rutas de distinto costo y por cliente y como función del tiempo.
- Demanda de conexión como función del tiempo y del precio. Existen costos fijos (como la publicidad) cuya distribución entre los clientes es dependiente de la cantidad de clientes.
- Variación de los costos en el futuro, lo que a su vez depende muchas veces de factores externos a la empresa como ser demanda general, saturación de redes, etc.

²⁹ <http://www.ahciet.net/actualidad/revista/r.aspx?ids=10713&ids2=21760>.

³⁰ Una referencia importante es el Capítulo 8, “Decision Making Under Uncertainty”, S. Albright et al. “Spreadsheet Modeling and Applications”, Thomson Brooks/Cole, 2005.

Los tres elementos considerados, que son básicos para la determinación del costo, y por tanto del precio final, incluyen variables que no son determinísticas sino aleatorias. Existe un valor esperado y una distribución de probabilidad para los valores que toma cada variable en la realidad.

Adicionalmente, en los servicios convergentes existe una proporción importante de costos comunes a distribuir entre varios servicios, los que a su vez varían en el tiempo, en la cantidad de usuarios y en el uso individual de recursos.

Las ventajas de la incorporación de estos modelos en la toma de decisiones radican en que permiten:

- No perder riqueza de información referente a cada variable explicativa o independiente. Los métodos tradicionales determinísticos obligan a establecer un valor para cada variable explicativa, a veces solamente con la flexibilidad de tres escenarios, cuando en realidad la información disponible es más rica.
- Identificar aquellas variables independientes que son responsables de más del 90% de la variabilidad del costo final.
- No proveer solamente uno o tres valores de costo final, sino que permite tener una curva que expresa la probabilidad de que se produzca determinada franja de valores.
- Finalmente permite efectuar un control estricto sobre el riesgo incurrido en el lanzamiento de una empresa, una unidad de negocio o de un producto.

4. Aspectos económicos básicos para la Convergencia

Considerando la importancia que tiene el despliegue de la banda ancha para la Convergencia y el Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, entendemos importante analizar niveles de precios de las diferentes tecnologías y su comparación con los países más desarrollados. Tomamos como referencia una investigación de la UIT, coordinada por la Oficina Regional de la UIT para las Américas, la Unidad de Desarrollo de Tecnologías y Redes de Telecomunicaciones y la oficina de área de Honduras, cuyos principales resultados sobre los aspectos económicos fueron presentados en febrero de 2008.³¹ Los datos que se presentan fueron recopilados en Octubre y Noviembre de 2007. Entendemos importante una actualización de estos resultados aunque destacamos que continúan teniendo validez advirtiendo que puede haber habido cambios no sustanciales.

Se observa en cuanto a los aspectos económicos que los precios del ADSL y los del Cable Módem se encuentran en el orden de USD 5-10 por 100 Kbps., constituyendo por tanto, accesos que pueden considerarse competitivos entre ellos en la Región. En lo que respecta a 3G y 3,5G, se podría decir que los precios son altos pero podrían ser competitivos considerando la ventaja adicional de la movilidad. Como se verá más adelante esta tecnología 3G puede ser usada para el acceso universal de banda ancha.

Aquellos países con menor Ingreso Nacional Bruto (INB) están en una posición más débil para acceder a los servicios de Banda Ancha, entendida ésta como la base de la Convergencia. La diversidad de situaciones en América Latina en este aspecto, muestra sin lugar a dudas la **necesidad de implementar una efectiva Política Pública de acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.**

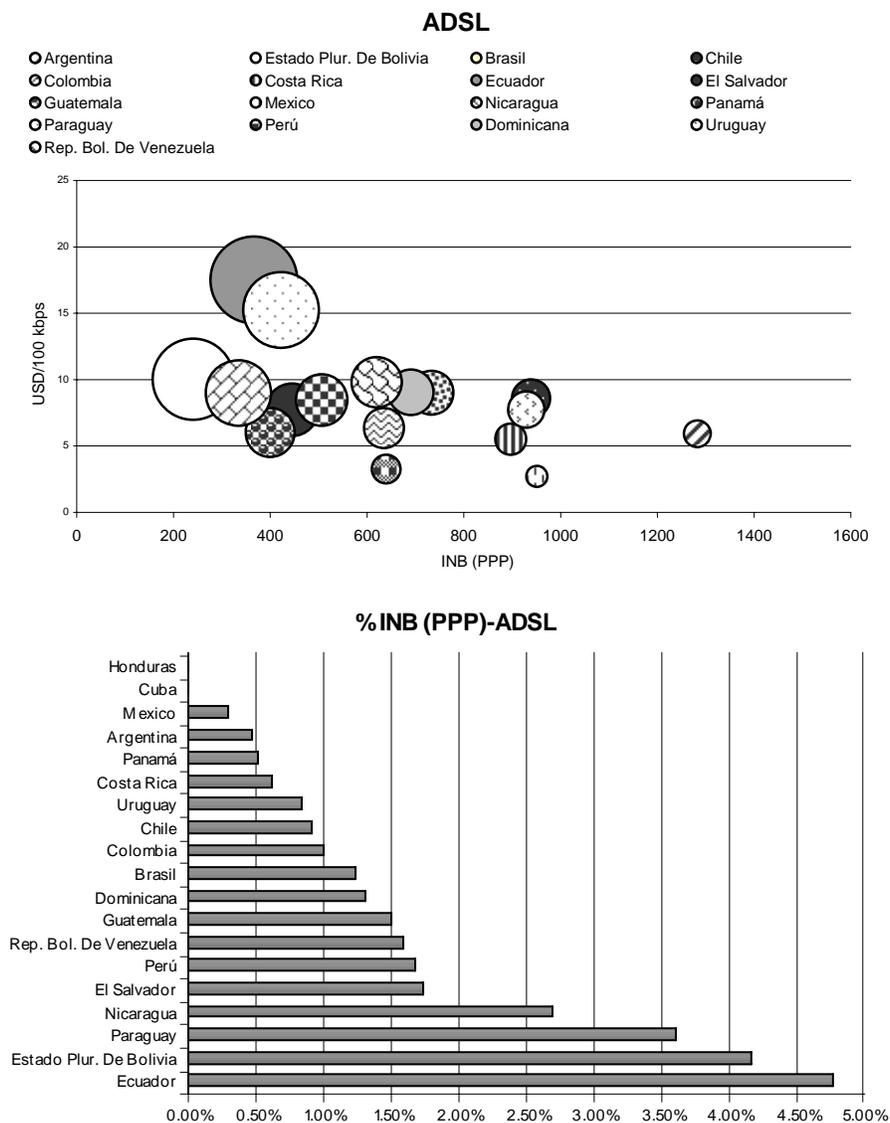
Se observa también que actualmente, en los países con redes más desarrolladas en el mundo los precios son del orden de USD 1 por cada 100 Kbps. o menos, en tanto su INB es varias veces mayor que en la región, produciendo una importante brecha de posibilidades de desarrollo de la banda ancha.

³¹ de León, O., *El desarrollo del acceso de Banda Ancha. Un proyecto con enfoque multidimensional*. Presentación en el seminario sobre costos y tarifas para América latina y el Caribe (Grupo TAL). Febrero 2008, Trinidad & Tobago. (<http://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/tobago-08/de%20Leon-1-SP.PDF>).

4.1 ADSL

Como referencia inicial de este trabajo de la UIT se presentan a continuación dos gráficos donde están involucrados los precios para el acceso a través de ADSL, el más difundido en la Región, normalizados para 100 Kbps., tomando como base los precios de los accesos para 512 Kbps. en sentido descendente o próximos. También en ambos gráficos se toma en consideración el Ingreso Nacional Bruto PPP (INB-PPP), a través del porcentaje del precio respecto del INB, lo que da una mejor comprensión de las diferencias de asequibilidad en los diferentes países de la Región.

GRÁFICOS 2 Y 3
ADSL - RELACIONES DE PRECIO MENSUAL A INB

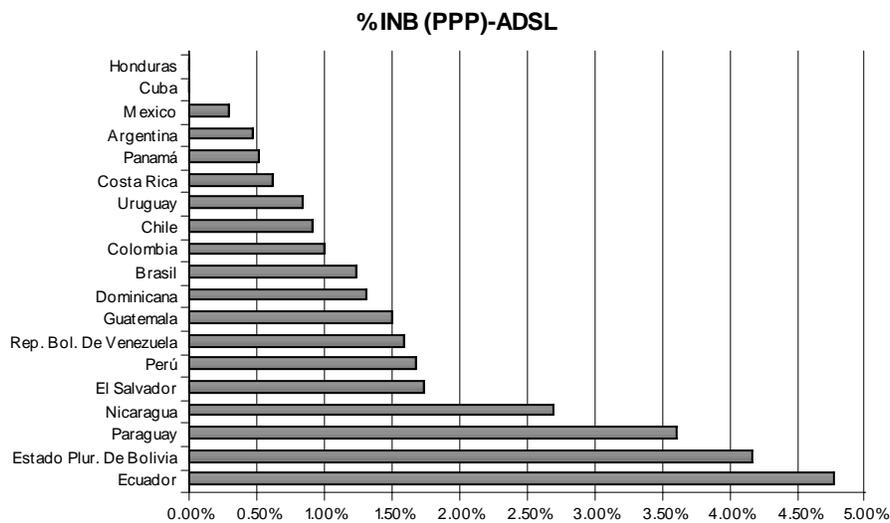
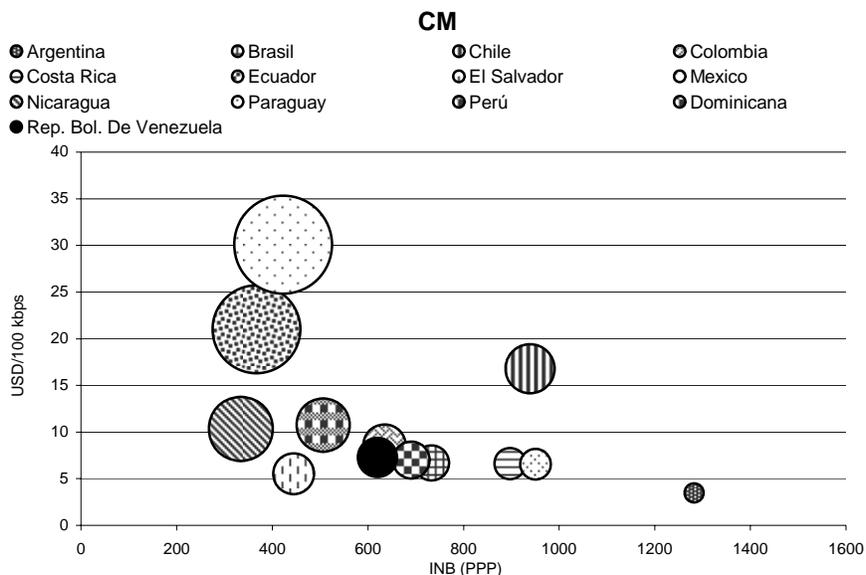


Fuente: Omar de León. Consultoría para la UIT.

4.2 Cable Módem

Como se mencionó, el Cable Módem es un competidor fuerte del ADSL y de otros accesos de Banda Ancha, lo que es la base de la constitución progresiva de los Operadores de Cable en operadores integrales de telecomunicaciones, como se observa en los países más avanzados de Europa, EEUU y otros. En los gráficos que siguen se analizan los aspectos económicos de este tipo de acceso para los países Latinoamericanos.

GRÁFICOS 4 Y 5
CABLE MÓDEM - RELACIONES DE PRECIO MENSUAL A INB

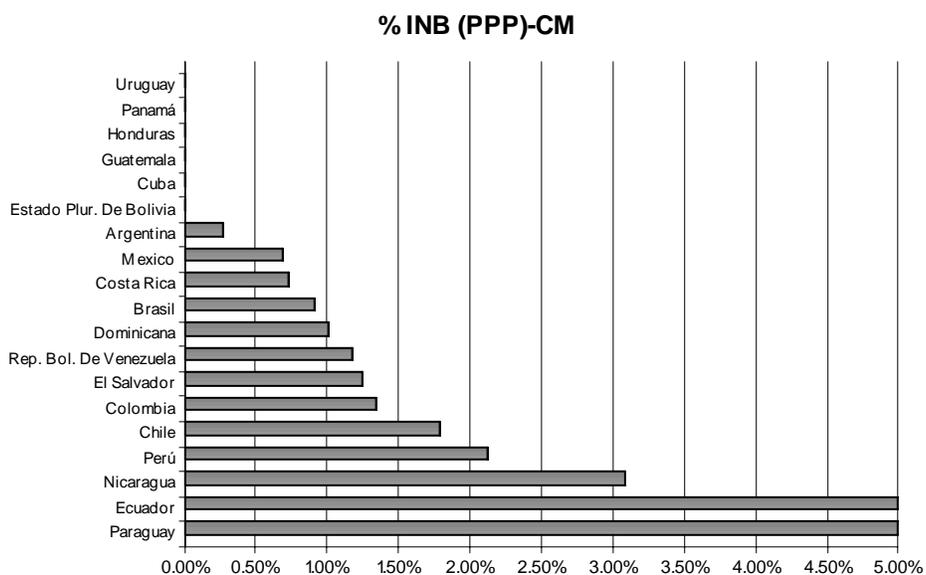
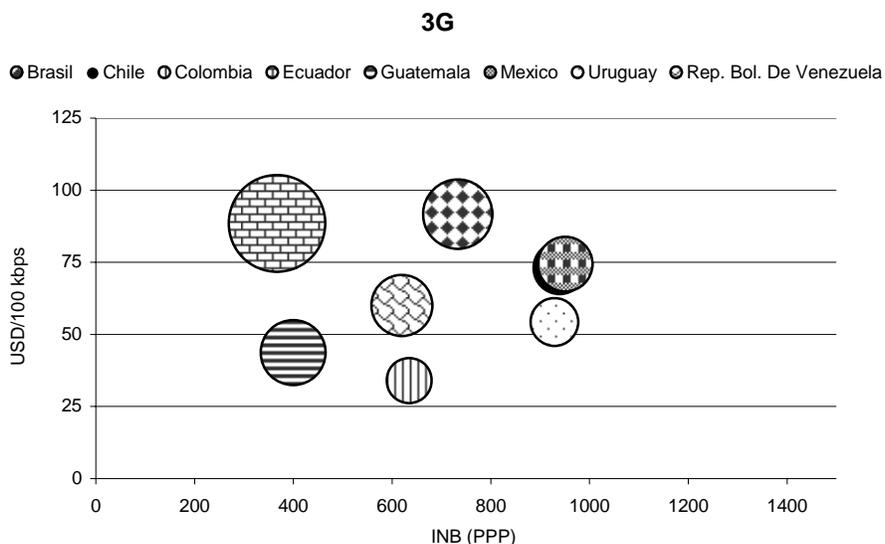


Fuente: Omar de León. Consultoría para la UIT.

