

LA CONVERGENCIA EN EL SECTOR DE LA TELEVISIÓN

Andrés E. Dmitruk

1. Introducción y enunciación general del contenido

La televisión¹ es uno de los sectores en los que se verifica en forma creciente el fenómeno de la convergencia tecnológica entre la informática, las telecomunicaciones y nuevas aplicaciones de la microelectrónica, que se acentuará en la medida que avance el cambio de la transmisión analógica por la digital y se extienda la infraestructura que permita la conexión a Internet a través de banda ancha cada vez mayor.

La televisión y la radiodifusión, sean de libre disponibilidad o en la modalidad prepaga, son los servicios de comunicaciones que tienen la mayor densidad de usuarios cada cien habitantes, no sólo en nuestro país sino en todo el mundo. En Argentina superan a la densidad de aparatos telefónicos, especialmente en el interior del país. Sin embargo, a diferencia de la telefonía, no constituyen una red única nacional, ni internacional, salvo en algunos eventos, sobre todo de carácter deportivo. *Si evolucionarán en esa dirección, así como también si continuarán siendo el centro de los dispositivos de entretenimiento y fuente de información de la mayoría de los hogares, son cuestiones que están planteadas para los distintos actores involucrados en el tema.*

Desde sus comienzos a la actualidad la televisión ha sufrido cambios importantes. Las originales señales en blanco y negro, con un limitado número de operadores y de programas, son de un pasado que parece muy lejano. La transmisión en color, realizada por aire a través de la radiación electromagnética desde una antena terrestre es hoy fuertemente complementada por la transmisión por cable y por vía satélite en forma directa, con un gran oferta de programas y operadores de distinto tipo, que efectúan, en todos los países, emisiones con señales analógicas y en un buen número de ellos y en paralelo con medios digitales. Además, en forma creciente y cada vez con mayor calidad, se efectúan transmisión y recepción vía Internet y recientemente se tiene la posibilidad de utilizar como receptor al teléfono celular.

Según datos de fines del 2001, ya sea a través de la modalidad prepaga o de la abierta, se estimaba que en la Argentina había 9,5 millones de hogares con al menos un receptor de televisión, es decir el 97,8% de las viviendas.

Vía cable o satélite directo, en ese año, recibían señales prepagas el 53,5% de los hogares, mientras que el resto lo hacían a través del servicio abierto que era brindado por

cuarenta y cuatro emisoras, de las cuales las 5 más importantes están localizadas en la Capital Federal. Estas emisoras llegan a numerosos puntos del país sea a través de la retransmisión satelital y su posterior distribución por cable o por la venta de programas enlatados.

La convergencia tecnológica se verifica de múltiples maneras en la utilización de la red de cable para el acceso a Internet para el uso de sus aplicaciones, en las transmisiones de TV digital por los medios clásicos (aire, cable o satélite), en la operatoria de los estudios y centros elaboradores de programas, en la transmisión por streaming de audio y video vía Internet y su recepción a través de la Pc y/o el receptor convencional, en el cine digital, en la utilización de distintos dispositivos que actúan como interfases entre el campo digital y el analógico representado por la mayoría de los receptores domésticos de televisión y en los contenidos (que no es objetivo de este informe).

A continuación se da una explicación general de esos aspectos y se finaliza con una descripción del debate sobre cual puede ser el futuro centro del entretenimiento hogareño: **el televisor o la Pc.**

2. La TV prepaga o TV por cable y los servicios de Internet por cable

La TV por cable nace en la Argentina a comienzos de la década del 60, como un servicio para aquellas localidades donde no llegaba la televisión abierta y donde existía un sector con capacidad económica de pagar un abono.

Los programas se formaban ya sea con una señal de los canales abiertos que se bajaba con antenas colocadas en grandes alturas (antena comunitaria) o con grabaciones en medios magnéticos que llegaban en diferido y eran distribuidos por coaxial o por una antena ubicada también a gran altura. En general cada sistema cerrado transmitía un sólo canal. En esa época solo bastaba un permiso municipal para el tendido del cableado.

En la década del '70 se mejoró la calidad y se comenzaron a establecer los primeros programas propios y a partir de 1972, ante el crecimiento de la oferta y el parque de receptores instalados, el sistema pasó a depender del Comité Federal de Radiodifusión (Comfer), ante el cual los operadores debían requerir la licencia para prestar sus servicios, como requisito adicional al permiso municipal.

Cuando en 1986 se promulgó el decreto 1613, que permitió al sector operador privado a utilizar la comunicación satelital para emitir, retransmitir y recibir señales de video, se produjo un cambio importante en la evolución del sector.

Satélite y cable son dos tecnologías que se complementan. El satélite permite la emisión y retransmisión de señales multicanales provenientes del exterior y del país, mientras que el cable, que paulatinamente incrementa su ancho de banda, las distribuye localmente. En la actualidad la transmisión satelital, hacia la cabecera de los operadores, en un 99%, en todo el mundo, es digital, pero a partir de allí la señal o se distribuye a través de múltiplex de frecuencia analógico (como en la Argentina) o en formato digital y analógico donde coexisten ambas formas de recepción.

La mejora de la calidad y de la oferta de programas, en nuestro país, favoreció su rápida difusión. Simultáneamente apareció un proceso de concentración, en que los grandes operadores, conocidos como MSO (Multiple System Operator), compraron una gran cantidad de pequeños sistemas locales del interior. En la actualidad, cuatro de esos grandes operadores, Cable Visión, Multicanal, Telecentro y Direct TV concentran alrededor del 50% de los abonados, mientras que cerca de otros 1400 proveedores brindan servicios a unos 2.300.000 abonados del interior del país.

Cable Visión y Multicanal lideran el mercado del cable, mientras que Direct TV, con alrededor de 300.000 abonados, brinda servicios satelitales directos. En algunos casos, empresas más chicas que operan en el interior del país están agrupadas en redes, como Red Intercable y Colsecor. Red Intercable es una sociedad que da servicios en alrededor de 500 localidades de 19 provincias, en tanto que Colsecor cuenta con 82 empresas asociadas, localizadas en 8 provincias.

En diciembre del 2001, se estimaba que en la Argentina la actividad de la televisión por cable y la satelital directa facturaba más de 1700 millones de dólares por año y contaba con alrededor de 5 millones de hogares abonados al servicio, es decir, algo más del 50% por ciento del total. Según lo estimado por la National Cable Association de los EE.UU. fuente, en USA la penetración era del 65,9 % de los hogares, en Alemania, que es el país europeo de mayor difusión del 42,2% y en Japón el 29,3%. En Latinoamérica, según un estudio de T.I.B.A. S.A. (uno de los mayores transportadores latinoamericanos de señales de video y datos) además de Argentina podemos mencionar a Chile con el 23,8%, México con el 11,2% y Brasil, que fue el último país de Mercosur en adoptar la TV por cable, tiene el 9% de los hogares con esta modalidad de recepción.

