

La televisión de alta definición y las telecomunicaciones



• Alvaro Betancourt Uscátegui *

Se pretende en este breve escrito, presentar algunas características de una tecnología que, dada su evolución, hace frente a uno de los desarrollos más portentosos en las telecomunicaciones: La televisión de alta definición [BET92]. Para nuestro país podría interpretarse como futurista; sin embargo, a nivel internacional es un tema que actualmente se debate a profundidad. Sobre el proceso de modernización, de globalización de economía, sus implicaciones y sobre el papel que deben desempeñar las empresas y universidades directamente ligadas al sector se hacen algunas reflexiones; pues desde el punto de vista científico, tecnológico, económico, social y cultural no podemos estar ajenos a

una realidad y a una preparación 'previa' que será fundamental en el momento que se exija la toma de decisiones [BET93].

Algo de historia

Es conocido que la televisión ha penetrado en prácticamente todos los países y que se ha constituido en un símbolo de modernidad antes de convertirse en el más banal de los objetos cotidianos. Sin embargo, su organización inmediata ha planteado diferentes problemas, debido a que el espectro de frecuencias es un bien raro y público que necesita de una organización muy particular. Las soluciones escogidas tanto en América como en Europa han divergido y conducido a modelos de organización que inclusive en la actualidad se oponen (525 líneas y 60 Hz. en América y 625 líneas y 50 Hz. en Europa).

Siempre ha sido difícil fijarle una fecha de nacimiento a un descubrimiento técnico, pero la mayoría de los trabajos coinciden en que la televisión fue creada entre los años 1923 y 1930. Inicialmente en Gran Bretaña, luego en Francia, a continuación en los Estados Unidos y posteriormente en Alemania. Hoy se encuentra la televisión enfrentada a un cambio en profundidad,



Figura 1.

que ha llegado la televisión de alta definición. Las primeras investigaciones comenzaron hace unos treinta años en los laboratorios japoneses de la NHK.

Parámetros importantes en la tecnología de televisión

La televisión a color

La imagen es obtenida a través de tres colores primarios: el rojo, el verde y el azul, los cuales son normalizados entre cero y uno, y el blanco es la referencia. La señal transmitida debe ser por supuesto compatible con la televisión en blanco y negro. El sonido es transmitido en una frecuencia alrededor de 4.5 Mhz. El estándar correspondiente al NTSC (1953).

La codificación se hace con 8 bits. Con el objeto de que hay compatibilidad con los estándares existentes, se utilizan esencialmente las mismas normas de la exploración. La difusión de la televisión en color utiliza los mismos canales de 6Mhz que la transmisión monocromática, de acuerdo con el estándar CCIR 601 (1986)

La televisión de alta definición (TVHS)

En la actualidad dos grandes regiones geográficas se benefician de la televisión de alta definición: son el Japón y Europa. Eventos especiales como los juegos olímpicos de verano y los de invierno de 1992 han sido ya presentados en alta definición. Un buen número de experiencias de producción y de difusión han permitido disminuir o minimizar aspectos de tipo tecnológico; sin embargo, otro número de aspectos de carácter político, social, cultural y económico que están ligados a la televisión de alta definición permanecen todavía como fuente de controversia.

De otra parte, los americanos anunciaron que durante el segundo semestre del año en curso será adoptado el estándar de transmisión el cual, al parecer

será diferente al usado en Europa y Japón, pues se pretende que sea, en gran medida, totalmente digital.

Parámetros importantes de la TVHD

La característica de base de la TVHD es la de obtener una **calidad de la imagen** comparable a la del cine de 35 mm. El **formato de 16/9** es el único parámetro sobre el cual existe ya un consenso para la definición de las futuras normas de televisión. Es así, que como consecuencia de los estudios ergonómicos, se ha descubierto que el campo de la visión natural en el ser humano responde ventajosamente a una relación de 16/9 [U.E.R.91].

Se logra un mejor soporte a las formas horizontales y una mayor integración en el campo de la representación. Permite, además, una mayor cobertura espacial y allí los creadores [CON 91] deben tener muy en cuenta el campo escénico, pues lo anterior exige una redefinición completa del espacio y la disposición de los objetos, requiere también de nuevas técnicas de iluminación y color en una escena de televisión. Es decir, que los creadores se enfrenten a cambios importantes que modifican consider-

ablemente la forma habitual de trabajo.

Número de líneas

La discusión de este parámetro implica una precisión sobre la resolución. La resolución es una medida de la competencia de un sistema de televisión de reproducir con gran detalle una imagen teniendo en cuenta su movimiento. Una de las propuestas es la de tener aproximadamente el doble de líneas de barrido y el doble de líneas de resolución [WES88]. La **calidad de un buen sonido** es otro de los parámetros de importancia.