4.3. 3,3G y 3,5

Por otra parte, los accesos móviles 3G y 3.5G aún están en una posición débil pues sus precios para uso ilimitado son varias veces mayores que aquellos de los accesos fijos, sobre la base de USD por 100 Kbps., según se observa también en la investigación de la UIT a que se hace referencia. Sin embargo estos servicios tienen el plus de la movilidad. Esta situación se observa en los gráficos que siguen, los que revelan esos mayores costos por cada 100 Kbps.

GRÁFICOS 6 Y 7
3G Y 3,5G - RELACIONES DE PRECIO MENSUAL A INB



Fuente: Omar de León. Consultoría para la UIT.

IV. Tendencias destacadas en el mundo

1. Tarifas finales e interconexión en la convergencia Fijo – Móvil

Tanto las tarifas como los cargos de interconexión, o más en general los precios intermedios, en condiciones de convergencia así como de Roaming inter-redes, comienzan a verse afectadas por las complicaciones de asignación de costos que surgen.

Cuando de lo que se trata es la determinación de precios no regulados por parte de un operador, si bien las dificultades existen, y pueden exigir el uso de modelos probabilísticos de cálculo, las decisiones finales pertenecen a las empresas, quienes podrán corregir sus precios si los resultados en la práctica no se condicen con el modelo aplicado.

Los problemas surgen cuando se trata de determinar condiciones sobre determinados precios sujetos a control regulatorio como ser aquellos del mercado mayoristas como los cargos de interconexión.

Entran en esta categoría los asuntos de determinación de Topes de Precio para la originación o terminación de llamadas en redes IP (inalámbricas fijas, en redes de TV Cable, etc.), originación o terminación de llamadas en redes móviles que emplean el acceso dual 3G/WiFi, etc.

La tendencia será hacia un cambio de los procedimientos concretos de cálculo de los precios regulados, aunque en general no los reglamentos ya que los mismos en general establecen los principios de orientación a costos, los cuales siguen siendo válidos.

2. Una visión abreviada del futuro de los operadores de telecomunicaciones

La crisis global está acelerando los cambios en los operadores de telecomunicaciones. Sus clientes junto con los de los operadores de cable, muchas veces mantenían servicios separados o stand by, debido a una cierta pereza de tomar medidas de cambios. La crisis ha obligado a revisar las cuentas y procurar la optimización de los costos de estar comunicados y del entretenimiento. Los operadores están perdiendo sus clientes de telefonía a una velocidad mayor que la histórica los que se van hacia los servicios empaquetados o n-play, lo que les exige tomar acciones fuertes en cuanto a la oferta de servicios de banda ancha. Es lo que Convergence Consulting Group llama “The Battle for the American Couch Potato”. Esta empresa considera que los grandes operadores renacerán en un par de años totalmente transformados.

Como ya es conocido en los mercados más avanzados, pero también en la Región, se está produciendo una reducción de las líneas fijas, por lo que tiende a desaparecer el teléfono familiar. Frente a este fenómeno social, algunas empresas como Metro PCS en los EEUU están reproduciendo el teléfono familiar en la red móvil. No solamente el grupo familiar tiene llamadas locales gratis entre sus integrantes, sino que ahora se agrega un número familiar común a todos. Las llamadas a ese número pueden ser atendidas por cualquiera del grupo, se pueden hacer conferencias, etc. de la misma forma, reproduciendo las funciones del teléfono familiar.

Adicionalmente, en el sector de audiovisuales, se estima que crece fuertemente la cantidad de gente que ve Internet TV, aunque no se detecta que estén cortando sus servicios de suscripción, lo que de todas maneras es objeto de preocupación de los operadores de TV por suscripción.

3. HD VoiP

La voz ha sido tradicionalmente filtrada dentro de una banda de 300 Hz a 3.400 Hz. A los efectos de ahorrar ancho de banda en los viejos canales analógicos, conservando la inteligibilidad y el reconocimiento del interlocutor. Este ancho de banda se ha mantenido en los sistemas más modernos.

Desde inicios de 2008 existen movimientos para extender este ancho de banda obteniendo mejor calidad de sonido, lo que suele llamarse HD Voice o HQ Voice. Aparte de mejorar la percepción del servicio para el usuario se entiende necesario para tener una mejor comprensión de la voz en ambientes en que por ejemplo en los Call Centers los idiomas nativos de ambos interlocutores no son los mismos, cuando hay capacidades auditivas reducidas en alguno de los interlocutores, etc. La voz HD significará un importante avance de las comunicaciones que se hace posible por la flexibilidad del ancho de banda que permite la VoIP.

4. La revolución inalámbrica hacia la 4G

Como decíamos en la sección de tecnologías, si bien en el mundo han subsistido hasta ahora las tecnologías 3G gestionadas por los dos grupos 3GPP y 3GPP2, se observa que en la entrada a la 4G, si bien existen las dos tecnologías respectivas, LTE y UMB, la primera está liderando las expectativas del mercado, por lo que parece que la UMB no verá finalmente el servicio comercial. Notoriamente, la noticia inesperada de Verizon Wireless de diciembre de 2008, abandonando la línea 3GPP2 en cuanto a desplegar LTE en lugar de UMB en 2009 en las nuevas bandas que compró en 700 MHz, está indicando el predominio de esta tecnología frente a la UMB del 3GPP2 y un aceleramiento del despliegue mundial cuando todavía se consideraba que no habría terminales hasta 2010. En este campo también AT&T y T-Mobile planifican desplegar LTE lo que determinaría el fin definitivo de la UMB, aunque declararon que esperarán dos a tres años en efectuar el despliegue.

Por otra parte, en el mismo grupo de 4G la tecnología WiMax está siendo desplegada en el mundo y bastante fuertemente en algunos países de la Región como ser Chile y Colombia. En EEUU, donde las economías de escala producen impulsos en las tecnologías que se adoptan, como es el caso mencionado de Verizon, Sprint Nextel comenzó el servicio comercial fijo (USD 35 por mes) y móvil (USD 45 por mes) a mediados de 2008 en Baltimore con el objetivo de alcanzar un despliegue nacional. Sin embargo sus precios no son muy competitivos con los existentes de Comcast de 6Mbps a USD43 o Verizon Communications que ofrece 3Mbps DSL a USD30. En ese camino se ha fusionado Sprint Nextel con Clearwire y conjuntamente han obtenido capital³² para el despliegue masivo bajo la marca Clear, abandonando la marca original Xohm, sobre bandas de 100 MHz en la mayoría de los mercados en 2,5 GHz. Típicamente está ofreciendo servicios de hasta 4 Mbps. de bajada en buena competencia con las empresas de 3G que ofrecen hasta 2 Mbps. Sin embargo, a principios de 2009 Clearwire ha mencionado que el despliegue se hará cuidadosamente en unas 10 Áreas

³² Provisto por Intel (que ya tiene acceso WiMax en su línea Centrino), Google (Buscando un bypass en las demás para sus servicios de búsqueda y aplicaciones, así como el despliegue de su SO Android), y Comcast, Time Warner Cable y Bright House Networks (tres operadores de cable que ya se han asociado con Sprint para brindar cuádruple play para sus ofertas de TV, Internet y telefonía fija). Estas sociedades muestran un camino de desarrollo en la Región.

Metropolitanas donde ya tiene WiMax que ha de actualizar. En este sentido, se presentan dudas del tipo de si Nueva York será finalmente cubierta masivamente con LTE de Verizon o WiMax de Clearwire – Sprint. Esta situación de incertidumbre puede hacerle ganar fuerza al LTE frente al WiMax. Según información actualizada Clearwire cubriría Nueva York, Washington D.C., San Francisco y otras grandes ciudades para el 2010. Será interesante observar estos avances por parte de Verizon y Clearwire – Sprint para poder deducir si WiMax ha perdido terreno finalmente o no.

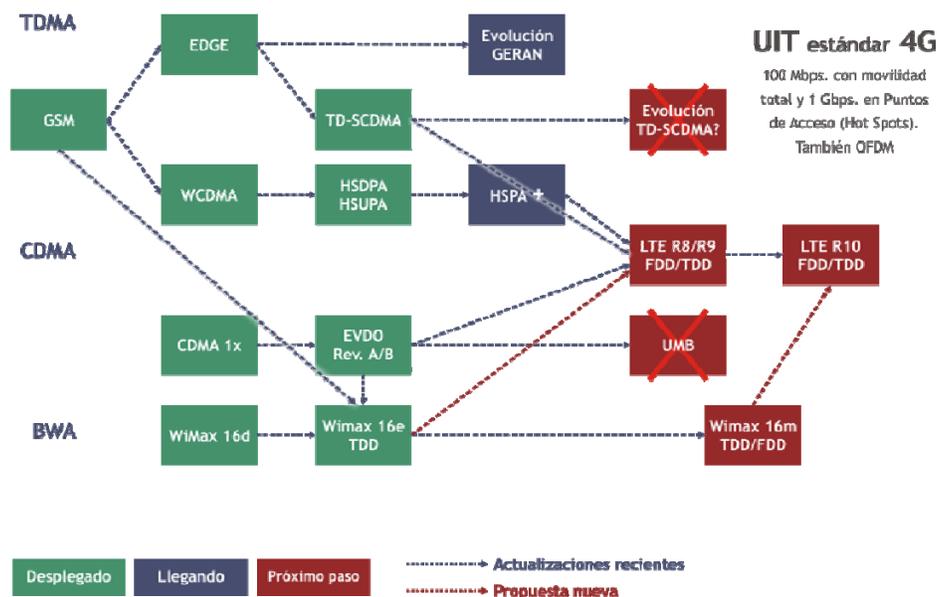
De esta manera visualizamos que tanto LTE como WiMax serán desplegadas en las redes de 4G.

La evolución de las redes móviles ha sufrido cambios importantes en los últimos años y meses, lo que conduce a los caminos que se observan en la figura. Los hechos más importantes en el camino hacia la 4G de la UIT son los siguientes:

1. El estándar UMB, liderado por el 3GPP2 (gestión de las tecnologías de la ruta CDMA2000 y siguientes), está siendo comercialmente abandonado en este momento. Como se vió, un hecho impactante fue la reciente decisión de Verizon Wireless de no seguir el camino antes establecido hacia la UMB sino ir directamente hacia el LTE.
2. Adicionalmente China Mobile, el mayor operador móvil del mundo por cantidad de clientes y el segundo luego de Vodafone por ingresos, con el 68% del mercado móvil de China, a la que se asignó en este año una banda 3G para la tecnología TD-SCDMA en China, empezó el año pasado el trabajo conjunto con Vodafone (3,3% del capital de CM) para migrar en el futuro a LTE.
3. La disponibilidad de LTE en las versiones FDD (usando bandas apareadas de frecuencias), o TDD (usando bandas no apareadas en distintos instantes de tiempo) permitirá una solución eficiente para los distintos tipos de espectro y el Roaming con terminales multimodo.
4. De esta manera, por ejemplo China Mobile podrá usar espectro no apareado siguiendo la tecnología TD-SCDMA que precisamente usa ese tipo de espectro.
5. Como se ve, los operadores con tecnologías 3G TD-SCDMA están evolucionando también hacia el LTE Rev. 8 y 9 por lo que se cortaría el camino propio de evolución hacia 4G.
6. Finalmente el camino de evolución posterior de WiMax parece ser hacia LTE Rev. 10 a partir del WiMax 812.16m (móvil).

Estos comentarios responden a una tendencia manifestada en el mercado para estas tecnologías lo que no se verá confirmado oficialmente hasta tanto la UIT emita sus estándares y el mercado de su veredicto final a través de la difusión de cada una. El siguiente diagrama es ilustrativo al respecto.