De los datos anteriores se desprende que la Argentina tiene una de las mayores densidades del mundo de abonados por hogares en TV por cable.

Luego de la devaluación y la profunda caída del poder adquisitivo de diciembre del 2001 se estimaba, sin embargo, que alrededor del 20% había solicitado su baja. Pero luego de un proceso de recuperación iniciado en el 2003 parecería que se habría logrado, en el primer cuatrimestre del 2004, un punto de estabilización.

La tendencia mundial es de crecimiento del servicio de TV prepaga, ya sea por ofrecer mayor cantidad de programas, una mejor calidad de imagen y por la introducción de la TV digital, cuya distribución mayoritariamente se presta con esta modalidad, sea vía cable o satélite.

Si bien la tecnología utilizada en la Argentina es analógica, desde hace unos años se introdujeron algunos servicios digitales del tipo *pay per view* (películas por demanda) y la de provisión de servicios de Internet a través de la Red utilizando el sistema de cable MODEM.

Esa tecnología que fue la primera a nivel de usuarios domiciliarios de prestar servicios de banda ancha, hoy compite con la ADSL que los presta a través de la red de telefonía, y con la inalámbrica, que lo hace por radiofrecuencia.

En Argentina la ADSL, actualmente, tiene una porción algo mayor del mercado que el cable MODEM, mientras que en EE.UU. la situación es la inversa.

Mediante el cable MODEM, el usuario puede al mismo tiempo utilizar el receptor de TV para su uso específico y la PC o una LAN, para recibir y transmitir datos por la red de distribución de TV. En algunas variantes, sin cambiar la configuración original de la red, el cable MODEM puede utilizarse para que el usuario reciba los datos de Internet y el retorno hacerlo por vía telefónica. Esta variante es la utilizada en el servicio de Internet brindado por la TV satelital, pues es todavía costoso el contar con un transmisor satelital en el domicilio del usuario.

El cable MODEM, en algunos aspectos similar a los tradicionales modems analógicos telefónicos, es sin embargo más potente en velocidad que éstos en su versión de dial-up, ya que, por ejemplo, en la Argentina se está comenzando a ofrecer a usuarios domiciliarios, a velocidades de 512 Kbits/s.

El sistema básicamente se compone de dos equipos: uno ubicado en la cabecera del operador, que hace de interfase entre la red de cable y la de Internet y otro, el cablemodem, ubicado en casa del usuario.

Las comunicaciones entre ambos equipos se realizan por dos canales independientes, el descendente (downstream), desde la cabecera hacia el abonado utilizando la banda entre 42 y 750 MHz y el ascendente (upstream) o de retorno, desde el abonado hacia la cabecera, en la banda entre 5 y 42 Mhz. Se utiliza un tipo de modulación digital, de tipo multinivel, QPSK/16QAM en el descendente y otra también digital, 64/256 QAM u otra variante de QAM en el ascendente, dependiendo de la aplicación, que permite un mejor aprovechamiento del ancho de banda disponible.

La información desde la cabecera fluye a todos los usuarios conectados de la misma manera como ocurre en una red Ethernet, es decir es del tipo *broadcast* (uno a muchos), pero a diferencia de la radiodifusión, el mensaje dirigido a un usuario concreto es sólo adquirida por éste, mientras los demás la ignoran. El canal de retorno o subida es del tipo "muchos a uno", pues la información fluye desde cada usuario al centro terminal.

Fibertel, del grupo Cable Visión, es la empresa que en el país, en abril del 2004, tiene el mayor número de usuarios de servicios de Internet de banda ancha por cable MODEM, con alrededor de 85.000 abonados, de los cuales alrededor de 10.000 son empresas. Ubicados en Capital Federal, áreas del conurbano bonaerense, La Plata, Córdoba y Rosario. Telecentro inauguró locales de telefonía de red sobre IP y comenzó a brindar servicios de Internet de alta velocidad mientras que Multicanal y Direct TV están también realizando servicios de Internet de banda ancha. Algunas de estas empresas brindan servicios adicionales de audio.

En el panorama internacional, con el objeto de aumentar el ancho de banda (lo que acentúa la convergencia), hay una tendencia creciente a ir introduciendo o reemplazando las clásicas redes de cable coaxial por otras en la que se combinan las fibras ópticas con la coaxial. Son las redes llamadas HFC (híbridas fibra óptica-coaxial), que permiten mejores servicios de video bajo demanda, videoconferencias, accesos a grandes bases de datos y a Internet a mayores velocidades que las actuales y servicios de telefonía. En estas redes, los troncales de salida de la cabecera se realizan mediante fibras ópticas que llegan hasta nodos secundarios donde se convierte la señal óptica en otra eléctrica. Desde allí se

transportan las señales a un número limitado de abonados (hasta alrededor de 500) por una vía coaxial desde la cual se realiza la acometida al usuario también por vía coaxial.

En resumen: mas allá del servicio de televisión, que mayoritariamente es el servicio que actualmente brindan las empresas de prepagas, el futuro del negocio se orienta cada vez más hacia la convergencia tecnológica con Internet de banda ancha, audio, telefonía y la transferencia de datos.

3. La TV digital

3.1 Introducción

La televisión digital es una realidad en el mundo, ya que muchas emisiones, con distintas intensidades horarias, se están llevando a cabo en los Estados Unidos de América, Canadá, en países de Europa, en Japón, Australia y Singapur, contando con varias decenas de millones de usuarios.

En EE.UU., donde el servicio está más difundido, existían a junio del 2003, 210 estaciones digitales, que podían llegar hasta el 70% de los hogares, aunque ello no significaba que ése era el porcentaje de los que poseían receptores apropiados, que era una cantidad menor. Esas estaciones transmiten por aire, cable y/o satélite y la mayoría también emite en paralelo programas analógicos.

En la Argentina han comenzado a realizarse transmisiones experimentales, que no están disponibles para el público en general.

3.2 ¿Que es la TV digital?

Es la transmisión de imagen en movimiento y sonido en forma de datos que corresponden a una señal televisiva, por un canal de 6Mhz u otro de entre 7 y 8 Mhz de ancho de banda, dependiendo de la norma adoptada por el país, que es el mismo que actualmente se utiliza para la emisión analógica.

Se tienen dos modalidades de transmisión digital: SDTV (Standard Definition TV) y HDTV (High Definition TV). HDTV es la que ofrece la mejor calidad de imagen mientras que la SDTV permite la emisión simultánea de varios programas en el mismo canal (hasta tres en forma normal y hasta cinco utilizando muestreo estadístico). Ambas formas permiten además transmisión de sonido estéreo surround, datos, Internet e interactividad.