La frecuencia y su ancho de banda.

Una característica es que la señal de alta definición no puede ser transmitida tal cual, en razón a su ancho de banda excesivo. Es mediante la técnica de "modulación en banda lateral atenuada" que permite enviar una señal de alta definición dentro de un ancho de banda de 6MHz.

El equipamiento estará constituido como mínimo por un codificador, un convertidor, amplificadores de potencia, filtros pasabajos, líneas de transmisión y antenas. Han sido analizados diferentes escenarios para la introducción de manera gradual de la televisión de alta definición a nivel de equipamiento. Una de tales proposiciones hace referencia al método gradual (DSC) "simulcast digital spectrum compatible" TVHD, con el objeto de disminuir una parte importante de los costos y de aprovechar el equipo actual. Puede entonces iniciar con la antena, el transmisor DSC-TVHD, los cuales son utilizados normalmente en NTSC y adicionar al mismo tiempo un convertidor HTSC/DSC-TVHD [JON92]. Este convertidor (Upconverter), será

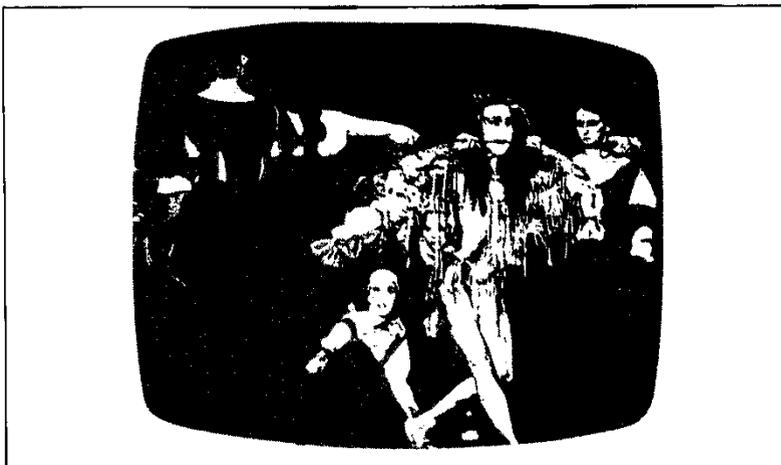


Figura 2. Formato 4 x 3

una parte importante de "simulcast", especialmente en las primeras etapas [JON92], [SOP92].

El estándar de transmisión

El organismo encargado para la selección del estándar de transmisión es la FCC, "Federal Communication Comisión", creada inicialmente por dos años, pero cuyo mandato ha sido prolongado por un período similar, y se espera que la decisión podría conocerse en el segundo semestre de 1993.

Cinco propuestas han sido analizadas. Cuatro son análogo/digital y una totalmente análoga (NHK). Los americanos: Zeneth y AT&T., General Instruments, The Massachusetts Institute of Technology, los europeos Thomson y Philips unidos a la compañía americana Sarnoff Laboratory, y televisión japonesa NHK.

El aspecto tecnológico será evaluado en los Estados Unidos mientras que en Canadá es evaluado el comportamiento del tele-espectador ante las imágenes de HD. En 1988 el estándar de producción fue aprobado (SMPTE 240M). Lo que es claro es



Figura 3. Formato 16 x 9

	Refer. NTSC	1 MUSE NHK	2 DIGI-CIP. M. IT	3 DSC HDTV	4 AD HDTV	5 Chan Comp Digi-CIPHE	6 SMPTE 240M
Origen	EE.UU	Japón	EE.UU	EE.UU	EE.UU	Europa	EE.UU Japón
Número línea	525	1125	1050	787.5	1050	787.5	1125
Formato	4:3	5:3	16:9	16:9	16:9	16:9	16:9
Entrel.	2:1	2:1	2:1	1:1	2:1	1:1	2:1
Frecue.	59.94	60	59.94	59.94	59.94	59.94	60
Ancho Band Mh2	4.2	20	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Tipo	Anal.	Anala.	Digit Anal.	Digit. Anal.	Digit. Anal.	Digit. Anal.	Digit. Anal.

Tabla 1. Características de las propuestas.

que el nuevo procedimiento no debe dejar obsoleto el sistema NTSC. La señal debe ser transmitida sobre los canales convencionales de manera tal que permita a quienes no cuentan con un receptor de HD el poder captar dicha señal.

Recientemente, la FCC ha solicitado una capacidad de 24 Mb/sec., lo que representa todo

un desafío y mucha investigación, de una parte en cuando a la utilización de un filtro adaptativo y de otra, en la creación de algoritmos muy eficientes para la comprensión [SP92].