FIGURA 5
MIGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE ACCESO INALÁMBRICO CELULAR



Fuente: ALCATEL Lucent.

5. Tendencias principales hacia un mundo inalámbrico

Se percibe que en los próximos dos años se encuentren operativas las primeras redes 4G proveyendo banda ancha con movilidad, al mismo tiempo que los terminales móviles están adquiriendo las prestaciones de computadoras pequeñas con pantallas que permiten visualizar TV y teclados QWERTY, y simultáneamente se desarrollan las Netbook que proviniendo del mundo del PC adquieren alta movilidad. Los accesos inalámbricos, aparte de proveer la movilidad permiten las conexiones fijas de cada vez más ancho de banda, resultando en que es común que aún los computadores fijos, de escritorio, se encuentren conectados inalámbricamente a la red. La tendencia hacia el acceso inalámbrico fijo o móvil es irreversible, y soportará su mayor desarrollo a partir del despliegue de 4G.

Visualizando más allá del año 2014 se espera que la conectividad inalámbrica deje de relacionarse principalmente a operadores de redes, pasando a ser integrada también por una infinita cantidad de dispositivos que se integrarán en redes privadas, independientes de los operadores, incluyendo las conexiones entre dispositivos M2M (Machine to Machine). Estas redes y conexiones usarán eventualmente las redes públicas para parte de sus comunicaciones.

6. Nuevos modelos de negocio con los audiovisuales

La sindicación de contenidos, que es muy conocida en los negocios tradicionales de contenidos, se ha extendido a Internet. Los proveedores de Internet suelen disponer de contenido audiovisual con acceso a través de Internet para sus clientes o sus suscriptores del contenido. Estos proveedores sindicando contenido en la web proveniente de productores de televisión o radio, propietarios de derechos de autor de contenidos audiovisuales en general, etc. Esta sindicación puede ser hecha a título oneroso o no, pero por supuesto siempre existe un interés mutuo en este proceso en que quien provee el contenido cobra por él, tiene publicidad incluida en el contenido o directamente tiene interés en aumentar los canales de difusión. Son ejemplos en la Región TerraTV, Adinet TV en Uruguay, etc. Adinet ha sindicado varias señales libres con una que requiere un pago

mensual para ser accedida. Terra está lanzando en Latinoamérica y EEUU, en abril de 2009, una nueva plataforma que permite mejor calidad de video, mayor interactividad con los usuarios para que levanten sus contenidos y mayores facilidades para quienes buscan el contenido sea desde un cibercafé, un móvil o una pantalla de HD. En este modelo Terra sigue apostando a la publicidad que en uno de sus mercados más fuertes como es el brasileño, la publicidad en Internet llega al 4,5% de la masa publicitaria. Este lanzamiento es parte del denominado Proyecto Átomo lanzado en Enero, y que incluye el lanzamiento de nuevas herramientas o servicios todas las semanas.

En este sentido hay grandes movimientos que están transformando algunos actores como YouTube. En este caso se ha habilitado en Diciembre de 2008 la bajada de videos de alta definición de hasta 720p³³. Los videos anteriormente levantados en definición mayor de 720p ahora tienen una opción de HD al visualizarlos. Adicionalmente se entiende que en los próximos meses YouTube podría estar distribuyendo contenido de alta definición pago aparte de los videos levantados por los usuarios aprovechando así el apalancamiento de sus servicios gratis para los servicios pagos. A principios de 2009 existen conversaciones con productoras como Universal, Warner y Sony para evitar los conflictos por Derechos de Autor que han pautado los últimos tiempos.

La tendencia más importante es el movimiento del contenido desde la PC, que antes encontraba solo programación de baja calidad, hacia el televisor con una calidad semejante a la calidad actual de la TV paga o hacia dispositivos móviles, como se ha mencionado de la tendencia de YouTube hacia HD. Otros casos son los del reproductor digital de video Netflix's Roku que permite acceso a videos de bajo costo en el televisor, el Set Top Box de Apple Tv (ahora sin DRM) y de Boxee³⁴ que lleva el contenido de Internet al televisor. Boxee es un software libre actualmente (abril 2009) disponible solamente para Apple Mac OSX y Ubuntu Linux, con la expectativa de Boxee para Windows para Junio. En el fondo de estos movimientos está el hecho de que ambas pantallas (TV y PC) son ahora intercambiables en calidad y accesibles en forma indistinta (conexión entre ellas con alta definición).

7. Interactividad

La interactividad en la TV es uno de los aspectos más trabajados en este momento como un factor que genera ingresos y fidelidad de los clientes. En Marzo de 2009 Telephony publicó un análisis referente a conclusiones de un estudio del The Diffusion Group, una empresa americana dedicada a la publicidad en la banda ancha, el cual usamos como referencia en esta sección sobre Interactividad.

En este estudio se concluye que en una encuesta entre usuarios de banda ancha el 76% considera valioso tener una barra de herramientas de widgets³⁵ y solo el 11% se mostró negativo.

En EEUU tanto Verizon con su FiOS como AT&T con U-verse están expandiendo sus widgets en sus pantallas.

El 75% de los consultados coincidieron en que los widgets más deseados son los relativos a la TV: presentación de capítulos perdidos o que desean rever, programas en vivo de grandes cadenas, estado actual del tiempo, ver programas que ya no están más en el aire y finalmente las noticias destacadas a través de un widget similar al de CNN.

Junto con lo anterior los usuarios manifiestan el interés en tener en la misma pantalla de TV la posibilidad de ver fotos, videos propios y tráfico de información en la Internet, junto con los widgets de TV, pero todo en una forma mucho más simple que en la computadora. Y este es el gran desafío, no replicar el PC en el TV, no agregar navegadores, la Web y cosas similares sino simplificar la operación al extremo. Solamente los escasos usuarios muy

³³ 720 líneas y de barrido progresivo. La Full HD es de 1080 líneas y barrido progresivo.

³⁴ www.boxee.com

³⁵ Widget o Windows Gadget (dispositivo de ventana o de Windows). Son pequeñas piezas de programación que cumplen funciones especiales bajo el comando del usuario, incluyendo la presentación automática de información preconfigurada y existente en la red. Los más comunes presentan la hora, el tiempo, las bolsas, etc. en la pantalla de Windows. También se llaman aplicaciones Push ya que la información es presentada sin ser solicitada cada vez por el usuario.

familiarizados con la PC no se preocupan con este asunto. Por esta razón el software de las Set Top Box debe ser construido desde cero, con la mira puesta en la TV y no tratar de trasladar modelos de Internet a la TV.

8. 3D TV

En la NAB³⁶ de 2009 han sido presentados diversos terminales de reproducción de TV en tres dimensiones, así como otros que permiten generar la sensación de presencias múltiples en una misma escena de personas ubicadas remotamente.

En cuanto a la 3D existen varias versiones. JVC presentó un monitor de cristal líquido (LCD) de 1080 líneas para uso profesional en que cada línea par o impar emite una luz polarizada circularmente distinta, con las imágenes de cada ojo, siendo necesario el uso de lentes también polarizados. 3DTV y Philips también han presentado, entre otros, equipos para recepción en 3D. Otros dispositivos incluyen la tecnología holográfica, receptores 3D que no requieren lentes, etc. pero todos estos últimos con carácter experimental.

Ya se han realizado transmisiones experimentales 3D por satélite en el Reino Unido a través de Sky, el que permite usar su propio HD PVR. En el ámbito doméstico Panasonic ha desarrollado su cadena que incluye un Camcorder 3D, 3d Blu-Ray y Televisores 3D.

9. Web semántica

Estas aplicaciones son las que verán los mayores desarrollos en los próximos años, sobre todo en relación a redes que relacionen y recuperen información inteligentemente siguiendo procedimientos “humanos” y que sean capaces de aprender permanentemente. La web semántica, desarrollada por el Consorcio World Wide Web (W3C³⁷) es un paso importante en este sentido para desarrollar una Web cuyo contenido sea procesable tanto por humanos como por máquinas para que sea más fácil resolver ciertos problemas que, de otra forma, serían demasiado tediosos y complicados. En este sentido veremos grandes avances en los próximos años.

Según el W3C “La Web Semántica es una Web extendida, dotada de mayor significado en la que cualquier usuario en Internet podrá encontrar respuestas a sus preguntas de forma más rápida y sencilla gracias a una información mejor definida. Al dotar a la Web de más significado y, por lo tanto, de más semántica, se pueden obtener soluciones a problemas habituales en la búsqueda de información gracias a la utilización de una infraestructura común, mediante la cual, es posible compartir, procesar y transferir información de forma sencilla. Esta Web extendida y basada en el significado, se apoya en lenguajes universales que resuelven los problemas ocasionados por una Web carente de semántica en la que, en ocasiones, el acceso a la información se convierte en una tarea difícil y frustrante.

La Web ha cambiado profundamente la forma en la que nos comunicamos, hacemos negocios y realizamos nuestro trabajo. La comunicación prácticamente con todo el mundo en cualquier momento y a bajo coste es posible hoy en día. Podemos realizar transacciones económicas a través de Internet. Tenemos acceso a millones de recursos, independientemente de nuestra situación geográfica e idioma. Todos estos factores han contribuido al éxito de la Web. Sin embargo, al mismo tiempo, estos factores que han propiciado el éxito de la Web, también han originado sus principales problemas: sobrecarga de información y heterogeneidad de fuentes de información con el consiguiente problema de interoperabilidad.

La Web Semántica ayuda a resolver estos dos importantes problemas permitiendo a los usuarios delegar tareas en software. Gracias a la semántica en la Web, el software es capaz de procesar su contenido, razonar con este, combinarlo y realizar deducciones lógicas para resolver problemas cotidianos automáticamente.

³⁶ National Association of Broadcasters Show.

³⁷ www.w3c.es.

La forma en la que se procesará esta información no sólo será en términos de entrada y salida de parámetros sino en términos de su SEMÁNTICA. La Web Semántica como infraestructura basada en metadatos aporta un camino para razonar en la Web, extendiendo así sus capacidades.

No se trata de una inteligencia artificial mágica que permita a las máquinas entender las palabras de los usuarios, es sólo la habilidad de una máquina para resolver problemas bien definidos, a través de operaciones bien definidas que se llevarán a cabo sobre datos existentes bien definidos.

Para obtener esa adecuada definición de los datos, la Web Semántica utiliza esencialmente RDF, SPARQL, y OWL, mecanismos que ayudan a convertir la Web en una infraestructura global en la que es posible compartir, y reutilizar datos y documentos entre diferentes tipos de usuarios.

Otra tecnología que ofrece la Web Semántica para enriquecer los contenidos de la Web tradicional es RDFa. Mediante RDFa se pueden representar los datos estructurados visibles en las páginas Web (eventos en calendarios, información de contacto personal, información sobre derechos de autor, etc.), a través de unas anotaciones semánticas incluidas en el código e invisibles para el usuario, lo que permitirá a las aplicaciones interpretar esta información y utilizarla de forma eficaz. Por ejemplo, una aplicación de calendario podría importar directamente los eventos que encuentra al navegar por cierta página Web, o se podrían especificar los datos del autor de cualquier foto publicada, así como la licencia de cualquier documento que se encuentre.”

10. Desarrollo de aplicaciones sobre 4G

A medida que se acerca el despliegue de 4G han aparecido una cantidad de terminales con diferentes sistemas operativos (al menos 10 diferentes) y diferentes stacks de software encima de ellos, lo que dificulta el despliegue masivo de aplicaciones por parte de los operadores. La tendencia de los grandes operadores americanos será restringir en sus bancos de prueba el empleo de muy pocos sistemas operativos (no más de tres), con una capa superior de software estándar, de forma de facilitar la “publicación” de aplicaciones en toda su gama de equipos en poco tiempo y con bajo costo. Es necesario observar la óptica de estos operadores que entienden la importancia de las aplicaciones en la generación eficiente de ingresos en la 4G, y que las mismas se puedan difundir en pocas semanas, en lugar de meses como sucede actualmente en que por ejemplo la gran cantidad de aplicaciones que se compran en la tienda de iPhone no corren en Blackberry, ni en ningún otro equipo.

Verizon, China Mobile, Softbank y Vodafone están desarrollando el Joint Innovation Lab que permita crear un entorno que facilite esa convergencia de aplicaciones y “widgets”.

11. Limitaciones al transporte de voz sobre banda ancha

Se observa que muchos operadores a lo largo del mundo se encuentran limitando el transporte de llamadas de voz sobre su banda ancha a los efectos de no canibalizar sus servicios propios de telefonía. Inclusive fabricantes como Apple con su iPhone restringen el uso de Skype a la banda ancha sobre enlaces WiFi no permitiéndolo sobre la banda ancha 3G. En Abril de 2009 Skype anunció que se habilitaría sobre iPhone y Blackberry pero solo entre usuarios de Sky.

Otro caso notorio es el de Windows Mobile 6.1 el que no permite operar correctamente el Skype.