La señal televisiva digitalizada produce una enorme masa de datos, 207 Mb/s en la SDTV y 1480 Mb/s en HDTV, que los medios tecnológicos actuales no permiten ingresar directamente, sin un procesamiento previo, en un canal de 6 u 8 MHz de ancho de banda.

En efecto, un canal digital de alta definición ocuparía un ancho de banda de 420 MHz, y una emisión estándar digital un ancho de banda de 70 MHz. Para poder ingresarlos se hace necesario:

- 1º) Comprimir la información, es decir reducirla para adaptarla al ancho de banda asignado, lo que se logra con algoritmos apropiados de forma de no perder calidad. Se utilizan para ello los estándares MPEG2 (Moving Picture Experts Group) establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones en 1991.
- 2º) Realizar una modulación adecuada para transmitir esa información comprimida.

En la SDTV la relación de compresión es de 13,5 veces, para bajar de los 207 Mb/s básicos a los 19,4 Mb/s, que es la máxima tasa de información tecnológicamente posible con un nivel adecuado de calidad y confiabilidad en el ancho de banda asignado y en la HDTV es de 70 veces, para bajar de los 1480 Mb/s básicos. En el caso de la SDTV, si se pretende enviar más de un programa por el mismo canal, la relación de compresión debe ser mayor.

Como ya se mencionó, el proceso de compresión de la señal de video se logra en base a algoritmos normalizados internacionalmente del tipo MPEG-2 para imágenes en movimiento. El sonido se comprime de acuerdo con normas MPEG-2 (usado por los europeos) o por el estándar Dolby AC-3, primariamente utilizado por los norteamericanos y ahora también por algunos países de Europa y Australia, que utilizan la metodología europea para la transmisión de video.

Las emisiones actuales terrestres por aire se realizan utilizando técnicas diferentes:

- en los EE.UU. según la ATSC (Advanced Television System Committee), en la Unión Europea según DVB (Digital Video Broadcasting)
- y en el Japón por ISDB (Integrate Services Digital Broadcasting).

En la transmisión satelital la mayoría se ha volcado hacia la norma DVB europea y en la práctica lo mismo ocurre para las transmisiones por cable.

3.3 Características de la TV digital

El sistema de transmisión y recepción de señales de tecnología digital es una alternativa más eficiente de emisión y recepción para las señales de televisión.

En primer lugar, los avances en la tecnología de compresión digital permiten transmitir toda la información necesaria dentro de un menor ancho de banda que la que requeriría un canal analógico equivalente. Dentro del mismo ancho de banda la calidad es superior. Así, se optimiza el uso de las bandas de frecuencia.

Por otra parte, la televisión digital, con la HDTV ofrece una calidad de imagen cinematográfica. En el caso de la SDTV, por el mismo canal se pueden enviar varios programas simultáneamente (multicasting). En ambas variantes se envía sonido con calidad de disco compacto, estéreo surround y canales adicionales de audio con las mismas características.

En segundo lugar, permite evitar o neutralizar las interferencias que son frecuentes en las transmisiones de señales analógicas utilizadas hasta ahora.

En tercer lugar permite incorporar a través de la Televisión Digital Interactiva (IDTV) una cantidad de servicios de valor agregado bastante mayores (TV- Web, T-Commerce, video a demanda, juegos, consultas on line, etc.) que los pocos disponibles actualmente en la transmisión analógica. Todavía se está sin embargo en los comienzos, y para que la oferta y la demanda crezca, además de que la TV digital se difunda, se debe definir un estándar común de emisión y retorno y una serie innumerables de aspectos de la cadena de valor de la televisión interactiva.

Desde el punto de vista tecnológico, la difusión de la TV digital será un paso importante hacia la integración en una misma red de imagen, sonidos, voz y datos y para la creación de nuevos terminales con receptores de mayor resolución y otras funciones. Ello creará un espacio para la aparición de innovaciones que impactarán no sólo en el entretenimiento sino en otros campos de la vida social y económica, que explican el enorme interés que su evolución despierta en una serie de países que aspiran a jugar un papel relevante en este campo.

3.4 Cuestiones de mercado

A pesar de las ventajas de la televisión digital con relación a la analógica, la conversión al nuevo sistema requerirá de un gran esfuerzo para la adaptación gradual de emisoras y receptores de señales de televisión y para la creación de nuevos contenidos. En este sentido, tomará algunos años convertir completamente los sistemas vigentes al digital, dado que los receptores y equipos de televisión analógicos actuales no están diseñados para recibir o realizar transmisiones digitales directamente.

La digitalización de los sistemas de televisión significará la casi completa renovación del actual stock de aparatos receptores o la adquisición de decodificadores o adaptadores (set box), en un período de tiempo, que hasta hace poco en el mundo se consideraba más corto, pero que está demorando más de lo previsto por la falta de interés de muchos usuarios para pagar los precios de los receptores por un servicio de mejor calidad técnica, pero con contenidos por ahora no muy diferentes.

En EE.UU. el precio de un receptor de TV está comprendido entre los U\$S 600 y los U\$S 5000, mientras que en algunos países de Europa un *set box* para su utilización como interfase entre la señal digital y el receptor analógico cuesta alrededor de U\$S 300. Se debe tener en cuenta que en estos países es posible obtener un buen receptor analógico por un valor de alrededor de U\$S 150 por valores menores, si es de calidad inferior. Esta diferencia de precios, relativamente importante, todavía frena la demanda por parte de usuarios no tan entusiastas por las novedades tecnológicas.

En EE.UU. estaba previsto que para el 2006 todas las emisiones de TV de aire serían de carácter digital, pero la actitud de los usuarios por un lado y nuevas discusiones sobre la norma de transmisión por el otro parecerían postergar dicho plazo.

En Europa, salvo en Italia, que preveía los mismos tiempos que EE.UU., los plazos son otros, pero la difusión es también más lenta de la originariamente prevista. En España, donde el "apagado" de las señales analógicas se había previsto para el 2012, un

reciente estudio oficial de prospectiva tecnológica ha llegado a la conclusión de que existen altas probabilidades de que el plazo se deba extender.

Seguramente, como ha pasado con otras aplicaciones de la microelectrónica, a medida que la difusión del servicio aumente y el mercado crezca, el precio de los receptores bajará, y se facilitará de esta manera su adopción.

Además de los receptores se debe tener en cuenta que, durante un tiempo, deben convivir las transmisiones analógicas con las digitales, por lo cual las emisoras deben contar con equipamiento duplicado durante la transición.

