

Evolución de la tecnología audiovisual digital: de la handycam a la estereoscopia, de la tarjeta capturadora al montaje en web 2.0. y de la cinta a Youtube

Ikusentzunezko teknologia digitalaren bilakaera:
handycametik web 2.0. muntaketarako txartelaren
estereoskopiara eta zintatik Youtubera

Development of digital broadcast technology: from
handycam to stereoscopy, from capture card to cut in
web 2.0. from tape to Youtube

Fernando Galindo Rubio¹
Javier Nó Sánchez²

zer

Vol. 15 - Núm. 29
ISSN: 1137-1102
pp. 137-156
2010

Recibido el 25 de marzo de 2009, aprobado el 28 de septiembre de 2010.

Resumen

Es habitual referirse a la evolución de la tecnología audiovisual utilizando como eje argumental el cambio de lo analógico a lo digital. Sin embargo, ya han pasado algunos años desde que esto sucedió, y aunque en otras disciplinas no es un espacio temporal significativo, sí lo es en este caso, ya que se han producido cambios importantes tanto en la concepción profesional del ámbito audiovisual como en su ya popularizada condición doméstica.

Así, se van a repasar cuáles son esas innovaciones y de qué forma han ido repercutiendo en estos años en las diferentes tareas del proceso productivo de contenidos audiovisuales: captación de imágenes, montaje y postproducción del mensaje y difusión final del producto.

Palabras clave: Tecnología, Audiovisual, Producción, Televisión, Vídeo, Cine.

Laburpena

Ohikoa da ikusentzunezko teknologiaren aldaketaz arituz gero analogikotik digitalera egin-dako aldaketa nabarmentzea. Hala ere, badira urte batzuk gertaera horretatik, eta, nahiz eta beste jakintza arlo batzuetan denbora tarte hori ez den esanguratsua, gureari dagokionez

¹ Universidad Pontificia de Salamanca, fgalindoru@upsa.es

² Universidad Pontificia de Salamanca, jnosa@upsa.es

bada; alegia, aldaketa garrantzitsuak suertatu dira ikusentzunezko arloan bai eta etxeko erabilera zabalduan ere.

Hala, direlako berrikuntza horiek xehetuko dira eta azken urteotan ikusentzunezko edukien produkzio prozesuaren zereginetan izan duten eragina aztertuko da: irudien bilketan, mezuaren muntaketan eta ekoizpen ostekoan eta produktuaren azken hedapenean.

Gako-hitzak: Teknologia, Ikusentzunezkoa, Ekoizpena, Telebista, Bideoa, Zinema.

Abstract

It is usual, when referring to the progress of audiovisual technology, to use the analogical to digital change as the main line of thinking. It has been several years since this happened. Even if it is not a significant time when we talk about other issues, in the field of digital broadcasting it is wide enough, since there have been significant changes both in the conception of the professional audiovisual and the popular domestic version.

The main goal is to review what those innovations are and how they have been rebounding in recent years in the different tasks of the production process of audiovisual content: image capture, editing and message postproduction, and broadcasting the final product.

Keywords: Technology, Broadcast, Production, Television, Video, Cinema.

0. Introducción

Gran parte del corpus teórico existente acerca de cómo las peculiaridades tecnológicas del ámbito de lo audiovisual han ido evolucionando y mediando las formas y los productos se centran en el análisis comparativo, que describe el recorrido que enlaza desde la “época analógica” a la “época digital” (Torres, Lleida y Casas, 1993; Fandiño, 2001; Palacios y Tulloch, 2003).

Sin embargo, ya han pasado algunos años de ese cambio, y se hace pertinente recapitular la evolución y señalar las diferencias significativas, que las hay, entre las primeras formas de producción audiovisual digital, y las propuestas sobre a dónde están conduciendo los nuevos usos de emisores y receptores del entorno audiovisual, orientadas a la integración en el concepto multimedia y a su difusión por Internet.

Si se observan, y este es el propósito y método de este artículo, las distintas fases en las que tradicionalmente se ha diseccionado la producción en el contexto audiovisual, el cambio experimentado en todas ellas, desde que se pueden tomar muestras discretas de un fragmento de la realidad y posteriormente reconstruirlo sin pérdida de calidad, ha sido notable.