Cada sistema será evaluado a partir de los siguientes criterios : [BEN92]

1. Calidad de video y de audio.
2. Gran área de cobertura.
3. Porcentaje de adaptación.
4. Fiabilidad de transmisión.
5. Características y posibilidades de servicios.
6. Compatibilidad y escalabilidad.
7. Costos a productores de televisión.
8. Costos de modificaciones del medio.
9. Costos a consumidores.

Como se mencionó anteriormente, el estándar de producción fue aprobado en 1988, el cual tuvo como base la propuesta japonesa (Fujio, 1980) con algunas modificaciones por parte de los americanos.

En la Tabla 1 se presentan las diferentes características de los estándares propuestos y se inclu-

ye el estándar para la televisión a color NTSC. Las diferentes proposiciones buscan ser compatibles con el estándar de producción. [BEN92],[COR92],[WES88],[SAW88],[FUJ80],[SMP88].

El uso de la fibra óptica favorece la integración tecnológica, la más fuerte dentro de las actividades de comunicación. Igualmente, la TVHD va a estar ligada al universo llamado 'multimedia' que permite efectuar la interfaz de las imágenes de síntesis, las imágenes reales, los textos, etc. Muchas redes de comunicaciones estarán basadas sobre estaciones de trabajo multimedia.

Un análisis de la proposición de un estándar totalmente digital, muestra que es mucho más apropiado para la transmisión vía satélite, cable, fibra óptica y el VCR que sobre los limitantes de la difusión en un ambiente totalmente terrestre. [BEN92].

Existe una serie de factores que dentro de un sistema totalmente digital, pueden causar una degradación en la recepción tales como el impulso de ruido

dentro del canal, la dispersión provocada por ecos múltiples, la dispersión proveniente del equipamiento, las interferencias de canales adyacentes, la propagación espectral de bandas laterales, así como la comprensión y sincronización de errores. De ahí que la decisión de tener un sistema completamente digital puede traer más problemas que soluciones definitivas [BEN92]. Por ello, es conveniente, especialmente en las primeras etapas de desarrollo de la TVHD el mezclar sistemas tanto análogos como digitales.

Análogo digital

Dos líneas de productos, la televisión y los computadores personales, tienen un origen común en la tecnología electrónica, pero han sido desarrollados independientemente. El desarrollo de la televisión ha estado centrado alrededor de la radiodifusión mediante una señal análoga, mientras que los computadores personales utilizan una señal digital y son extensión de los grandes computadores.

Se trata entonces de dos industrias que utilizan diferentes técnicas para producir la imagen y el sonido. Hoy la situación es diferente a causa del desarrollo de la tecnología digital.

La evolución reciente y futura de esta tecnología

Se puede considerar que el arribo de la televisión de HD como la evaluación más reciente de esta tecnología, atribuible esencialmente al desarrollo de la tecnología analógica y digital. Esta última representa un cambio bien importante en los dominios de la producción y de la edición. También el uso de la fibra óptica favorece la integración tecnológica, la más fuerte dentro de las actividades de comunicación.

Igualmente, la TVHD va a estar ligada al universo llamado "multimedia" que permite efectuar la interfaz de las imágenes de síntesis, las imágenes reales, los textos, etc. Muchas redes de comunicaciones estarán basadas sobre estaciones de trabajo multimedia.

Algunas pruebas (NegroPonte, 1992) muestran que una vez que la codificación y el desarrollo de equipos sean bien conocidos, la televisión del futuro no será solamente de alta definición, pues la combinación "telecomputador" va a aparecer en nuestros hogares y este sistema analizará por nosotros la grilla de programación para seleccionar lo que realmente nos interesa. La información sobre la forma de una señal digital será transmitida en el intervalo de un segundo de la "televisión a la carta". [BUR92].

Las implicaciones y un cambio tecnológico

El cambio de la tecnología de la televisión de NTSC a la televisión de alta definición en los países desarrollados representa un cambio tecnológico grande pues, su introducción conlleva una gestión económica y técnica. No obstante si se desea tener éxito en este cambio tecnológico se debe tener en cuenta que su gestión es diferente de las operaciones corrientes o comunes. Además de requerir de verdaderos gestores, se necesitan unas habilidades de gestión bien particulares, ya serán llamados a desarrollar ciertas modalidades técnico-económicas de la televisión de alta definición, veamos :

La información al personal

Consiste principalmente en asegurar que la tecnología de la TVHD sea conocida por todos los empleados, lógicamente de