Un problema no menor es la necesidad de nuevas inversiones en la producción de los programas. Resulta interesante, en este sentido, lo expresado por Pierre Gaspar, director de Ingeniería y Operaciones del Canal 41 de Miami, respecto de su experiencia con la nueva televisión:

Se comenzó a transmitir un programa político y resultó un desastre. Este programa, que tiene 50 años saliendo al aire, lucía mal; se notaba que la biblioteca era de cartón, que los libros eran de utilería, se veían lo sucia que estaban las sillas y para culminar con este destape provocado por la mejor definición, se vio un grano en la cara del presentador que nunca se había notado.

Es decir, los decorados improvisados y las producciones de bajo costo deberán dejar su lugar a estudios más reales, de mejor calidad y por ende más costosos.

Pero a pesar de estas dificultades la disputa de las distintas regiones por imponer sus normas, así como también los esfuerzos para convencer a los usuarios y a las autoridades para su difusión, son enormes, pues están en juego mercados de gran magnitud. En los EE.UU. se estimaba que la renovación de alrededor de 230 millones de receptores analógicos, a precios más bajos que los actuales digitales implicaba un mercado de 150.000 millones de dólares anuales, mientras que en América Latina se requerirán no menos de US\$ 15 mil millones al año, una vez que se hayan comenzado las transmisiones. Y ello servirá de plataforma para la creación de nuevos componentes y nuevos dispositivos que, por la sinergia propia de esta tecnología, seguramente crearán nuevas aplicaciones de la microelectrónica en otros campos.

La adopción generalizada de cualquier nuevo sistema de televisión hace necesaria la coincidencia entre las distintas partes que deben intervenir acerca de la forma o el lenguaje tecnológico con el cual esas señales serán emitidas y recibidas. Sin embargo, cabe destacar que, a pesar de las sucesivas negociaciones en este ámbito, la convergencia hacia una norma estándar internacional común en la llamada difusión por vía terrestre (radiación electromagnética) es aún un tema de debate.

La discusión sobre cuál estándar es el mejor está centrada en la forma de modulación digital en las transmisiones y en el ancho de banda, que es de 6 MHz en la metodología de EE.UU. y del Japón y entre 7 y 8 MHz en la europea. Cada una de las técnicas tienen ventajas y desventajas a la hora de la implementación y su rendimiento se ve afectado por las características topográficas de las ciudades, las asignaciones de canales preexistentes, las características de interferencias de otros servicios, la modalidad en la distribución de los contenidos por redes y otras consideraciones de ingeniería y, *quizá lo más importante, las de carácter político y económico.*

Otras cuestiones técnicas como el sistema de compresión y el empaquetamiento de datos, etc., no generan discusión en el proceso de selección de un estándar de transmisión de televisión digital y existe un acuerdo en cómo realizarlos.

Algunos países han adoptado un estándar de televisión digital pero no están realizando emisiones regulares. Éste es el caso de la Argentina, que tiene definido su sistema de transmisión, según la resolución de la Secretaría de Comunicaciones SC 2357/98, por el ATSC, y donde a partir de marzo del 1999 se autorizaron emisiones experimentales.

Pero si bien en la Argentina existe formalmente una reglamentación al respecto, las cosas no parecen estar absolutamente definidas pues desde mediados de 1999 se ha generado una incógnita sobre si continuará siendo ATSC el estándar de televisión digital, ya sea por la política de la Secretaría de Comunicaciones durante el gobierno de la Alianza, como por la decisión del entonces presidente Duhalde, quien habría encomendado a la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva avanzar en un convenio con Brasil sobre el tema. Brasil ha anunciado el propósito de adoptar una posición común con China al respecto y la Argentina pareció tratar de acercarse a ese emprendimiento conjunto. El actual gobierno del presidente Kirchner no se ha pronunciado aún al respecto y el tema no aparece en la agenda inmediata al momento de esta publicación.

4. La TV digital en estudios

En 1982 el CCIR (Comité Consultativo Internacional para las Radiocomunicaciones), hoy UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) aprobó la primera norma de Televisión Digital en Estudios, poniendo en marcha un proceso que permite que en la actualidad un estudio o un centro productor de programas de TV pueda ser totalmente digital.

En ruteadores, mezcladores de video, matrices de video, generadores de caracteres y de efectos, cámaras y videograbadoras se combinan aplicaciones de la microelectrónica, las comunicaciones y la informática. Lo mismo ocurre con el sonido.

Sin embargo, antes de la transmisión, las señales producidas digitalmente deben convertirse en analógicas en la gran mayoría de los casos, mientras que cuando se procede a su transmisión digital, previamente deben comprimirse según MPG2 o Dolby AC 3, según sea video o audio.

En nuestro país los grandes estudios o centros productores de programas, previamente equipados con sistemas analógicos, están en un proceso de digitalización parcial, no así los nuevos estudios, en general pequeños, que utilizan totalmente la tecnología digital, que les resulta más económica y brinda mayores posibilidades.

5. Utilización de interfases con el televisor

Se trata de computadoras y/o dispositivos multimedia, con software embebido o insertado (firmware), de las cuales hay cada vez una variedad mayor y entre las que podemos mencionar a las siguientes:

5.1 La consola de videojuego

Es un sistema informático especializado cuyo propósito principal es servir de soporte para juegos. Una amplia variedad de videojuegos almacenados en CD-ROM o en cartuchos de memoria inalterable (ROM) están disponibles a la venta, separadamente de la consola principal. Para cargar un juego, se coloca simplemente el CD-ROM o el cartucho en la ranura, y se enciende la máquina. Los juegos se visualizan normalmente en un televisor y se controlan mediante un dispositivo manual, sin que se necesiten muchos conocimientos técnicos para hacer funcionar el sistema pues la interfaz operativa es muy sencilla.

Mientras que las consolas tradicionales podían utilizarse exclusivamente para videojuegos, las consolas actuales de avanzada y las de la próxima generación vienen con un módem incorporado y un programa de búsqueda en la Web. Ello refleja la transformación de esas consolas, de un dispositivo con una función restringida y única, a un aparato de información capaz de ofrecer gráficos, funcionar a nivel de estación de trabajo y permitir la conectividad a Internet. Para utilizar estas capacidades la consola debe conectarse a una línea con acceso a Internet, preferentemente con banda ancha, una fuente de energía y un televisor.

En términos de visualización de gráficos y reproducción de sonido la consola de juegos para el televisor con frecuencia supera las capacidades de los juegos para PC de mesa de los más recientes.

La industria de los videojuegos está añadiendo la conectividad a Internet y otras funcionalidades a un nuevo sistema de juegos a fin de desarrollar nuevas corrientes de ingresos basadas en servicios como juegos en línea y servicios de apoyo a comunidades de usuarios de juegos.

Debido al tamaño del mercado de los videojuegos, las consolas se producen en paquetes muy sólidos y de bajo costo. En cuanto al software de los juegos, los líderes del mercado, Sony (Play Station), Nintendo Co. (Nintendo) y Microsoft (X-Box) frecuentemente tercerizan parte de sus desarrollos.