12. Despliegue de banda ancha de alta velocidad

Las principales tendencias en la región son hacia FTTH, Fibra y VDSL así como DOCSIS 3.0 sobre cable. Telefónica parece inclinarse por el despliegue de FTTH en los grandes mercados mientras que Telmex parece desplegar DOCSIS en los mercados donde tiene operaciones de cable como en Colombia. La solución FTTC y VDSL es una opción que posiblemente se emplee como una solución más económica antes de desplegar FTTH. Signal Telecom Consulting estima que se invertirán del orden de 10.000 MUS hasta el 2014, de los

cuales el 85% se encontraría en Argentina, Brasil, México y Venezuela. Si bien no compartimos los países entendemos que habrá una fuerte tendencia a la FTTH en la Región en el próximo quinquenio.

13. Regulación respecto de la banda ancha

La crisis posiblemente enlentezca el despliegue de FTTH permitiendo a los reguladores un tiempo para analizar cómo desarrollar la competencia sin desestimular la inversión.

Este es un tema importante en la medida que si se obliga a la apertura de los accesos FTTH los operadores posiblemente resistirán efectuar inversiones en esta área, lo que va en contra de la opinión bastante generalizada de que no hay que golpear a los grandes operadores en esta época de crisis y retracción de la inversión y de la disponibilidad de capitales. Por otra parte están quienes sostienen que esta situación de crisis es transitoria y que luego de la salida de ella la competencia será el mejor camino para el desarrollo del mercado.

Otro punto de vista, consistente con este último, es que quienes inviertan en estas redes deberían analizar el negocio desde el punto de vista de los clientes finales y del negocio mayorista.

Este es el principal dilema de los reguladores frente a la regulación del acceso abierto a las redes de banda ancha. En la vida real, por ejemplo, Verizon siempre ha dicho que venderá acceso a FiOS en el mercado mayorista, por ser una extensión del xDSL que ya vendía a los ISP, desplegando redes que permitan el acceso abierto para este mercado mayorista. Esto se produce en un ambiente en que la regulación en EEUU no obliga a la apertura del acceso a la banda ancha, por lo que algunos operadores están desplegando infraestructura que dificultará el acceso abierto. Mientras tanto en Japón, donde está regulado el acceso abierto NTT está desplegando una red pensada para operar en el mercado mayorista, permitiendo el acceso a su red a diferentes niveles de agregación, previendo espacio en los gabinetes hasta el nivel de acceso a los splitters de la red óptica pasiva (PON) en las cajas.

De la misma manera que su red se potencia con asociaciones con proveedores de aplicaciones como ser la seguridad para el hogar, la telemedicina, la teleeducación, etc. también la apertura más general de la red física se entiende que hará más viable la inversión en FTTH.

14. Costos de LTE

Es interesante la referencia realizada por AT&T en el “Long Term Evolution Summit” de enero de 2009 de ATIS en cuanto al costo de transferencia de información (vector de costo principal para transmisión de datos, conocido el patrón de tráfico) en el que se tienen las siguientes estimaciones:

- USD 0,013 o €0,01 por Mbyte para una red LTE trabajando al máximo de su capacidad para un ancho de banda de 5 x 5 MHz.
- Si se compara este valor con el de una red UMTS en las mismas condiciones se tiene €0,06 por Mbyte.
- En el caso de una red HSPA este valor de la 3G baja a €0,03 por Mbyte.

Solo resta comentar que si bien el costo unitario es menor en la red LTE el consumo va a aumentar pues se habilitan aplicaciones y contenidos que requieren alta velocidad y estimulan la demanda.

15. Tendencias varias

Resumiremos brevemente algunas tendencias variadas observadas en los últimos meses y que inciden en la evolución futura de la Convergencia:

- Se mantiene la pérdida de clientes de telefonía fija en el mundo como un servicio stand by. La tendencia es hacia servicios convergentes que incluyan telefonía o servicios móviles.

- El despliegue de WiMax toma fuerza en algunos operadores de EEUU y principalmente en la Región.
- La evolución final hacia 4G tiene todavía algunas dudas en cuanto a si se verificará un generalizado caso exitoso de negocio en el mundo o no con 4G o todavía hay upgrades en 3G que permitan alejar algo más el punto de arranque de la 4G.
- El despliegue de HSPA está convirtiendo a los operadores móviles en más fuertes proveedores de acceso a Internet en competencia con los accesos fijos.
- AT&T, BT y NTT han decidido desarrollar un servicio competitivo al provisto por Skype para frenar su incontenible avance.
- El servicio SLYDIAL permite conectarse directamente a las casillas de voz de cualquier teléfono en EEUU de forma de poder dejar amigables mensajes de voz sin tener que pasar por la persona receptora.
- Se profundiza el uso o la intención del uso de la Inspección Profunda de Paquetes a pesar de las resistencias y limitaciones regulatorias y de que se considera inadmisibles su uso. Desde un punto de vista económico es razonable y deseable su uso bajo ciertos esquemas debido a que permite obtener una mayor eficiencia y calidad en la provisión de los servicios. En efecto, si no se hace diferencia entre los clientes y se promedia en cuanto al uso que se da al servicio, los clientes que hacen un uso para navegar, acceder a contenido y correo electrónico (usuarios intensos), y los que solamente consultan correo, estarían pagando el uso de aquellos que hacen “peer to peer” intercambiando grandes volúmenes de contenido. La Inspección Profunda para poder segmentar el mercado cobrando de acuerdo al uso es considerada una práctica eficiente. No es así cuando a través de ella se limita el uso de la VoIP.
- La publicidad orientada es considerada también como algo inaceptable debido a que suele ser intrusiva (cuando el móvil se encuentra cerca de un comercio se envía un mensaje sin ser solicitado por el usuario) pero que puede llegar a usarse por parte de los operadores, los propietarios del contenido y los avisadores.
- La combinación (“bonding”) de accesos se está desarrollando intensamente, como por ejemplo AT&T con su VDSL2, de forma de obtener mayores anchos de banda con la misma tecnología. Dos ADSL2+ pueden llegar a 20 Mbps. sin problemas.
- Los usuarios de Android, iPhone, Blackberry y Windows Mobile se mantienen activos instalando aplicaciones en sus móviles.
- Se vislumbra el uso intenso de canales IP siendo el próximo objetivo el uso mejorado del servicio de TV de los operadores de cable. El vector es la interactividad y las aplicaciones sociales. Para el 2009 se espera un despegue de esta tecnología en el cable.
- Las Comunicaciones Unificadas no terminan de despegar.
- Surge el Total Home DVR en el servicio U Verse de AT&T por el cual se puede grabar y reproducir hasta 8 programas, uno en cada TV de la casa, en SD o HD, permitiendo hasta un total de 37 hrs. de HD.
- Amazon KIndle es el dispositivo móvil de Amazon que permite bajar y leer libros con la mayor similitud al papel y la tinta, usando inclusive la luz ambiente como si se leyera sobre papel.
- Sezmi’s IPTV e IPTV Americas son distintas versiones que habilitan la prestación de servicios de IPTV en cortos plazos. El primero sobre su propia red (aún no desplegada) y el segundo a través de operadores.

V. Marcos regulatorios. Cambios requeridos para la convergencia

La regulación del sector juega un papel esencial en el desarrollo de la convergencia. Las circunstancias especiales que surgen de ésta y su dinamismo intrínseco, hacen más importante aún el análisis de la regulación y los cambios perentorios necesarios para acompañar este proceso.

En esta sección se analizan los aspectos más importantes de la regulación en general, la gestión del espectro y la protección de los derechos de autor con relación a los requerimientos necesarios para permitir el desarrollo de la convergencia, la inversión y la innovación, como sustento principal de la implantación de políticas de acceso a la sociedad de la información y el conocimiento. Considerando las rigideces de distinto grado que han surgido de nuestra investigación de los marcos regulatorios en la Región con relación a estos requerimientos y las Mejores Prácticas en el mundo, es que proponemos cambios alineados con la teoría económica, los cambios tecnológicos y los cambios en los modelos de negocio, cambios que no necesariamente deberían aplicarse a todos los países tomando en cuenta el comentado distinto grado de avance.

Estas recomendaciones de cambios tienden a lograr finalmente una mayor eficiencia en el Sector que repercute favorablemente en los aspectos sociales y económicos de los países, y que a través de la reducción de costos permita el acceso equitativo a las TIC con el menor esfuerzo para la Sociedad.

A nivel macro se observan los siguientes problemas regulatorios y/o legales con diferente incidencia según el país considerado:

1. La regulación del sector presenta deficiencias que limitan su desarrollo a través de aspectos tan dispares como las limitaciones a la libre competencia, las prohibiciones de hecho de la prestación de determinados servicios, limitaciones de derecho que fueron implantadas en otras épocas, asimetrías regulatorias entre los sectores de telecomunicaciones y de audiovisuales, falta de armonización regional, etc.
2. La Gestión del Espectro es extremadamente rígida, respondiendo en general a una concepción dirigista basada en los modelos llamados de Comando y Control que incluyen limitaciones tecnológicas o de servicios, impidiendo al mismo tiempo la asignación eficiente del espectro.
3. La protección de los derechos de autor no está suficientemente desarrollada en el mundo y particularmente en la Región, lo que está dificultando la difusión digital (IPTV, juegos en línea, etc.), manteniendo los mecanismos tradicionales (cines, televisión fija, etc.)

1. Situación y tendencias a nivel internacional

Los países regulatoriamente más avanzados como son EEUU, los de la Unión Europea, los del sudeste asiático, entre otros, han desarrollado marcos legales y regulatorios que han logrado no solamente impulsar los servicios prestados en ellos, sino también la competitividad frente a otras regiones y el desarrollo de tecnologías que permiten prestar servicios altamente eficientes en todo el mundo. Es común observar que en estos países la regulación no solamente apunta a los mercados internos, sino también a favorecer el posicionamiento de los países frente al mundo, de forma de desarrollar industrias competitivas relacionadas con las TIC.

Existe en ellos un importante dinamismo regulatorio en el que casi anualmente se están realizando ajustes para mejorar los marcos legales y regulatorios, para dotar de la mayor eficiencia al sector, incluyendo cambios mayores como los que impulsa la Unión Europea desde 2007.

Las propuestas que se presentan en este documento están alineadas con la teoría económica y con las Mejores Prácticas de los países regulatoriamente más avanzados como ser Australia, Canadá, EEUU, los de la Unión Europea y Nueva Zelanda, y surgen luego del análisis de la situación en los principales países de la Región, incluyendo los más liberalizados como El Salvador y Guatemala. Estos dos países son regulatoriamente los más liberalizados en cuanto a que no existen trabas para la entrada a operar en distintos servicios incluyendo la telefonía tradicional y la IP, una gestión del espectro orientada al mercado permitiendo el mercado secundario, una fuerte orientación a la competencia en general, etc. Sin embargo entendemos que estos marcos hubieran operado eficientemente si hubiera habido una fuerte regulación horizontal o vertical de la competencia previa a la apertura, lo que no ha sucedido hasta enero de 2006 en El Salvador y aún está en trámite en Guatemala.

Existen en el mundo dos ejes principales de la evolución regulatoria, por un lado la habilitación y el fomento del desarrollo de la infraestructura de banda ancha necesaria para la convergencia (por ejemplo orientando a costos las cargas regulatorias, eliminando la carga impositiva), y por otro la habilitación de la prestación física de los servicios convergentes (por ejemplo eliminando las prohibiciones de prestar servicios de IPTV). Adicionalmente existe un seguimiento importante de la evolución de la protección a los derechos de autor, de forma de no frenar el despliegue de aplicaciones y contenidos, lo que a su vez estimula la Convergencia y la banda ancha.

Es importante recordar que desde el punto de vista del Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, aquellos países que no adoptan medidas para estimular el despliegue de banda ancha están cortando la viabilidad de la convergencia desde las propias raíces; ni que hablar de cuando se corta directamente la posibilidad de prestar servicios convergentes, o se limita la competencia. Las ineficiencias que provocan esas políticas aumentan los costos para el Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento, o directamente las limitan. Hoy en día este Acceso pasa necesariamente por estructuras y servicios convergentes.

En concordancia con lo dicho es posible dividir el análisis de los marcos legales y regulatorios en algo similar a tres capas regulatorias. Entendemos que la presente clasificación resulta útil para visualizar mejor la ubicación y características de los obstáculos regulatorios, pero no hace referencia a una regulación orientada a la separación funcional³⁸ de la infraestructura, que entendemos que no es la más adecuada para el estímulo del desarrollo de la Banda Ancha y la Convergencia en este momento en la Región.

³⁸ La separación funcional, que no implica necesariamente la separación de propiedad, es un instrumento para fortalecer la competencia cuando existe un operador dominante de la infraestructura. Esta separación requiere que el operador dominante separe su infraestructura de red de las unidades de negocio que ofrecen servicios usando esta infraestructura. Es una medida que se toma en Europa cuando toda otra medida ha resultado inadecuada.

FIGURA 6
DIAGRAMA DE CAPÁS DE LA REGULACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se analizan estas distintas capas a nivel internacional, y se efectúan propuestas para la Región, tomando en consideración e incluyendo parte del contenido desarrollado por el Consultor en dos libros ya referenciados³⁹.

2. Capa de infraestructura

Las regulaciones en los países más avanzados son en general adecuadas para el desarrollo masivo de la banda ancha. Existen diferencias entre ellos en cuanto a detalles como ser los cambios realizados en EEUU hace un par de años, por los que se liberó a los operadores de determinadas obligaciones en cuanto a la desagregación de recursos de acceso de banda ancha, lo que motivó un importante incremento de las inversiones. Se podría decir que esta es la principal diferencia con Europa, donde los operadores reclaman un tratamiento similar.