Así, se pormenorizarán las evoluciones producidas en los procesos tecnológicos de grabación, captura y almacenamiento de imágenes, edición y montaje, postproducción y difusión final de los contenidos audiovisuales desde los inicios de la “época digital” hasta la actualidad, tanto desde un punto de vista estrictamente profesional, como desde la óptica participativa del usuario doméstico.

Si bien, la vigencia de este artículo está claramente limitada por la permanente modificación de las magnitudes y estándares que aquí se citarán, es adecuado resaltar la vocación de este trabajo como eslabón intermedio para futuros estudios y revisiones.

De ahí que un objetivo explícito es ser un apoyo en el camino que no obligue a retornar constantemente a los albores, ya que, a menudo, en las grandes distancias se pierden, por razones de economía, datos cruciales.

1. Marco conceptual

Para entender de una forma más fluida este trabajo, es preciso familiarizarse de antemano con algunas consideraciones previas de tipo teórico y técnico que son esenciales para entender la evolución del audiovisual digital.

Este espacio está determinado por cuatro conceptos nucleares, cuya evolución ha ido determinando las formas y rutinas de producción audiovisual en la “época digital”. Estas variables estrechamente dependientes unas de otras son: velocidad de digitalización, ancho de banda, compresión y resolución.

Su interrelación y consiguiente importancia para el planteamiento a desarrollar nace de la premisa que impone la propia esencia de la imagen y su proceso inevitablemente analógico de transformación en señal electrónica.

La imagen, es decir, la luz que atraviesa la óptica de una cámara de vídeo, para poder ser almacenada en un soporte físico (ya sea magnético u óptico), es recogida mediante los sensores dispuestos en la misma – CCD – y transformada en energía electromagnética. Esta energía debe ser fragmentada en impulsos modulados - PCM (*Pulse Code Modulation*)- para poder ser tratada en forma de archivos digitales. Para

que esa luz al ser convertida en señal digital conserve la suficiente calidad, se ha de procesar un determinado número de muestras³ a una velocidad constante y preestablecida⁴.

Pues bien, el resultado de la constante multiplicación de todos estos factores, para obtener mínimos de calidad de exhibición de los productos audiovisuales, genera unos tamaños de archivo sobresalientes.

Este hecho ha originado en los últimos quince años la constante búsqueda de algoritmos de compresión de la imagen, principalmente con el método de eliminación de la información redundante e innecesaria, bien de forma *intraframe* o *interframe* (Chiariglione, 1996 y 2001; Pereira, 2000; Del Bimbo, 2002; Koenen, 2002). Así, se ha conseguido, sobre todo gracias al trabajo del *Moving Pictures Expert Group* (MPEG), disponer de un conjunto de estándares que permiten la homogeneización de los archivos de vídeo para ser difundidos en función del soporte y del ancho de banda disponible en cada momento.

Aún así, el flujo de datos necesario para poder transmitir vídeo con una tasa de transferencia que otorgue unos niveles de calidad similares o superiores a la televisión tradicional hertziana, no terminó de lograrse hasta hace muy pocos años con la entrada paulatina de la televisión digital por satélite, y más recientemente, la televisión digital terrestre y las *IPTV*⁵, que aprovecha las conexiones de banda ancha implantadas en la mayoría de los países para ofrecer la señal de televisión.

Pero aún quedan flecos, ya que todos los referidos sistemas son emisiones “uno a muchos”, es decir, unidireccionales y verticales descendentes, con lo que se rompe la lógica iniciada de la sociedad de la información en la que cada usuario tiene la facultad de convertirse en emisor (vectores de comunicación vertical ascendente, horizontal y cíclica).

Cuando esto ha de suceder, el ancho de banda disponible vuelve a obstaculizar la tarea comunicativa, ya que los servicios de datos del usuario doméstico no garantizan un ancho de banda suficiente como para recibir en su dispositivo doméstico vídeo en calidad *broadcast*, y aún menos, emitirlo.