La nueva generación de sistemas de videojuegos y de los webjuegos, que están apareciendo en el mercado, y que incorporan o están basadas en servicios en línea pueden constituir una alternativa a las PC para aquellos usuarios que no estén interesados en otras aplicaciones de las computadoras, salvo el acceso a Internet y al correo electrónico. Para ellos su uso es más familiar y su precio menor.

Teniendo en cuenta eso, han aparecido en el mercado teclados inalámbricos que permiten operar a unos metros de la pantalla del televisor.

Anteriormente a la aparición de este tipo de videojuegos, habían aparecido en el mercado internacional dispositivos que permiten utilizar al receptor de TV analógico como terminal para correo electrónico y acceso a Internet. Sin embargo se uso no llegó a extenderse todavía, ya sea por limitaciones de los televisores, porque las páginas Web no están adaptadas a la actual pantalla y fundamentalmente por la actitud tradicional del usuario de ese servicio. Naturalmente esto último está también en un proceso de cambio.

5.2 El Video Disco Digital o Disco Versátil Digital (DVD)

Es un medio óptico de mayor capacidad y velocidad de almacenamiento de video, fotos, audio, programas y datos que los Compac Disc (CD) de las mismas dimensiones físicas externas.

Es el resultado del esfuerzo de un consorcio de diez grandes compañías de nivel internacional, introducido en el mercado a comienzos de 1996, que ha reemplazado prácticamente al disco láser, y está en el camino de reemplazar los videotapes y eventualmente a los CD, ya que los lectores de DVD son compatibles con éstos. En el 2003, seis años después de su introducción, en el mundo se habían vendido alrededor de 250 millones de reproductores de DVD para aplicaciones en televisión, audio juegos y computadoras, siendo esta cantidad mayor que la mitad de los reproductores de videotapes actuales.

En el DVD se debe distinguir la diferencia entre el formato físico (DVD ROM y DVD-R) y el formato de aplicación. El DVD ROM de sólo lectura, el DVD-R grabable una vez y el DVD-RAM con posibilidades de grabaciones múltiples, expresan la forma en que se graban y almacenan los datos, mientras que los formatos de aplicación describen la manera en la cual los programas de video, audio, juegos y computadoras se guardan y se ejecutan (ya sea para reproducción y/o grabación) en sus respectivos aparatos.

Los dispositivos ópticos se basan en la tecnología del láser. La lectura es posible debido a que algunas áreas reflejan la luz del láser, mientras que otras las dispersan, logrando de esta manera una salida digital. Existen varios tipos de discos con diferentes capacidades, si bien el más popular es el de una capa y una cara, con una capacidad de 4,7 Gigabytes y algo más de 2 horas de reproducción de video y sonido de alta calidad (equivalente a 7 discos de CD). También los hay de dos capas y una cara con una capacidad de 8,5 Gb y de dos caras y una capa de 9,4 Gb que permiten mayores duraciones de grabación y reproducción.

Semejantes logros tecnológicos han sido alcanzados gracias a la reducción de las microcavidades, la menor separación entre pistas, el uso por software, de la compresión tipo MPG-2 y a los progresos en la computadora del reproductor, del software embebido alojado en un chip.

El DVD, en su versión más común, presenta características tales como:

- Algo más de 2 horas de video digital de alta calidad o hasta 9 horas con calidad VHS.
- Hasta 8 pistas de audio digital estéreo surround y 32 para subtítulos, lo que permite almacenar una película original doblada a varios idiomas y con subtítulos en otros, que permite al usuario (mientras el proveedor los haya provisto), desde el sofá de su hogar, elegir la versión en que desea verla.
- Menús y características de interactividad relativamente sencillas.
- Rebobinado y avance rápido prácticamente instantáneo.
- Compatibilidad con CDs de audio y de video.

Además de los aparatos que tienen una aplicación específica y como muestra de la convergencia de tecnologías, existen otros que permiten múltiples aplicaciones tales como video en versión SDTV o HDTV, audio CD o MP3 y fotografía.

5.3 Grabadores de TV sobre disco rígido

El grabador es una computadora con software embebido que permite grabar directamente desde el sintonizador del cable o del satélite o el reproductor de video, en un disco rígido de capacidad entre 20 y 100 GB. El programador de grabación incorporado controla directamente el receptor, que puede ser analógico o digital, para ajustar automáticamente el canal y grabar de acuerdo con el tiempo y la duración establecida.

Si bien los servicios asociados no están disponibles aún en todos los países, pero sí con distintas variantes en EE.UU. y en algunos de Europa, es un equipo que se está difundiendo y que tiene un mercado para aquellas personas que tienen un gran entusiasmo por la televisión.

Además de las funciones típicas de los actuales grabadores permite que, mientras se está viendo un programa en tiempo real y grabándolo, se pueden efectuar operaciones típicas de un reproductor, tales como repetición o "replay", avance lento, pausas (operaciones todas dentro de un cierto límite de tiempo), sin perder el programa, pues se los puede continuar viendo "en diferido" desde el instante de la reproducción. El grabador puede sincronizarse con la guía de TV Yahoo u otro proveedor de servicios como TiVo en EE.UU. o Techfoundries en España, a través de Internet para programar el horario de grabación con una o dos semanas de anticipación. Para seleccionar el programa a grabar, se cuenta con un menú que permite seleccionar por género, director, autor, etcétera.

Además estos dispositivos permiten ver fotos transferidas y guardadas en la consola desde una cámara digital, grabar y escuchar música y transferir datos desde una PC, y conectarse en red dentro del hogar para realizar actividades simultáneas (alguien ve fotos, mientras otros miran un programa de Televisión).

Algunos proveedores incorporan un receptor portátil de TV con pantalla LCD para visualizar las grabaciones desde otro lugar. La incorporación de wireless o inalámbrico permite una gran flexibilidad en este aspecto.

5.4 El "video club" inalámbrico

Se trata de una aplicación de reciente aparición, disponible por ahora sólo en algunas zonas de los EE.UU., lanzado por la compañía Walt Disney bajo la denominación de "moviebeam". El contenido es enviado utilizando una técnica llamada «datacasting» a un set top box o consola, ubicada en el hogar del usuario, equipada con un disco duro de 160 Gigabytes, puerto USB y software embebido alojado en el correspondiente chip.

Las películas son transmitidas a través de una señal digital inalámbrica encriptada y comprimida en los canales asignados a dos emisoras de televisión abierta de amplia co-

bertura en EE.UU., como son las de ABC y PBS, a una pequeña antena receptora ubicada en el domicilio del usuario.

La encriptación protege contra la piratería y la compresión reduce el ancho de banda necesario para enviar la información necesaria.

Al quedar grabadas en el disco duro, pueden verse como si se tratara de un DVD, de modo que pueden usarse las funciones de pausa, regreso y adelanto.