A continuación describimos las Mejores Prácticas regulatorias en el mundo en relación a la infraestructura y que consideramos que deberían ser aplicadas en todos los países de la Región.

2.1 Principio de Orientación a la Competencia

La Orientación a la Competencia implica que la promoción y la defensa de la Competencia sea el factor predominante en los marcos legales y regulatorios. Existen razones de índole económica que hacen que esta orientación deba aplicarse en todas las regulaciones específicas, más allá de que en los países más avanzados, incluyendo varios de la Región, existan marcos legales y regulatorios horizontales que alcanzan a todas las actividades económicas. Las telecomunicaciones tienen particularidades que hacen que la regulación para la competencia específica de telecomunicaciones simplifique las acciones que se deban tomar.

Desde el punto de vista económico, esta orientación asegura el mayor excedente económico, y como consecuencia la generación del mayor valor en el uso de los recursos escasos de la Sociedad. Como el objetivo principal de los reguladores se suele entender que es el de maximizar el bienestar a través de la regulación, este

³⁹ Ibid. de León, O. 2006. Ibid. de León, O. 2007.

objetivo se traduce en crear las condiciones para que el mercado se comporte lo más aproximadamente posible a un mercado en competencia.

Los modelos de negocio emergentes por la difusión de tecnologías de banda ancha, y que incluyen servicios, aplicaciones y contenidos antes no provistos, hacen necesario que la aplicación del Derecho de la Competencia adopte una óptica que considere que muchos acuerdos o conductas que antes eran prohibidas, ahora deban ser permitidos ya que se basan en genuinas necesidades comerciales. Se encuentran entre ellos el empaquetamiento de servicios de telecomunicaciones y contenido y las aplicaciones novedosas que requieren de la exclusividad, o de condiciones especiales de comercialización, para que sean rentables.

2.2 Política de acceso a la sociedad de la información y el conocimiento, complemento indispensable de la competencia

Cuando se orienta un mercado hacia la competencia, por ese solo hecho no se asegura el acceso equitativo de los ciudadanos debido a las diferencias sociales y culturales, a la desaparición de subsidios o distorsiones, al retiro progresivo del regulador, etc. Lo que sí se asegura es la obtención de la máxima eficiencia pero no la equidad. En este sentido resulta necesario recurrir a la aplicación de Políticas Públicas que aseguren estos aspectos.

Considerando adicionalmente que la convergencia trae nuevos servicios, aplicaciones y contenidos, es imperativo evolucionar del concepto de servicio universal hacia el de acceso a la sociedad de la información y el conocimiento, el que resulta más abarcativo, profundo y justo.

Nos referimos a este aspecto más adelante, aunque consideramos que va indisolublemente unido a la orientación a la competencia.

Finalmente, pero no menos importante, es el hecho de que la orientación a la competencia tiende a asegurar de todas maneras mayor equidad a través de permitir que se reduzca la Brecha del Mercado que se analiza en la Sección de Acceso a la Sociedad de la Información.

2.3 Derechos adquiridos

Los profundos cambios legales y regulatorios que se están comenzando a aplicar pueden potencialmente provocar impactos negativos sobre los negocios existentes. Para prevenir estas situaciones es que se considera importante la consideración cuidadosa del impacto de los cambios sobre los Derechos Adquiridos⁴⁰.

El respeto de estos derechos marca en buena medida el perímetro de los cambios en los marcos regulatorios o en el cronograma de su aplicación. Esto no significa que deben limitarse las reformas, sino que en el proceso de llevarlas a cabo quizás haya que adoptar modificaciones progresivas, o compensar a los titulares de los derechos, a los efectos de que se logre el objetivo en el corto o mediano plazo, sin provocar daños durante el proceso.

Se detecta en la Región un respeto importante por los Derechos Adquiridos. En este entorno, la aparición de nuevas tecnologías que permiten prestar servicios ya existentes pero en nuevas bandas, así como aquellas tecnologías que permiten reducir las interferencias dañinas, el mercado secundario de espectro y la neutralidad, son entre otros, los principales desafíos en la aplicación de este principio.

2.4 Modificaciones a los Reglamentos de Interconexión

Los reglamentos de interconexión han sido desarrollados para una estructura de mercado caracterizada por la segmentación por tecnologías y por obligaciones de acceso genérico a los servicios prestados por otros operadores. Estos servicios, en ese entorno, eran principalmente servicios complementarios de los servicios básicos de telecomunicaciones.

⁴⁰ Se entiende que constituyen derechos adquiridos las situaciones jurídicas individuales que han sido establecidas y consolidadas por la aplicación de una ley, y que por esa razón se consideran incluidas definitivamente o pertenecen al patrimonio de una persona.

Contrariamente, por ejemplo, cuando se generalice el uso de la arquitectura IMS en el entorno generado por la Convergencia, el servicio telefónico en general compartirá las capas de transporte, acceso y terminales con los otros servicios, y correrá sobre diversas plataformas, distinguiéndose por su Servidor de Telefonía en la capa de servicios, y se volverá complicada la aplicación de los reglamentos existentes.

Aunque las condiciones no son las mismas en todos los países existe una tendencia adecuada al grado de desarrollo de cada mercado, en el sentido de liberalizar las obligaciones de acceso a todos los servicios de otro operador, eliminar obligaciones de desagregación de elementos de forma de estimular las inversiones en banda ancha, etc.

Entendemos que también resultará necesario, para ese nuevo entorno, el agregar nuevas obligaciones referentes al empleo de protocolos abiertos, el aseguramiento de la facturación de los servicios prestados por un proveedor de aplicaciones o contenido a través de una o más redes de otros proveedores integrados en la prestación del servicio, etc.

Un ejemplo de los cambios esperados es la actualización de la definición de Acceso de la Unión Europea según las propuestas de fines de 2007: “Acceso: la puesta a disposición de otra empresa, en condiciones definidas y sobre una base exclusiva o no exclusiva, de recursos o servicios con fines de prestación de servicios de comunicaciones electrónicas **o de la entrega de servicios de la Sociedad de la Información y el Conocimiento o servicios de contenidos radiodifundidos. ...**”

Adicionalmente en la Unión Europea se propone introducir la separación funcional (operativa) a las empresas integradas verticalmente cuando resulta difícil asegurar la no discriminación en el mercado mayorista, eliminar la obligación de la desagregación del bucle local, entre otros.

No se encuentran tendencias al cambio en la Región y no existen en general previsiones para las nuevas estructuras de redes como es la arquitectura IMS, los nuevos servicios y los nuevos modelos de negocio en la Convergencia.

2.5 Gestión del Espectro

La Gestión del Espectro afecta las capas de Infraestructura y de Autorizaciones, y en este marco los cambios en la Gestión del Espectro son de gran importancia en el desarrollo de la banda ancha y directa o indirectamente de la Convergencia.

Son notorios los cambios propuestos en la Unión Europea, a fines de 2007, en cuanto a la liberalización de las tecnologías y el uso del espectro (neutralidad tecnológica y de servicios) y la apertura para el mercado secundario del espectro.

Los tres modelos sobre los que se suele asignar espectro son el de “Comando y Control” (“Prescripción y Control”), Uso no Licenciado y de Derechos Exclusivos.

En el modelo de Comando y Control el regulador establece en detalle las condiciones de uso con relación a la tecnología, los servicios, el uso, la potencia de emisión, la ubicación geográfica, el diagrama de radiación y la altura de las antenas, las canalizaciones de la banda, entre otros.

El de uso “No Licenciado” (no se requiere licencia para operar en esa banda), se aplica a cualquier usuario (Acceso Abierto o “Open Access”) o a un grupo de usuarios determinado de alguna manera (Acceso de Comunes o “Common Access”). Es adecuado para el despliegue de nuevas tecnologías de la Banda Ancha. Los accesos WiFi emplean un segmento del espectro que se usa bajo este modelo.

El modelo de Derechos Exclusivos, claramente definidos y amplios, que puedan ser comercializados en el mercado es el modelo adecuado para introducir la competencia, ser prospectivo en la asignación, habilitar el mercado secundario del espectro, etc. Junto con el acceso No Licenciado son los modelos hacia los que tiene la regulación del espectro.

Adicionalmente forma parte de la nueva Gestión del Espectro la neutralidad tecnológica y de servicios, la orientación a costos económicos en la asignación y el uso, transparencia en la asignación y en el conocimiento de los adjudicatarios y sus condiciones de uso y la reducción de las asimetrías en su uso.

El Salvador y Guatemala son los países que han avanzado más en la Región en cuanto a la Gestión del Espectro al haber introducido los Derechos Exclusivos y el Mercado del Espectro, alineado con las tendencias más avanzadas, manteniéndose el modelo de Comando y Control como el dominante en la Región.

No se ha encontrado el modelo de Derechos Exclusivos de Uso en los demás países de la Región. En Chile su implantación forma parte de la Agenda Larga.

2.6 Tope en la asignación del Espectro

A los efectos de favorecer la competencia y evitar el acaparamiento de espectro, varios países en el mundo y sobre todo en la Región, han tomado medidas para establecer un Tope en la asignación del Espectro a una sola empresa o a un grupo de empresas, la que ha resultado exitosa en su momento.

Estos Topes se aplican principalmente a las bandas de los servicios móviles y también a las bandas para servicios multimedios. Algunos países más avanzados, y quizás por ello mismo, no han impuesto estos topes, como ser los de la Unión Europea y El Salvador y Guatemala en la Región. Entre los que sí han impuesto estos Topes se encuentran EEUU, que lo abandonó en 2003, Canadá que terminó con esta limitación en el año 2004 y Australia que lo ha empleado para las primeras asignaciones. En nuestra Región se mantienen en países tales como Argentina, Brasil, Colombia, Chile y Perú.

Los servicios altamente consumidores de banda ancha como los que constituyen la Convergencia en los móviles, hacen necesario ir reduciendo o eliminando estos Topes. Por otro lado la competencia se ha establecido con fuerza en la mayoría de los países, logrando Índices de Concentración de Mercado bajos, en muchos países de la Región comparables a los de los países más avanzados, por lo que está desapareciendo la principal razón para establecer estos Topes.

2.7 Orientación a costos

La “Orientación a costos” es una modalidad de fijación de precios que estén basados en los costos permitiendo recuperarlos sin excederlos. Es un concepto más general que la recuperación de los costos contables, e incluye la recuperación de los costos de oportunidad⁴¹.

Su aplicación al sector de las telecomunicaciones se encuentra muy ligada a la Orientación a la Competencia, situación en la que los precios se orientan a los costos.

A los efectos de favorecer el desarrollo de la Banda Ancha y la Convergencia es conveniente aplicar esta modalidad a los precios regulados sea finales o del mercado mayorista (interconexión y acceso), a la asignación del espectro, a los cargos recurrentes por uso del espectro y a la asignación de Títulos Habilitantes.

Si bien es aplicada fuertemente en los países más avanzados y se encuentra muy extendida en la Región, todavía resulta necesario profundizar más en ella.

2.8 Tecnologías emergentes de banda ancha

En cuanto a los accesos de banda ancha están apareciendo tecnologías permanentemente, las que progresivamente van haciendo innecesarias restricciones en el uso del espectro que se imponían hasta hace poco. Por esa razón es razonable que las autoridades regulatorias procedan a analizar la reducción de los requerimientos para el uso del espectro, concordantemente con estos avances y en el marco del respeto a los derechos adquiridos por los actuales asignatarios del espectro.

Adicionalmente los reguladores se encuentran considerando otros incentivos para la introducción de estas nuevas tecnologías, que permitirán un empleo económica y técnicamente más eficiente a través de una explotación

⁴¹ Costo de Oportunidad. Este es un concepto muy empleado en el cálculo de costos eficientes y especialmente en el cálculo de precios de servicios intermedios. Surge cuando existen alternativas para el uso de un determinado recurso. Está relacionado con el hecho de que cualquier recurso que se emplee para producir un servicio puede alternativamente ser usado para otras actividades productivas pero en solamente una de ellas por vez. El mismo recurso dará lugar a la creación de distintos valores según donde sea usado. El beneficio o valor sacrificado en el mejor uso alternativo constituye el costo de oportunidad del uso del recurso.

más intensa del espectro. En este caso se encuentra la tecnología UWB, de transmisión Spread Spectrum para cortas distancias y grandes velocidades, que usa grandes anchos de banda con baja potencia, compartiendo la misma banda al mismo tiempo, y trabajando por debajo del nivel de ruido de la tecnología preexistente.

Otras nuevas tecnologías permiten relajar las condiciones relativas a interferencias debido a que permiten reducir o evitar las interferencias mediante el empleo de transmisores ágiles, codificaciones eficientes, antenas inteligentes, etc.

No se observan tendencias en este sentido en la Región.

2.9 Interferencias

Varios cambios en la Gestión del Espectro como ser la entrada en operación del Mercado Secundario, el empleo del modelo de Uso Común o Abierto, la neutralidad tecnológica y de servicios y la introducción de tecnologías de uso más intensivo del espectro producen tensiones en la coexistencia en el uso del espectro por parte de sus varios usuarios en la misma o distinta banda.