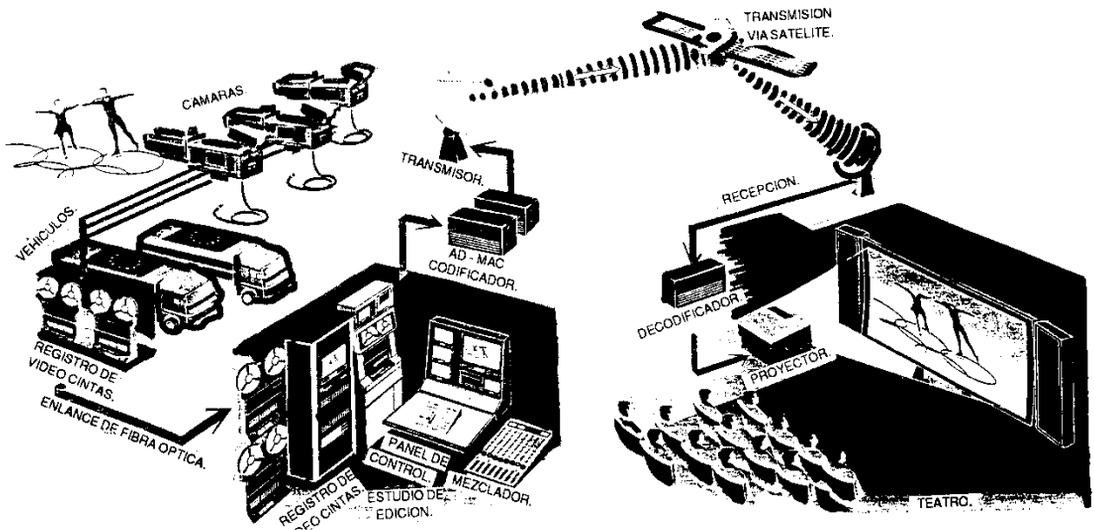


Figura 4. Difusión de los Juegos Olímpicos de Invierno en Alta Definición.

acuerdo con la categoría del empleado. A manera de ejemplo, las secretarías deberán conocer la nueva tecnología en cuanto a los cambios mayores tales como la mejora en la calidad del sonido, de la imagen el nuevo formato de la pantalla, sin entrar en los detalles técnicos.

El compromiso del personal

Requiere la participación de los empleados en la toma de decisiones y permitirles su compromiso activo dentro del proceso de gestión de cambio tecnológico.

El proceso de culturización del personal tiene que ver con el hecho de facilitar la transición de mentalidad y la tradición asociada a la antigua tecnología.

La gestión del personal

Implica la incorporación de nuevo personal, si es necesario, donde las exigencias y competencias estén ligadas a la nueva tecnología.

La formación del personal consiste en transmitir a los empleados actuales que trabajarán

con la tecnología de TVHD, los conocimientos necesarios para el aprovechamiento y explotación de la nueva tecnología. De todos los puntos anteriores de un cambio tecnológico, este es uno de los más importantes, si no el más importante, y al mismo tiempo exigente, pues está ligado al éxito del cambio tecnológico. En efecto, la formación puede ser tan larga como los numerosos cambios aportados por la nueva tecnología lo requieran. Por ejemplo, tendrá que ver con los productores, creadores, actores, camarógrafos, técnicos de sonido y de imagen, especialistas de montaje, etc., igualmente consistirá en las pasantías externas (por ejemplo, donde los fabricantes de equipos), etc. La gestión de la formación del personal a una nueva tecnología es como se mencionó, una de las actividades más importantes que determinará el impacto del cambio tecnológico.

La negociación con el sindicato

Debe asegurar que la convención colectiva en vigencia no contenga cláusulas adicionales que restrinjan el cambio tecnoló-

gico y, en caso de presentarse, poner en conocimiento y negociar los arreglos necesarios. Es conocido que un cambio conlleva habitualmente una cierta forma de resistencia especialmente en las personas implicadas. Sin embargo, en el caso de la TVHD, a nivel de la parte técnica puede ser estimulante al saber que se trabajará con equipos y tecnología ultramodernos.

De todas maneras en cuanto a los creadores, el arribo de alta definición y, por consiguiente un nuevo formato, tendrá repercusiones grandes en la forma de trabajar, tal como se mencionó antes.