La oferta es mantener siempre cien películas disponibles en el disco duro, que cada semana se renuevan con diez nuevos títulos, borrándose los diez más viejos. De esta manera el usuario cuenta con un oferta similar a la que tendría en un video club, pero puede grabar las películas más antiguas, si decide mantenerlas.

El servicio funciona con receptor analógico o digital, sin importar si el consumidor cuenta o no con servicio de televisión por cable o satélite o conexión a Internet, por lo que se perfila como una fuerte competencia para este mercado.

La consola cuenta con el correspondiente teclado y control remoto para interactuar a través del menú, debiendo el usuario utilizar, para el pago y la habilitación de la película de interés, de un breve tiempo de la línea telefónica normal.

6. Televisión a través de Internet o streaming de audio y video

El streaming de audio y video es una nueva forma de difundir, a través de Internet, televisión y aplicaciones de audio y video tales como la educación a distancia, videoconferencias, E-mail marketing, publicidad con demostración de productos, etc., que cada vez cobran más fuerza en sus dos versiones:

Multicast: modelo de transmisión a partir del cual muchos usuarios acceden simultáneamente a la emisión en progreso. Equivale a la transmisión televisiva clásica.

Unicast: modelo de transmisión a partir del cual un usuario puede acceder de manera individual. Equivale a un videgrabador.

6.1 ¿Qué es el streaming de audio y video?

Audio y video pueden requerir grandes archivos, con un tiempo de descarga que puede variar entre varias decenas de segundo hasta horas. En general los usuarios no están dispuestos a esperar que una película se descargue completamente para verla. Esta tecnología permite que un archivo multimedia de Internet se empiece a reproducir antes de que baje completamente al disco duro de la PC.

En otras palabras, se va descargando por segmentos, en una memoria (buffer) pequeña que se crea al efecto. Mientras se reproduce una parte, ésta, que se va borrando del buffer, deja un espacio libre donde se va bajando otra en segundo plano. Esto permite una visión continuada y, dentro de ciertos límites, disimular interrupciones del flujo de datos que suelen ocurrir por congestión en la red.

Para que este proceso se realice, el archivo multimedia debe estar alojado en un servidor de streaming, y el usuario debe disponer del programa reproductor adecuado, que debe ser del mismo proveedor que el alojado en el servidor. Han aparecido, sin embargo, programas desarrollados por otros, pero con menor difusión, que permiten una mayor flexibilidad en este aspecto.

Formatos de audio y video como WAV, AVI, MPEG-1, MPEG-2 y DV no son de streaming. Por lo tanto, un archivo multimedia, comprimido según las metodologías anteriores, debe convertirse a streaming para poder ser utilizado en la red. Este proceso, denominado codificación, se realiza mediante programas como Windows Media Encoder, de Microsoft, o Helix Producer, de RealNetworks.

El streaming utiliza ampliamente la compresión, un proceso que consiste en eliminar la información innecesaria del audio o el video (aquella que el ojo o el oído humano no percibe). Esto se logra mediante el codec (abreviatura de compresor/decompresor), que se ha mejorado tremendamente para optimizar el proceso de comprimir y descomprimir archivos.

Así, el archivo en streaming no sólo se divide en secuencias consecutivas, sino que éstas se comprimen para viajar más rápido por la red y se descomprimen luego por acción del programa reproductor del usuario.

Tanto el audio como el video se codifican para determinados anchos de banda. Un usuario que disponga de una conexión de 56 Kbps no podrá ver bien un video codificado a 100 Kbps. Por supuesto, a mayor ancho de banda, mejor calidad, siempre que se respete el tamaño en que la imagen llega codificada. En el caso de que la codificación sea menor que la pantalla completa, al pasarse a ésta se pierde resolución.

Según Real Networks, una película codificada de 90 minutos, si se dispone de un ancho de banda de 720 Kbs, se puede observar a pantalla completa y con sonido estéreo, dependiendo de la congestión de la red, con una calidad similar al DVD. Con la ventaja de que el archivo ocupa apenas 480 Mbytes y puede ser grabado, si se lo desea, en un CD-ROM.

En el caso de la radio (miles de emisoras transmiten hoy su señal por la Web), 16 Kbp/s alcanzan para disfrutar de sonido monofónico de buena calidad. A 96 Kbp/s la calidad del audio es similar a la de un CD estéreo.

6.2 Consideraciones de mercado

En el mercado del streaming de video existen varias compañías, pero hay tres que se han posicionado muy fuertemente en el segmento: Apple (con QuickTime), Microsoft (con Windows Media) y Real Networks (con Real System), en un negocio que todavía no lo es.

Básicamente, las metodologías de esas compañías tienen una utilidad común: generar y reproducir contenidos multimediales (audio, video) en internet y en otros medios digitales.

El producto de Apple nació hace más de diez años como una iniciativa para incorporar el audio y el video a las computadoras. Además, es uno de los pocos desarrollos de esta empresa que se han impulsado fuertemente para la plataforma Intel.

Microsoft, por su parte, incluye Windows Media con el paquete de su sistema operativo. La masividad que tiene Windows en el mundo de la computación hace que prácticamente todos sus usuarios tengan este programa preinstalado dentro de sus equipos, aunque no todos lo sepan ni puedan ver las emisiones codificadas según los otros proveedores.

La sorpresa en este mercado la da Real Networks, compañía fundada recién en 1995, con sede en Seattle (Estados Unidos), que ha logrado un excelente posicionamiento en muy poco tiempo. Según datos suministrados por esta organización, 90 % de los usuarios de PC de Estados Unidos tienen instalado el reproductor RealPlayer, y el 85 % de las páginas web de ese país que ofrecen contenido audiovisual streaming utilizan RealSystem.

La gran pelea de fondo se da por el desarrollo del estándar. Las tres empresas hacen su tarea, pero por separado, y la oferta de software de reproducción sin costo tiene por objetivo el de transformarlo en el estándar de facto. Esto genera algunos conflictos, como lo describe Santiago Cuenya, gerente de ventas de Apple para el Cono Sur: «El trabajo independiente de tres organizaciones en la tecnología frena a otras empresas de generación de contenidos, pues hasta que no haya un estándar genérico y aceptado, deben multiplicar sus esfuerzos y pensar en la cantidad de usuarios de los diferentes ambientes».

Se estima que MPEG (Motion Pictures Expert Group) puede llegar a establecer el estándar universal para streaming de video. Esta organización ya elaboró el MPG-4, la nueva norma especialmente apta para videoconferencias, cursos a distancia, presentación de productos y aplicaciones similares, a la que aún le faltan detalles de licenciamiento y que podría ser el punto de partida para que todas las tecnologías del mercado utilicen el mismo estándar.