Estos fenómenos hacen necesaria una revisión de la gestión de las interferencias siguiendo algunos patrones a los que tienden los países más avanzados, entre ellos: reducir progresivamente, y de acuerdo con la experiencia que se vaya desarrollando, las condiciones técnicas de emisión establecidas en las autorizaciones de uso del espectro de acuerdo a lo usual en el Modelo de Comando y Control; facilitar la implantación de nuevas tecnologías que permitan la reducción de las interferencias: UWB, Spread Spectrum, radios ágiles, antenas adaptivas o inteligentes, etc.; y desarrollar procedimientos de solución de conflictos basados principalmente en la negociación entre las partes.

2.10 Establecimiento de Puntos Neutros de Internet en los países

A fin de evitar múltiples conexiones directas entre distintos ISP, cualquier proveedor de este servicio debería poder prestar adicionalmente la funcionalidad de Punto de Intercambio de Tráfico Nacional de Internet, o Punto Neutro de Internet, a través del agrupamiento del tráfico de uno o más ISP. En este caso, el proveedor que opera un PNI, debería aceptar y poner en servicio conexiones en condiciones no discriminatorias y debería permitir a los usuarios de todos los ISP conectados, el Acceso a la totalidad de los contenidos que mantenga, también en condiciones no discriminatorias. Mientras no se desarrolle plenamente la competencia en el acceso a Internet entre diferentes ISP, los reguladores deberían propiciar estos Puntos Neutros a los efectos de evitar el uso doble de canales internacionales para transportar tráfico nacional, con el consecuente deterioro de la calidad y el uso ineficiente de recursos.

Las condiciones básicas deberían ser las siguientes a los efectos de asegurar la eficiencia técnica y operativa:

- a. Los aspectos técnicos necesarios para establecer y operar la Interconexión deberán corresponder a estándares aceptados internacionalmente.
- b. En la Interconexión entre ISP los costo propios de los enlaces directos de la Interconexión serán cubiertos por el Operador que demande el acceso a Punto Neutro.
- c. En la Interconexión entre dos ISP los pagos a realizar por un Operador al otro deberían ser el resultado de la libre negociación entre ellos. Podrán tomar en consideración, entre otros, aspectos tales como el volumen de tráfico en cada dirección en el punto de Interconexión, la extensión de las redes, volumen de contenido alojado en cada red y otros factores que permitan asegurar que haya una justa retribución de costos como consecuencia de la Interconexión.
- d. Otros términos y condiciones de Interconexión deberían ser definidos de común acuerdo entre las partes.

2.11 Reutilización del Dividendo Digital

El espectro liberado por la digitalización y posterior reducción de espectro necesario para las emisiones de televisión se llama usualmente Dividendo Digital. La importancia de este espectro radica principalmente en que se encuentra en una franja de alto valor debido a las ventajas en cuanto a la propagación en las bajas frecuencias, y al hecho de que ya no existe capacidad libre.

En el mundo se está asignando este espectro para diversos usos, tendientes principalmente a la expansión de los servicios multimedios móviles de banda ancha, pero en general habilitando la neutralidad tecnológica y de servicios. Es notorio a principios de 2008 el resultado de la subasta de parte de este espectro en EEUU en que las altas cifras pagadas por él muestran el valor esperado que estiman los operadores.

En la región la situación es variada: Argentina aún no ha definido su estándar y por tanto tampoco la fecha de la transición a la televisión digital, Brasil liberará bandas en VHF que se entiende que se destinarán a la prestación de servicios multimedia, en Colombia existe una comisión estudiando este tema, El Salvador y Guatemala asignaron espectro por determinados períodos por lo que el dividendo digital, y la decisión del uso a dar a ese espectro, pertenecen al concesionario y en México la SCT ha resuelto que el espectro que se libere con el “apagón analógico”, será licitado para nuevos servicios.

En todos los casos en que ello sea posible se recomienda liberar su uso para los servicios que presten más valor a la Sociedad, a través de las fuerzas del mercado.

2.12 Armonización Regional

Históricamente ha existido en la Región una armonización que responde a aspectos conocidos tales como la coordinación del uso de frecuencias y la compatibilización técnica que se desarrolló principalmente en el ámbito de la UIT y de la CITEL.

Sin embargo, en los últimos años, en los países más avanzados, se agregan a estas motivaciones otras de carácter puramente económico vinculadas al negocio en sí, y que favorecen el desarrollo del mercado regional de los negocios de la Convergencia.

Se destacan estos aspectos: fortalecer la compatibilidad de bandas de frecuencias, tecnologías y protocolos de comunicación que aseguren la prestación de servicios transfronterizos (roaming, transmisiones internacionales y similares), de forma de reducir los costos para los usuarios finales; adoptar medidas de uniformización del uso del espectro procurando la obtención de economías de escala a nivel regional o global, a los efectos de permitir la producción de equipamiento en la región (objetivo principal en la Unión Europea), y lograr, en definitiva, que la región genere el objetivo final de que se convierta en un mercado competitivo a nivel global.

3. Capa de autorizaciones

Esta capa quizás sea la que en este momento está provocando las mayores dificultades en la Región con relación al despliegue de negocios convergentes entre las que se encuentran prohibiciones de prestar determinados servicios hasta limitaciones en los contenidos que cada operador puede entregar.

Con relación a esta capa se puede decir que los marcos legales y regulatorios en el mundo tienden a ser lo menos intrusivos posible en el mercado evitando la interferencia del regulador en los negocios que los operadores pueden y quieren desarrollar siguiendo las reglas del mercado, a ser prospectivos en el sentido de considerar la situación actual y las consecuencias futuras de las acciones, ser estables a los efectos de otorgar seguridad para la inversión y ser transparentes y simétricos. Si bien estas condiciones son generales, son de la mayor aplicación en esta Capa.

3.1 Cambios en la estructura del mercado

Los cambios en la estructura del mercado de telecomunicaciones resultan en que los operadores de telecomunicaciones, y los de audiovisuales, comienzan a emplear modelos de negocio que incluyen a otros operadores y a empresas de otras industrias como las de la información y el contenido (video, juegos, radio, publicidad, etc.). Por ejemplo, existen operadores que ofrecen aplicaciones que incluyen voz, transmisión de datos y la aplicación en sí. Por otra parte existen empresas comerciales que desarrollan su propio operador celular virtual de nicho debido a su orientación al micro crédito, u otras como Mango Mobile, una empresa de marketing móvil que ha desarrollado aplicaciones relativas a la provisión y entrega de contenido móvil, un CRM para móviles, etc.

Estos cambios hacen necesario revisar la regulación tradicional de esta Capa, incluyendo la aplicación de la regulación de la Competencia, debido a los problemas que puede generar su aplicación estricta en aspectos tales como consolidaciones, acuerdos, mercados reservados, etc. cuando están involucradas varias industrias.

3.2 Cambios en los Títulos habilitantes

De acuerdo a lo analizado en cuanto a tecnologías y modelos de negocio sobre la banda ancha, en general se observan en la Región limitantes de los Títulos Habilitantes en cuanto a la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Resulta necesario, para facilitar la Convergencia, el otorgamiento de Títulos Habilitantes, únicos y generales, que permitan la prestación de cualquier tipo de servicio de comunicaciones electrónicas sobre cualquier plataforma, con la única limitación en cuanto al espectro de que disponga, cuando ello sea requerido para la prestación de determinado servicio. En cuanto al espectro, es importante que los Títulos Habilitantes de su uso sean también generales y neutros en cuanto a tecnologías y servicios.

Finalmente sería importante disponer de una armonización regional que permita la emisión de Títulos Habilitantes transregionales, como es el caso de la tendencia actual (2007) de la Unión Europea.

3.3 Simetría regulatoria entre telecomunicaciones y audiovisuales

Debido a que con las redes convergentes todos los servicios, aplicaciones y contenidos pueden ser prestados sobre diferentes plataformas, a los efectos de estimular la competencia, reducir costos y mejorar la calidad es conveniente eliminar la asimetría regulatoria que existe actualmente principalmente entre los operadores de telecomunicaciones y los de audiovisuales.

Cualquier limitación en este sentido resulta artificial desde los puntos de vista tecnológico y económico, restringiendo el desarrollo de modelos de negocio convergentes.

Por esta razón, es una tendencia mundial el lograr esta simetría, no solamente en la normativa, sino también sometiendo ambos sectores a un **regulador único** para las Comunicaciones Electrónicas. De esta manera se aseguran criterios comunes y una coordinación más afinada que asegure la máxima eficiencia en el sector.

Se encuentran todavía asimetrías en la Región, y conflictos entre autoridades regulatorias con una tendencia a su reducción.

3.4 Neutralidad

La neutralidad tecnológica y la de servicios, si bien afecta horizontalmente a las telecomunicaciones, es especialmente importante el efecto positivo sobre los servicios que se prestan sobre las tecnologías inalámbricas, siendo este el sector tradicionalmente más restringido en ambos aspectos.

Ambas neutralidades aseguran la eficiencia en el uso del espectro y forman parte de las tendencias más fuertes en el mundo, estando incluidas en las reformas propuestas en el 2007 para la Unión Europea.

Los países de la región se están orientando a liberar el uso del espectro en cuanto a las tecnologías, lo que no es así en cuanto a liberar los servicios que se prestarán con el uso del espectro. El Salvador, Guatemala y Perú tienen definitivamente neutralidad de servicios al no definir administrativamente los servicios que se pueden prestar sobre un espectro asignado.

3.5 Voz sobre IP (VoIP)

La Voz sobre IP se manifiesta de diversas formas como ser el uso a través de las conexiones de computadora a computadora, en el transporte de telefonía de larga distancia, etc. Todos estos usos suelen no regularse. Solamente cuando se ofrece como un servicio público de telefonía fija o nómada es necesario disponer de regulaciones vinculadas al uso de numeración geográfica o no geográfica para servicio IP, interconexión con otras redes incluyendo la PSTN, acceso a los servicios de emergencia tipo 911 de EEUU, colaboración a los fondos de servicio universal cuando corresponde, etc. Fallas en este tipo de regulación pueden acarrear

problemas de desarrollo, tanto por falta de regulación como es el caso de que a veces no permiten acceso a los servicios de emergencia, o de sobre regulación cuando se establecen prohibiciones para su prestación.

4. Capa de protección de contenidos

Uno de los temas más preocupantes es el relativo a la **piratería** y en particular la compartición ilegal de contenido a través de las comunicaciones Peer to Peer (P2P). En Europa en particular, a pesar de tener una estricta legislación, las partes interesadas consideran que todavía no es suficiente para detener la piratería, por lo que exigen mayores restricciones tanto a nivel de los intermediarios de Internet como a nivel individual. En este sentido las asociaciones de ISP están colaborando fuertemente para evitar este tipo de delito.

En este sentido existe otra tendencia hacia el otorgamiento de las llamadas “licencia paraguas” (“Blanket License”) que permita la compartición de archivos sin incurrir en ilegalidades. Un reciente estudio⁴² para la Unión Europea se ocupa de éste y otros temas que se mencionan en este documento.

Otro asunto importante en esta capa es el de la **adaptación de los modelos tradicionales de distribución** de contenido a los nuevos y ubicuos accesos digitales, la que implica nuevos tipos de acuerdos entre los dueños del contenido, los tenedores de los derechos y los distribuidores fuera de los modelos tradicionales de territorialidad y de “windowing” (Cines, DVD, TV, etc.). Estos cambios implican un proceso de adaptación que lleva un tiempo durante el cual se endentece el desarrollo del negocio del contenido en la convergencia.

La **circulación de derechos** también está restringida debido a las incertidumbres, por lo que los tenedores de derechos y los licenciarios están reacios a otorgarlos a su vez a terceras partes para su explotación. El temor principal radica en el peligro de perder ingresos.

La **Gestión de Derechos Digitales** (DRM: Digital Rights Management) es un término general, empleado para hacer referencia a un conjunto de tecnologías que apuntan a limitar el uso de contenido digitalizado, de forma de evitar el reuso por otras personas distintas a quienes efectuaron el pago por el uso. Este es un asunto controversial en el sentido de que es tan restrictiva la aplicación de estas tecnologías en algunos casos que los usuarios entienden que afectan sus derechos de uso del contenido comprado. Hay muchos casos típicos del estilo de que cuando se compra una música solo puede reproducirse en determinado dispositivo, o con la presencia de determinado software, etc. Sin embargo es considerado importante por los tenedores de derechos para habilitar la difusión digital de contenido, adoptando una posición de ver y esperar hasta que el mercado madure antes de liberalizar estas restricciones.

Armonización de la regulación del contenido. A los efectos de permitir la comercialización transfronteriza resulta importante la armonización de las regulaciones de los países de una región para evitar distorsiones (protección de los derechos, piratería, impuestos, etc.)

Se observa en los países europeos que hay una tendencia a la posición de ver y esperar, mientras se producen acuerdos bilaterales entre distribuidores y operadores y el mercado va madurando a través de la autorregulación.

Por ejemplo en el Reino Unido se ha llegado a acuerdos sobre la ventana de VOD para programas de TV, en EEUU ClickStar ha movido la ventana de VOD para que empiece junto con la ventana de DVD de forma de evitar la piratería, etc. Se observa por ejemplo que los mecanismos de evitar la piratería para VOD son muy superiores a los que evitan la piratería de DVD, por lo que en EEUU se entiende mejor favorecer el VOD.