Impacto económico para el país

Una vez que el estándar de transmisión sea establecido, debemos preguntarnos si debemos adoptarlo o no. Al parecer no habría otra alternativa, debido a la economía en costos de equipos y compatibilidad para el consumidor, además algo que juega un papel importante es la ley del

mercado. No obstante, el cuándo, el cómo y con qué lanzarse a un cambio tecnológico de tanta exigencia requiere de mucho estudio y reflexión tanto desde el punto de vista económico como tecnológico y muy especialmente en lo social. Un punto que amerita reflexión, es el hecho de seguir muy de cerca los desarrollos que en materia de producción de algoritmos de programación están siendo desarrollados a nivel mundial, así como, en cuanto a equipos a diferentes niveles. Es todo un desafío académico e industrial, pues la combinación tele-computador como se comentó es la otra alternativa.

Nuevos retos se le han planteado a las empresas directamente ligadas con el sector de las telecomunicaciones, [MIN91], [MIN92], entre ellos, el aspecto económico y de rentabilidad. Con visión estas empresas deben seguir muy de cerca esos desarrollos, pues se verán en cualquier momento inmersas en dicha evolución tecnológica.

Además, con cierto grado de certeza la industria de bienes y servicios de comunicación será netamente favorecida. Es conocido que el sector de las telecomunicaciones representa una fuerza bien importante en la economía y es uno de los sectores de más amplio desarrollo. Gran parte de la investigación y desarrollo de las industrias estarán ligadas a las tecnologías de la información.

Impacto social y cultural en el país

La televisión toca a todo el mundo, muestra las múltiples facetas de la sociedad e instaura una mirada permanente de la sociedad misma. El sector de las telecomunicaciones está a la ex-

pectativa sobre el proceso de definición a nivel internacional y selección del estándar de transmisión. Lo que si es cierto y positivo es que desde el punto de vista cultural y académico debe investigarse, para tener un conocimiento más profundo y sentido crítico cuando el momento de tomar decisiones nos lo imponga. Debemos mirar al futuro en cuanto que los medios, las telecomunicaciones y las tecnologías de la información figurarán dentro de los sectores más importantes en el país.

Dada la estructuración en el proceso de empresas directamente ligadas a este sector y el reto a nivel de competitividad y cambio actitudinal, la reflexión y análisis está planteada, pero no solamente a nivel industrial, se trata de desafíos de carácter académico, de investigación y desarrollo y por tanto, allí tienen una responsabilidad muy grande nuestros centros de excelencia académica. □

Referencias

[BET92] BETANCOURT Alvaro, "Evolución de la tecnología de la televisión -bajo la óptica de las telecomunicaciones". Informe interno, Ecole Polytechnique De Montreal-canada, 1992

[BET93] BETANCOURT Alvaro, "Reflexiones sobre la televisión de alta definición", Itec, Abril 1993.

[MIN91] MINISTERIO DE COMUNICACIONES, "Decreto No. 1900", 1991

[MIN92] MINISTERIO DE COMUNICACIONES, "Decreto No. 2122 y 2123" 1992.

[BEN92] BENDOW, O. "Will terrestrial broadcasting survive the tvhd standard" IEEE transactions on broadcasting, vol 38 no. 1, March, 1992.

[BEN92] BENTZ, Carl. Who's on firsts Broadcast Engineering, Augus, 1992

[BUR92] BUREAU, Stephan. "Le manitou du village global" Revue L'Actualité, octobre 1992.

[CON91] CONVERGENCE, " Le point de vue des créateurs et des créatrices sur la TVHD", 3 novembre 1991.

[COR92] CORCORAN. Elizabeth. Picture Perfect Scientific American, February, 1992.

[FUJ80] FUJIO, Takashi, "High definition wide screen

Television system for the future", IEEE transactions broadcasting, 26 (4), 1980.

[JON92] JONES, Gary et al., "DSC-HDTV Broadcasting with up-converter NTSC video", IEEE transactions on Broadcasting, 38 (1), 1988.

[SAW88] SAWEDA, k.et al., "High Efficiency Coding of HDTV signals at the broadband ISDN H4 rate", Signal.

[STP92] ST-PIERRE, Ghislain. "Quel sera l'impacto de la decisión du FCC sur l'industrie canadienne de radio diffusion", Presentation a convergence, novembre, 1992.

[SUK92] SUKOW, Randy, "HDTV Timetable Gets Support" Broadcasting, 122 (31), pp.31-32, 1992.

□ Profesor del Postgrado en teleinformática, Universidad Distrital. M. Ingeniería. M. Sc. Finanzas y Sistemas. Ingeniero Electrónico de la Universidad Distrital.



...cada hombre, cada civilización ha avanzado en razón de su compromiso con aquello que se ha propuesto alcanzar. El compromiso personal de un hombre con su destreza, el compromiso intelectual y el compromiso emocional que trabajan como uno solo, han hecho posible el ascenso del hombre.

Jacob Bronowski
El Ascenso del Hombre, 1973.