Apple ya ha adoptado ese estándar. «QuickTime tuvo ciertas extensiones propietarias, como el mov, y adoptó algunos codificadores por el solo hecho de que era lo mejor que existía en el mercado en ese momento, pero hoy aspira a convertirse en el mejor reproductor de MPEG-4 de la industria», comenta Cuenya.

Sin embargo, el camino hacia una norma única no parece un camino sencillo. Héctor Goldín, presidente de Maxim Software (una consultora argentina especializada en video digital), afirma que «no hay señales de que vaya a haber una concentración de formatos, sino que se ve una lucha muy clara entre las tres compañías líderes».

En este contexto, cada una pone lo mejor de sí para ganar la carrera. Apple apuesta a una historia comercial ligada a los profesionales creativos y a la antigüedad de su tecnología que, como se mencionó, lleva más de diez años en el mercado. Real Networks aprovecha la situación de haber sido el primero en ver al streaming como un negocio en sí mismo, antes que sus dos competidores.

La estrategia de Microsoft, por último, es captar al público masivo de su sistema operativo. «Ofrecemos un producto de alta calidad, incorporado con Windows y que es completamente gratuito, a diferencia de nuestros competidores, que cobran por los componentes más complejos», afirman funcionarios de esa empresa.

La carrera está pareja: cada empresa maneja sus números y no hay un *market share* muy definido porque las tres compañías incluyen sus productos en todo tipo de medios: sistemas operativos, cámaras digitales, CDs de audio, DVDs, juegos, entre muchos otros.

Pensando un poco más a largo plazo, para algunos expertos el negocio básico apuntaría a tener canales de televisión interactiva a través de la web, por los cuales el usuario vería un programa con un comercial y podría comprar de inmediato lo que se le ofrecería en esa publicidad, o solicitaría información sobre lo que está viendo, etc. Esto implicaría un cambio cultural y de paradigma profundo que, sin embargo aún no está resuelto.

Es cierto que los formatos cada vez comprimen mejor y que el ancho de banda es cada vez más grande, pero hoy por hoy la calidad sigue siendo baja en ese tipo de programas para la gran mayoría de los usuarios de la televisión, salvo casos tales como conferencias, reportajes, cursos a distancia, marketing y juegos multiusuarios.

7. ¿PC o televisor?

La experiencia del uso del receptor de televisión, tanto el analógico cuanto el digital, muestra por ahora que, si bien se producen traslapamientos en ciertas aplicaciones alrededor de los terminales, la convergencia mayormente se canaliza a través de la integración en las redes. Para la mayoría de los usuarios, por ahora, cada terminal tiene una aplicación específica.

Ver televisión es una experiencia a tres metros de distancia, en la cual la mayoría de los usuarios frente al televisor está en una actitud pasiva, de relax y en la cual el aparato hoy no se "cuelga". Además ver televisión es un hecho social, que se realiza generalmente en familia o con amigos, lo que implica compromisos entre distintos intereses, que los prestadores han contemplado, con un lenguaje y una metodología que por ahora, en lo digital a través de la PC, está en sus principios.

La actitud frente a la PC es distinta. La experiencia es individual, a 30 cm de distancia, interactiva y con un caudal enorme de aplicaciones.

Billy Gates ha pronosticado la desaparición del DVD en los próximos años y públicamente sostiene que la PC será el centro del entretenimiento hogareño.

No es ésa la opinión que surge de un estudio llevado a cabo por la Universidad de California de Los Ángeles (UCLA), citado en un trabajo de Accenture, consultora multinacional en software y servicios informáticos. Según ese estudio, mientras Internet se ha convertido en la principal fuente de información de los usuarios de la red, todavía es incierto si llegará a ser su principal fuente de ocio y entretenimiento. El estudio llega a la conclusión que más del 60% de los usuarios de PCs considera a Internet como su fuente de información más importante, mientras que sólo el 25 % la calificaría de esta manera en el campo del ocio y el entretenimiento. Resulta significativo que para la mayoría de esos usuarios se sitúe quinto entre las fuentes de ocio, por detrás de la televisión, los libros, las radios y las revistas.

En este contexto, seguramente una mayor difusión de la banda ancha y mayor penetración de la PC en los hogares hará que Internet sea un proveedor de ocio más importan-

te. Pero también hay que tener en cuenta que la densidad de PC por familias, en la mayoría de los países, entre ellos la Argentina, es muy baja en relación con la radio y con la televisión.

Un estudio de comScore Media Metrix publicado en setiembre del 2002 da como datos que en EE.UU. hay 45,1 millones de internautas que tienen la televisión y la computadora en la misma habitación de la casa, de los cuales cerca de la mitad (el 47%) es capaz de consumir ambos medios simultáneamente con regularidad. Otro 47% tiene ambos aparatos en habitaciones distintas y sólo el 5% asegura que jamás ve televisión. Este estudio demuestra que por el momento, en uno de los países con mayor densidad de PC y conexiones a Internet del mundo, el consumo de ambos medios es compatible.

“Por lo general, la gente desea escuchar archivos MP3 o música descargada de Internet en su equipo de estéreo, que es un sistema mucho mejor que la PC para escuchar música, «sostiene Ian McPherson, principal analista de la investigadora Wireless Data Research Group. «Y a medida que crezca la banda ancha y haya más capacidades, surgirán más aplicaciones de streaming para video que se podrán recibir en las casas por Internet a través de la PC. Pero de todos modos, uno va a querer ver el material en la televisión», finaliza el analista.

Además, la gente podría escuchar música por cualquier estación de radio del mundo (una de las mayores ventajas de escuchar música por Internet) en vez de tener que contentarse con sus emisoras locales, señala McPherson.

Se abrirán nuevas posibilidades gracias a WiMedia o, en términos técnicos, IEEE 802.15.3, un nuevo estándar inalámbrico desarrollado por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos). El nuevo estándar, que emplea la misma porción de ondas aéreas que los teléfonos inalámbricos, los hornos a microondas y otros protocolos inalámbricos como el Wi-Fi y el Bluetooth, garantizará medios de streaming veloces y sin interrupciones. Una vez que se realiza una conexión entre dispositivos WiMedia, la red cambia los canales asignados automáticamente si detecta algún tipo de interferencia proveniente de otras tecnologías, asegura Robert Heile, presidente del grupo de trabajo 802.15 de la IEEE y jefe de tecnología de la firma fabricante de radio inalámbrica y software Apparent Technologies.

Los dispositivos que cumplen con el estándar 802.15.3 se conectarían en forma inalámbrica con televisores, equipos de audio, computadoras, videograbadoras o cualquier dispositivo electrónico de consumo, sin que el usuario tenga que hacer nada, salvo la instalación inicial, destaca Heile.