En general se puede decir que no existen recomendaciones uniformes a nivel de la Unión Europea, con una tendencia hacia la autorregulación y recomendaciones o mejores prácticas conocidas como “leyes soft” en los que la UE tiene larga experiencia. También existe la posibilidad de aplicar el Derecho de la Competencia, y eventualmente, en el caso en el que el mercado no se autorregule, emitir leyes que remedien la situación de forma de otorgar predictibilidad al mercado. En todo caso estas leyes deben ser suficientemente flexibles como para adaptarse a los cambios tecnológicos y de mercado del futuro.

⁴² *Interactive content and convergence: Implications for the information society.* A Study for the European Commission (DG Information Society and Media). Screen Digest Ltd, CMS Hasche Sigle, Goldmedia GmbH, Rightscom Ltd., Final Report, October 2006.

VI. Políticas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ASIC) e institucionalidad

Las Políticas y la Institucionalidad para el ASIC constituyen aspectos muy amplios en sí, tanto en la definición conceptual como en los detalles de su implementación en un ambiente tan dinámico como el de la Convergencia y tan diverso desde todo punto de vista como el de la situación del ASIC, y menos ambiciosamente del Acceso Universal, en nuestra Región. Debido al alcance de este trabajo haremos un breve análisis de los aspectos que desde nuestra visión, que entendemos que por ser algo heterodoxa podría requerir una mayor profundización.

Esta visión proviene del hecho de que a través de nuestra experiencia hemos observado que en la Región se requieren políticas más agresivas de inserción en la Sociedad de la Información y el Conocimiento de están llevando a cabo, de forma de cerrar la brecha a nivel de los accesos pero principalmente a nivel de la apropiación de las TIC. Es necesario recordar que buena parte de las acciones que se recomiendan resultan naturales en los países más desarrollados en los cuales tanto la formación del ciudadano como el acceso a la infraestructura es más factible que en nuestros países, tal como surge por ejemplo de los precios relativos que se han analizado más arriba.

1. Compromiso de San Salvador

Este Documento contiene las metas a cumplir para la construcción de una Sociedad de la Información integradora y orientada al desarrollo. Analizamos a continuación las metas del *Capítulo II: Infraestructura y acceso, nuestra segunda prioridad* y su relación con este trabajo.

- **Meta 11.** Las recomendaciones regulatorias propuestas representan las bases más actualizadas para “Promover y fomentar las TIC de calidad,...de todos los sectores sociales...”.
- **Meta 12.** Presentamos en este capítulo un ejemplo de proyecto que cumple con esta meta.
- **Meta 13.** Entendemos importante que se incluya la armonización regulatoria como un mecanismo de generación de economías de escala y alcance, que fortalezca social y económicamente a la Región.
- **Meta 14.** Considerada en este documento en cuanto al tratamiento de los Puntos Neutros.

- **Meta 15.** No se considera en este documento pues está fuera de su alcance.
- **Metas 16 al 20.** Las recomendaciones propuestas tienden a favorecer el cumplimiento de estas metas aunque no se enfocan directamente a ellas.
- **Meta 21.** Se presentan estudios comparados para servicios de acceso a Internet por varias tecnologías. Estos estudios podrían ser la base para los estudios más amplios establecidos en esta meta. Se recomienda seguir la metodología de Mejores Prácticas que resultó muy eficiente y eficaz en Europa hasta hace unos 4 años.
- **Meta 22.** Se presentan las herramientas para desarrollar esta meta aunque no se hace foco directamente en ella. Representa una evolución que se propone del Servicio y el Acceso Universal.
- **Meta 23.** Se hace breve referencia a los fondos de servicio universal en cuanto a su éxito o fracaso.
- **Meta 24.** No es parte de los términos de este trabajo, aunque se presentan análisis que apuntan en este sentido.
- **Metas 25 a 28.** No consideradas en este trabajo.

2. Políticas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento (ASIC)

Este tema requiere una exposición más extensa, profunda y diversificada en la óptica que la que se presenta a continuación. No obstante ellos hemos tratado de presentar los principales aspectos macro para la implementación del ASIC.

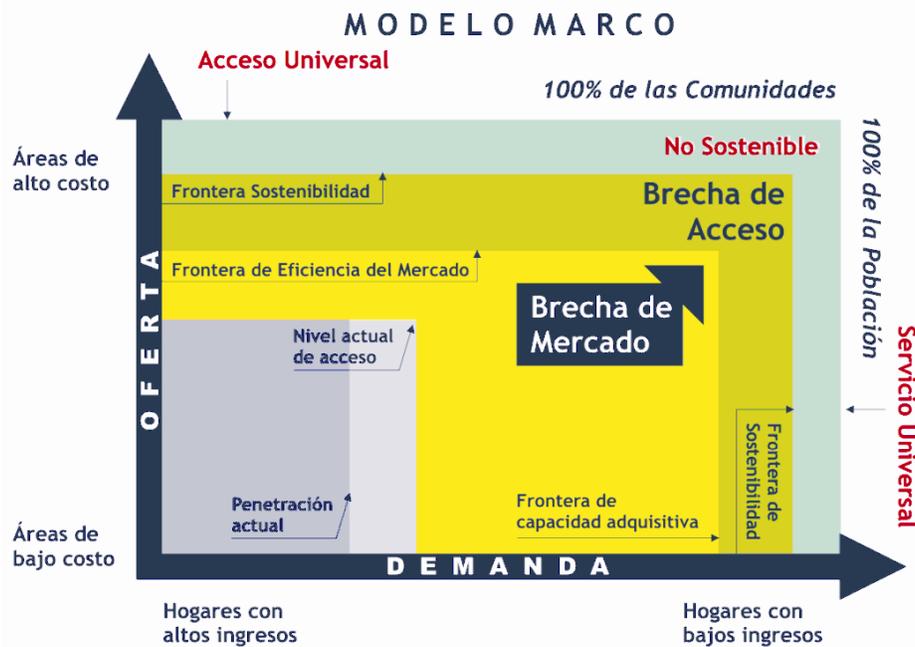
Entendemos que existe un importante diagnóstico de la situación en la Región en el que hemos participado, terminado a fines de 2006, denominado “Nuevos Modelos para el Acceso Universal en América Latina”, financiado conjuntamente por REGULATEL, la Comisión Europea a través del Programa @LIS, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL), y dos fondos fiduciarios administrados por el Banco Mundial, el Fondo de Asesoría sobre Inversión Pública y Privada en Infraestructura (Public-Private Infrastructure Advisory Facility o PPIAF) y el Programa Global de Ayuda Basada en los Resultados (Global Program on Output Based Aid o GPOBA).

Este estudio, que ha representado un importante avance de diagnóstico y recomendaciones, se enfoca principalmente en el Acceso y el Servicio Universal, más que en el ASIC. Sin embargo en sus recomendaciones indica la necesidad de redefinir el alcance de estos conceptos y el de las instituciones que gestionan la universalidad. Los primeros conceptos de Acceso y Servicio Universal han tenido validez hasta hace unos pocos años pero presentan carencias importantes referentes a la necesidad de que la población tenga acceso no solamente a los medios de comunicación sino también al conocimiento, las prácticas y la información disponible a través de esos medios.

No obstante ello, el modelo de análisis, las conclusiones y las recomendaciones de este trabajo son válidos y constituyen una buena base también para el ASIC.

El modelo marco empleado, y que se grafica a continuación, es muy interesante en el proceso de definir políticas, alcances y programas.

FIGURA 7
MODELO DE ANÁLISIS DEL ACCESO Y EL SERVICIO UNIVERSAL



Brecha de Acceso

Es la que sucede mas allá de la frontera de eficiencia del mercado y antes del límite de sostenibilidad.

Brecha de Mercado

O de eficiencia del mercado "la brecha representa la diferencia entre el tamaño del mercado perfectamente eficiente y el mercado de acceso en el mundo presente real para determinado servicio"

Fuente: "Nuevos Modelos para el Acceso Universal en América Latina".

El eje de las ordenadas se refiere a la cobertura geográfica, es decir, cuando se llega al 100% significa que ese porcentaje del territorio habitado (o 100% de las comunidades según el estudio) tiene al menos acceso a un determinado servicio de telecomunicaciones, o más en general podemos decir también ASIC. El eje de las abscisas muestra el porcentaje de los hogares, empresas y personas que disponen del servicio, el que está limitado por la capacidad adquisitiva.

Los conceptos usados en esta gráfica son generales y aplicables al ASIC:

1. En la situación actual (zona gris) existe cierto nivel de cobertura pero no todos los hogares, empresas o personas contratan el servicio. La zona de color amarillo claro indica los hogares, empresas o personas que pueden contratar el servicio pero no lo hacen, quizás debido a la falta de culturización en el uso.
2. La llamada brecha del mercado es una "zona" no cubierta ni geográficamente ni en cuanto a hogares, empresas o personas, debido principalmente a que el mercado no está operando con la mayor eficiencia posible. Las causas principales están relacionadas a los rápidos cambios que se procesan en el sector y que no están acompañados del marco regulatorio adecuado para permitir esa evolución, a las rigideces históricas derivadas de regulaciones originadas en épocas de la regulación por servicio y con la mira puesta en los monopolios naturales, las llamadas "capturas" de los reguladores, etc.

3. Adoptando las medidas adecuadas que favorezcan la eficiencia se habilita que las inversiones fluyan hacia esas zonas y que a través de reducciones de costos la frontera se desplace también hacia la derecha. Las recomendaciones de cambios regulatorios efectuadas por el Consultor en este trabajo tienden a proveer eficiencia al sector y finalmente solucionar esa Brecha de Mercado.
4. En el caso del ASIC la apropiación de las TIC no es simultáneo con la provisión de los accesos físicos que la habilitan. En general, estas mismas fronteras que se analizan en el gráfico, cuando se refieren a la apropiación de las TIC se encuentran rezagadas respecto de las del acceso físico. Alguien puede tener acceso de banda ancha en su hogar y usarlo solamente para correo, chat o navegación elemental en Internet.
5. Finalmente se llega una nueva frontera que es llamada de sostenibilidad, en que es posible alcanzarla a través de financiación total o parcial dentro de montos consistentes con la aplicación de otras Políticas Públicas. Más allá todos los proyectos son no sostenibles en el tiempo. Un ejemplo extremo sería proveer banda ancha en un poblado aislado en el medio del Amazonas al que es prácticamente imposible darle soporte, mantenimiento, etc.

De acuerdo al análisis anterior y a lo estudiado en las secciones anteriores, las Políticas Públicas de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento deberían orientarse a los siguientes aspectos:

1. Considerando las nuevas tecnologías, especialmente las móviles, así como la importancia de las TIC en el desarrollo productivo y social consideramos importante que lo expresado en esta propuesta alcance no solamente a los hogares, sino también a las empresas y las personas. Hay experiencia consistente en el sentido de que las TIC generan oportunidades donde no se visualizaban como son los casos de los pequeños negocios potenciados por ellas. Adicionalmente las TIC se incorporan muchas veces a través de las personas y no de los hogares.
2. Desarrollar programas de educación orientados a la apropiación de las TIC. que permitan reducir la cantidad de hogares, empresas o personas que no usan las TIC intensamente a pesar de poder sufragar los costos dentro de patrones considerados normales de consumo.
3. Propiciar los cambios regulatorios que aseguren la eficiencia el mercado como forma de reducir la Brecha de Mercado.
4. Desarrollar los Fondos de Servicio Universal para que puedan soportar financieramente, y en forma sostenible, la apropiación de las TIC y reducir la brecha hasta la frontera de la sostenibilidad.
5. Procurar en lo posible la financiación de la Tesorería a los efectos de distorsionar lo menos posible la eficiencia del sector. Entendemos que no es común salvo excepciones como Chile y algunos países desarrollados porque en general se visualizan estos fondos sin tomar en consideración la eficiencia del sector.
6. Diseñar los proyectos de forma que provean la mejor relación de Costo a Beneficio y que sean sustentables en el tiempo.
7. Asignarlos a los operadores existentes o a los entrantes a través de procedimientos transparentes y competitivos que aseguren la eficiencia.
8. Explotar al máximo las economías de alcance de las nuevas tecnologías desarrollando modelos de red, de operación y de costeo que permitan alcanzar economías con la armonización de los proyectos en un país y quizás armonizándolos en la Región.
9. El modelado permite la reducción de costos en la implementación de sucesivos proyectos.

Una Política de Acceso a la Sociedad de la Información y el Conocimiento debe enfrentar simultáneamente la cobertura geográfica y el acceso de los ciudadanos, sea en el hogar, la empresa o personalmente, hasta donde lo permita su capacidad adquisitiva, incluyendo medidas de subsidios explícitos y transparentes y competitivos para ampliar dicha capacidad, incluyendo el acceso físico y la apropiación de las TIC.

Sea cual sea el camino que se vaya a seguir es importante considerar el punto de partida, que según este mismo informe es muy diferente en los diferentes países de la Región en cuanto a la financiación de los fondos para este objetivo (fondos del presupuesto general, fondos sectoriales, etc.), su empleo (Servicio y Acceso Universal a la telefonía, acceso a Internet, Telecentros, Capacitación, etc.) y el volumen de los desembolsos (algunos países, los menos, han usado completamente estos fondos y algunos no han empleado nada de ellos).

3. Institucionalidad

Lo que sigue es una visión general ambiciosa respecto de lo que ya está siendo aplicado en algunos países con distintos grados de alcance y de éxito. Una revisión de la situación actual y de las perspectivas de evolución permitiría una definición más precisa y efectiva de la institucionalidad.

En primer lugar, y este es el aspecto más ambicioso, entendemos importante que el ASIC adquiera el mismo rango jerárquico que otros tipos de accesos a los cuales estamos más acostumbrados, como ser el acceso a la salud, a la educación, a la seguridad, etc. A estos efectos resulta necesario disponer de una Ley que defina todos los detalles de las instituciones, las relaciones público – privado, las facultades de los distintos organismos, las rendiciones de cuentas (accountability), los procedimientos, etc. todo dentro de un marco de respeto de las reglas de la competencia. El Reglamento de la Ley debería establecer las metas alineadas con el Compromiso de San Salvador y otras más abarcativas y profundas que se puedan definir para elevar el rango jerárquico de este Acceso enfocado a la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Entendemos también conveniente mantener para los organismos que gestionen el ASIC la misma separación institucional y operativa de que gozan los organismos que definen las políticas de aquellos que las ejecutan.

La definición de la Política debería residir en un Gabinete que incluya básicamente los ministros de los ramos de Telecomunicaciones, Audiovisuales, los sectores productivos de Industria, Ganadería, Agricultura, Pesca, Minería y Comercio, Salud, Educación y Cultura. En algunos países podría incluir ministerios de asuntos indígenas, de la mujer y similares ministerios de orientación social. De esta manera se asegura que el ASIC alcance y promueva en forma orgánica y con su debida ponderación todos los aspectos que hacen al desarrollo social y productivo del país.

La ejecución debería residir en un organismo funcional y financieramente autónomo, similar a los organismos reguladores. Debe ser dotado de la infraestructura y recursos humanos necesarios para diseñar eficientemente los proyectos necesarios, cumplir, hacer cumplir y controlar el cumplimiento de las metas que se establezcan y de los proyectos que emprenda, así como para recopilar, procesar y explotar toda la información sobre necesidades sociales y económicas, redes y servicios desplegados, indicadores de éxito, etc. La rendición de cuentas de sus actividades es parte esencial de las funciones a cumplir, y debe ser lo más transparente posible a través de la publicación en su sitio Web.

Este organismo debe estar dotado también de los procedimientos de coordinación con los reguladores sectoriales y con las autoridades de la competencia.

Se deberían crear procedimientos de coordinación público – privado en el ámbito de este organismo ejecutor.

La financiación debería provenir del sector pero principalmente de la Tesorería (a los efectos de que sea más eficiente), de organismos internacionales de crédito o de ayuda, donaciones, multas, etc. Es importante excluir drásticamente el uso de subsidios cruzados y principalmente implícitos debido a la ineficiencia que generan.

Las orientaciones macro de su operativa debería orientarse a:

- Medidas de cambios regulatorios en general, de la gestión del espectro y de asuntos de derechos de autor que aseguren una mayor eficiencia y el cierre de la Brecha de Mercado.
- Financiación principalmente de apalancamiento inicial de los proyectos que permitan cerrar la brecha sostenible y que sean sustentables en el futuro.
- Financiación inicial y parcial de futuro para los casos más extremos de baja sustentabilidad.
- La financiación y demás medidas deberían orientarse a todos los aspectos que integran en ASIC.

4. Casos de estudio

4.1 Republica Dominicana

En este caso nos referimos a un proyecto especial, en el que hemos participado asesorando a uno de los operadores en el desarrollo del Plan de Negocio incluyendo la selección de tecnologías, denominado “Conectividad Rural de Banda Ancha” impulsado por el INDOTEL. Un detalle interesante de este proyecto es que el consultor a cargo del mismo, el Ing. Edwin San Román, reside buena parte del tiempo en los sitios en los cuales se avanza con el proyecto como una forma de percibir detalladamente las necesidades y controlar mejor sus resultados. La mayoría de las recomendaciones que se incluyen en este trabajo se encuentran plasmadas en este proyecto de INDOTEL. Los detalles son los siguientes:

Nombre: CONECTIVIDAD RURAL DE BANDA ANCHA.

Monto máximo del subsidio: US\$4,649,737.87

Cantidad de localidades: 500 localidades que incluyen municipios, distritos municipales y parajes a los cuales no había llegado la cobertura de Internet de alta velocidad y/o de telefonía residencial.

Monto del subsidio finalmente ofertado por Claro – CODETEL: US\$ 0. Este resultado muestra cómo a veces se considera que existe la necesidad de un subsidio que cuando se procede con métodos competitivos resulta que no es necesario. En este caso con la adjudicación de una banda de WiMax fue suficiente.

Firma del contrato: 30 de Setiembre de 2008

Como parte de este proyecto se adjudicó a Claro – CODETEL una banda para WiMax de 3.5 Mhz **3475-3490 MHz (Tx)** y **3575-3590 MHz (Rx)**. La empresa una vez concluida la instalación en las 508 localidades podrá hacer uso de la frecuencia a nivel Nacional.

La empresa está usando ADSL en las localidades donde tenía infraestructura y está desplegando 3G o haciendo upgrade a su red de 2.5 para cubrir gran parte de las localidades para brindar banda ancha 384 Kbps. La telefonía domiciliaría la brindará usando su red Celular pero a tarifas de teléfono domiciliario. Los teléfonos estarán “atados” a la estación base local. Para algunas localidades aisladas donde no llega su red Celular usará WIMAX/WIFI. Se observa en este aspecto la importancia del desarrollo de redes convergentes para los servicios a las áreas deprimidas.

Parte de este proyecto incluye la identificación de emprendedores en las propias localidades para la gestión de los telecentros, los cuales son entrenados a diferentes niveles. Como parte de la formación existe una campaña de sensibilización de las poblaciones en horarios y lugares que facilitan esta tarea, especialmente para las mujeres. Se observa en este caso el peso puesto en la formación de recursos y en los incentivos para el desarrollo de emprendedores. En la mayoría de las localidades han podido identificar los emprendedores aunque en las zonas más carentes está implicando un mayor esfuerzo.

Existe también un conjunto de Centros de capacitación en Informática CCIs de los cuales se han inaugurado más de 900. Estos son promocionados por INDOTEL y gestionados por la sociedad Civil, ONG, Ayuntamientos, Iglesia, Clubes, etc. Ellos cubren todos los gastos de operación y pago por los servicios que incluyen la Internet. En general la política del Indotel con el despliegue de los CCIs empieza a reflejarse en los resultados de las encuestas de hogares. Las provincias más pobres empiezan a tener igual número de centros de acceso público en proporción a su población que Santo Domingo y Santiago, se ve que la gente empieza a comprar computadoras, etc. En Los Botados, un pueblo usado como lugar de experimentación del proyecto, cuyo nombre es ilustrativo de su situación de aislamiento, había 10 computadoras cuando se inició el proyecto y ahora hay más de 100.

El despliegue avanza a buen ritmo, incluyendo los sitios Web de las localidades donde se publican noticias y asuntos de interés del lugar y que se piensa usar para estimular la actividad económica como ha sucedido en otros lados como en Perú.

El resultado está superando las expectativas, validando la existencia de mercados no explotados en la Base de la Pirámide. De hecho, en muchas localidades que no tenían Internet ahora se han agotado los puertos disponibles.

En la zona montañosa, que es mayoritaria en este proyecto que abarca principalmente las zonas más deprimidas del occidente y sur de República Dominicana tienen problemas para hacer llegar los servicio y han debido recurrir a repetidoras. Otro de los problemas es el del suministro de energía que es muy exigente por lo que han recurrido a medios alternativos de generación.

Las fotos que siguen son ilustrativas de los avances que se están produciendo.

FIGURA 8
ENSAMBLANDO DE COMPUTADORAS EN LOS BOTADOS, EN UN CCI, DIRIGIDO POR UNA PERSONA QUE ANTES TRABAJABA COMO GUARDIA NOCTURNO Y MANEJABA UN TAXI – MOTO DURANTE EL DÍA



Fuente: INDOTEL.

FIGURA 9
LUEGO DEL ENSAMBLADO EN LOS BOTADOS LA EXPERIENCIA SE TRASLADÓ AL ENSAMBLADO EN UN CCI DE SAN JUAN



Fuente: INDOTEL.

FIGURA 9
LOS EMPRENDEDORES DE LOS BOTADOS INSTALANDO
UNA ANTENA DE WIFI ENCIMA DE UN COCOTERO



Fuente: INDOTEL.

4.2 Chile

En Chile, en marzo de 2009 sucede un evento similar al de República Dominicana, cuando Inverca Telecom, en sociedad con Malasia Packet One, resulta adjudicataria de un contrato para proveer banda ancha inalámbrica en zonas rurales de Chile sin solicitar subsidio del gobierno.

En este proyecto se proveerá conectividad a 1470 comunidades rurales con 850.000 hogares y tres millones de habitantes. Con este proyecto el gobierno chileno espera que para el año 2011 el 92% de los chilenos tengan acceso a Internet.

Este programa se complementa con un programa que se está diseñando de formación en el uso de Internet y un eventual plan de subsidio para la compra de computadoras.

En este proyecto se empleará tecnología WiMax, mientras que ENTEL y Telefónica ofrecieron en esta misma licitación, que perdieron, el uso de tecnología 3G.

VII. Glosario

3GPP	3rd Generation Partnership Project.
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2.
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line.
ATM	Asynchronous Transfer Mode. Es un protocolo de transmisión en celdas de 53 bytes cada una. Ha sido muy empleado hace años hasta el predominio del protocolo IP.
BPL	Broadband on the Power Line.
Broadcast	Envío de información a todos los destinos simultáneamente sin control de suscripción.
CAPEX	Capital Expenditure- Gastos de capital.
CM	Cable Módems.
CMTS	Cable Modem Termination System.
DMB	Digital Multimedia Broadcasting.
DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification.
DRM	Digital Rights Management.
DTH	Direct To Home television. Televisión directa al hogar por satélite, también llamada TDH.
ETSI	European Telecommunications Standards Institute.
FMC	Fixed Mobile Convergence (Convergencia Fijo-Móvil).
FTTH	Fiber to the Home.
FTTB	Fiber to the Business.
FTTP	Fiber to the Premise.
GGSN	Gateway GPRS Support Node.
HFC	Red Híbrida de Fibra óptica y Cable coaxial.
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access.
HSS	Home Subscriber Server.
HVGA	Resolución de pantalla de media VGA, o sea de 480 x 320 pixels y un factor de forma de 3:2. Puede variar la relación de pixels con los factores de forma.

IETF	Internet Engineering Task Force.
IMS	IP Multimedia Subsystem. Es una arquitectura de plataforma para el suministro de servicios multimedia sobre redes IP-
IP	Internet Protocol. Protocolo de comunicación a nivel de red que es la base de la Internet.
LTE	Long Term Evolution. Estándar de 4G definido por el Proyecto 3GPP.
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Service.
MediaFLO	Media Forward Link Only.
MEGACO	Media Gateway Control.
MG	Media Gateway.
MGC	Media Gateway Controller.
MMD	Multimedia Domain.
Multicast	Envío de información a múltiples destinos simultáneamente con control de suscripción. La información se envía a los nodos solamente en los casos que existan suscriptores que hagan uso de estos.
MVNO	Mobile Virtual Network Operation.
MVNO/OMV	Mobile Virtual Network Operator/Operador Móvil Virtual.
OFDM	Orthogonal frequency-division multiplexing .
OPEX	Operational Expenditures- Gastos operativos.
PDSN	Packet Data Serving Node.
PLMN	Public Land Mobile Network.
PON	Passive Optical Network.
PVR	Private Video Recorder.
QWERTY	Teclado habitualmente empleado en las computadoras, identificado por las cinco primeras teclas de la primera fila de letras.
QVGA	Quarter VGA. 320 x 240 pixels con factor de forma 4:3. Es muy usado actualmente en los teléfonos celulares.
RAN	Radio Access Network.
RFC	Request For Comments.
RSVP	Resource Reservation Protocol.
RTCP	RTP Control Protocol.
RTP	Real-time Transport Protocol.
SBC	Session Border Control.
SDP	Session Description Protocol.
SG	Signaling Gateway.
SGSN	Serving GPRS Support Node.
SGW	Security Gateway.
SIP	Session Initiation Protocol.
TDM	Time Division Multiplexing. Multiplexado o uso conjunto de un medio por división en el tiempo. Cada usuario usa un período de tiempo distinto.
TISPAN	Telecoms & Internet converged Services & Protocols for Advanced Networks.
UMB	Ultra Mobile Broadband, tecnología de 4G impulsada por el Proyecto 3GPP2.
Unicast	Envío de información desde un único emisor a un único receptor. La información se envía a los nodos solamente en los casos que existan suscriptores que hagan uso de estos.
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network.
VGA	Video Graphic Array. Resolución de pantalla de 640 x 480 pixels. Corresponde a un factor de forma de pantalla de 4:3.

VoD	Video on Demand.
Wi-Fi	Wireless Fidelity.
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access.
WQVGA or WHVGA	Son definiciones que verticalmente tienen el mismo número de pixels pero los pixels horizontales dependen del factor de forma.