A diferencia de las terminales de Internet por Wi-Fi instaladas en los últimos meses en cafés, bibliotecas e incluso en locales de McDonald, WiMedia no necesitaría un punto de acceso separado para activar el sistema ni configuraciones adicionales. WiMedia también permitiría un streaming ininterrumpido entre dos dispositivos ubicados hasta cien metros de distancia y a velocidades de 55 Mbps, lo cual equivale a una distancia tres veces mayor y un rendimiento cinco veces superior a lo que puede alcanzar Wi-Fi.

Bluetooth, que también se conecta de forma inalámbrica a dispositivos que se encuentren a distancias de hasta diez metros, llega como máximo a una velocidad de 1 Mbps.

Más de setenta empresas que comercializan equipos de redes y entretenimiento hogareños, entre ellas Sony, Samsung, Royal Philips Electronics y Sharp, colaboraron en la elaboración del nuevo estándar y lanzarán productos en corto tiempo.

Si el mouse óptico o el inalámbrico reemplazará al control remoto o surgirá un nuevo dispositivo es una cuestión a dilucidarse con el tiempo.

El futuro todavía deberá definir si además de la integración en las redes habrá un grado mucho mayor de convergencia que el actual a nivel de equipos terminales.

Para ello deberán superarse barreras culturales y técnicas no desdeñables. Lenguajes y decodificadores, paquetes de contenidos, páginas de internet diseñadas para PC que deben adaptarse a una pantalla distinta o aplicaciones interactivas podrían obligar al espectador a otra lucha contra la máquina, además de cambiar la actitud pasiva que hoy tiene frente al televisor.

Las empresas que presten este servicio deberán ser muy innovadores para ganar terreno a los canales tradicionales y para que sea fácil acceder y manejar esos contenidos. *Y esto puede ser una oportunidad para nuevas empresas.*

Dentro de este contexto general, en los próximos años, una porción de usuarios actuales de la red tendrán acceso a la televisión desde la PC y otros dispositivos (como el teléfono celular), mientras que nuevos usuarios de Internet seguramente surgirán de utilizar a periféricos de diversos tipos del televisor actual, que consentirán un usufructo simplificado de sus aplicaciones, y por lo tanto, cuantitativamente más extendido a nivel social.

El ancho de banda y su disponibilidad en su versión de banda ancha es un limitante importante para el streaming de audio y video. Y es precisamente para superar este obstáculo que grandes empresas de las TICs puján sobre la posibilidad de acceder a la red mediante periféricos más familiares como la TV y el teléfono celular.

Pero no hay que descartar que, de este proceso, pueda surgir un nuevo dispositivo, distinto de la PC o el televisor actual.

Por otra parte, el momento está tecnológicamente maduro, ya sea a nivel de infraestructura (nuevas redes UMTS, fibras ópticas) como de hardware (hibridaciones varias entre PDA, notebooks y celulares).

Hay menos riesgos, por lo tanto, de repetir el fracaso de servicios televisivos de valor agregado preInternet, como el Videotex, que no tuvo aceptación a nivel del público.

Actualmente, el proceso de convergencia apunta en dos directrices principales, es decir, la integración entre web y televisión broadcasting por un lado, y de web y telefonía de móvil de tercera generación por el otro. Celulares multimediales y televisiones interactivas se mueven para corroer el dominio relativo que hoy en Internet pertenece a las computadoras personales.

Con relación a la web y su interacción con la televisión, si el bien el pasaje desde lo analógico a lo digital aparece como descontado, cómo llegará en el futuro la señal a las casas no está terminado de definir.

Que sea por satélite, cable o fibra óptica, que se disputen el futuro mercado de la infraestructura física de la transmisión de banda ancha interactiva, cada uno con sus diversas potencialidades respecto de la bidireccionalidad de la señal y la penetración en el territorio, dependerá mucho de cada país. *Y esto no es una cuestión menor.*

Tampoco son temas menores: los contenidos, los derechos de autor, las influencias culturales, los mecanismos de licenciamiento, la conectividad en los puntos de acceso, la superación de la llamada brecha digital, los derechos de los usuarios, etc. Pero todo ello debe ser motivo de otro trabajo.

8. Bibliografía

- ADI, Agencia de Desarrollo de Inversiones, Secretaría de Comercio de la Nación: "Por qué invertir en telecomunicaciones en Argentina".
- Albornoz Luis Alonso, Hernández Pablo y Postolski Glenn: Univ. Nac. de Bs. As.: "La televisión digital en Argentina, aproximaciones a un proceso incipiente".
- Balsemañ Francisco Pinto, presidente del Foro Europeo de Cine y Televisión: "Do que falamos cuando falamos em televisão Digital Terrestre?".
- Batista Elisa: "Nuevo sistema de streaming de video".
- C.O.P.I.T.E.C. Consejo Profesional de Ingenieros en Telecomunicaciones, Electrónica y Computación, sitio de Internet.
- Centro Argentino de Ingenieros, sitio del Foro Latinoamericano de Televisión Digital
- ComScore Media Metrix: "Navegar y ver la tele: actividades paralelas en EE.UU."
- Dmitruk Andrés, Nochteff Hugo y colaboradores: "La industria del software en la Ciudad de Buenos Aires". Dic. de 2003.
- Dodd Annabel Z., Northeastern University: "The Essential Guide to Telecommunications", manual, tercera edición.
- I.E.E.E. Institute of Electronics and Electrical Engineering. Normas.
- Iovino Gustavo Alejandro Lic., Univ. Católica de Salta, "Impacto y desarrollo de la TV por cable en Argentina".
- Jurado Pedro y otros Accenture de España, Portugal y Latinoamérica: "Examinando el futuro digital". Libro Verde de la Comisión de la Unión Europea sobre la convergencia tecnológica en Tecnologías de la Información.
- Liendo Carlos G. Ing.: "La TV digital en Argentina a marzo del 2001".
- O.P.T.I. Observatorio de Prospectiva Tecnologías Industriales de España: Informes sobre la Convergencia en Tics.
- Páginas de Internet-Google, sobre los distintos temas técnicos.
- Páginas comerciales de productos relacionados, en Internet, entre ellas las de Microsoft, Real Network, Apple Computer, Tivo, Nintendo Co., Sony, Terra, etcétera.
- Rey Lennon Federico y López Gerardo, Universidad Austral: "Televisión por cable y satelital en Argentina".
- Secretaría de Comunicaciones de la Nación, sitio de Internet.
- Simonetta José, "Televisión digital avanzada", manual.
- T.I.B.A., página Web.
- The International Engineering Consortium: Cable modems.

Notas

- 1 Este informe, si bien a veces lo menciona, no trata todas las múltiples aplicaciones de la generación, transmisión y recepción de señales de video, sino que se limita a los servicios de teledifusión en su carácter de sector difusor de contenidos de entretenimiento, culturales y educativos, en su acepción más general.