Esto se debe, entre otros factores, a la falta de inversión institucional y empresarial en sistemas que garanticen el ancho de banda ofertado, al problema del *último kilómetro*, “a pesar de que el emisor optimice la fuente de vídeo”. Aunque el “*software para la edición, el proceso de compresión y los equipos de los usuarios sean de última generación, con los microprocesadores más modernos, está claro que la conexión hasta casa del usuario, es decir el último kilómetro, sigue siendo primordial*” (Palacio y Tulloch, 2003:114), ya que éste no ha dejado, por ahora, de circular por el par de cobre.

Así, el panorama audiovisual que, aún hoy, se puede encontrar en Internet choca de frente con el tamaño de unos archivos todavía demasiado grandes como para ser transmitidos por la red.

³ Es lo que se conoce como muestreo y velocidad de digitalización de la señal de vídeo, siendo hasta ahora, los parámetros más comunes, el muestreo 4:2:2 (8 bits) sobre una señal de vídeo con resolución en norma PAL (720x576 pixels) a 13,5 MHz.

⁴ Aún así, existen sistemas que toman muestras a velocidades variables (Variable Bitrate o VBR) para optimizar la calidad y reducir el tamaño del archivo)

⁵ IPTV son las siglas de Internet Protocol Television.

El eficiente colectivo de usuarios y su trabajo colaborativo ha buscado soluciones y ha obtenido respuestas al aplicar los desarrollos estandarizados *MPEG* y elaborar formatos de compresión, códecs, que permiten un flujo más cómodo y eficaz.

En esta agotadora carrera por superar las limitaciones que el ancho de banda impone, y que ha estado trastocando los planes naturales de la expansión tecnológica del sistema audiovisual hacia la Alta Definición, han aparecido recientemente dos nuevos formatos de compresión que aligeran los archivos resultantes de la digitalización en HD: el códec H264/AVC y el conocido como *Matroska*. El primero permite la difusión de productos en Alta Definición por los canales de Televisión Digital Terrestre, merced a una menor exigencia de ancho de banda. El segundo representa la alternativa al *DivX* en el mundo de la alta definición. El códec *Matroska* (cuya extensión es *.MKV*) es capaz de comprimir una película en *Full HD* (1920x1080 *pixels*) que originariamente se encuentre en un disco óptico *Blu-Ray* y que ocupe 30 *Gigabytes*, a sólo 6 *Gigabytes*, lo que debería entronar a este algoritmo de compresión como el estándar de descargas de películas de Alta Definición a través de los programas de descarga de archivos *P2P* (*peer to peer*).

Para resolver definitivamente el cuestionamiento del ancho de banda, sobreviene una tecnología de transporte de datos que ha de soslayar este problema de forma permanente y definitiva: la fibra óptica. La funcionalidad de esta tecnología se basa, de forma simplificada, en que ésta transporta luz y no electricidad. Así se pueden obtener anchos de banda de hasta 100 *Gigabytes* por segundo con la tecnología *xWDM*⁶.

2. Evolución y cambios en los procesos de producción

Tres son los principales estadios en los que se ha dividido la tarea profesional del comunicador audiovisual en su fase de elaboración tecnológica del producto, más allá de la inicial preproducción y elaboración del guión: captura de la imagen, edición y postproducción y difusión.

2.1. Captura de imágenes

Si algo llama la atención es la incorporación de forma masiva de herramientas de captación de vídeo a los dispositivos de uso doméstico: móviles, cámaras de fotografía, consolas de videojuego, etc. Es por ello que se aborda, por un lado, la faceta profesional de la grabación de imágenes en vídeo, y, por otro, la popularización de esta actividad, más si cabe, porque el proceso más enriquecedor y rupturista se halla en la existencia de los repositorios de vídeo en Internet, que abren la puerta a la liberalización de la función difusora de contenidos audiovisuales.

2.1.1. Ámbito profesional: del *betacam* digital a la alta definición

A mediados de los noventa, el nacimiento del formato *Betacam* Digital hizo posible la grabación de señal directa desde el *camcorder* – anteriormente sólo se podía grabar a magnetoscopios externos, caso del sistema *D5* sin compresión directa -, es

⁶ <http://www.telnet-ri.es/index.php?id=22> (Disponible 02/03/2009)

decir, incluir el proceso de digitalización y compresión de la imagen en la misma herramienta.

Esto permitió diseñar un escenario en el que se trabajaría la señal de vídeo compuesto en los sistemas domésticos y semi-profesionales (*DV-CAM* y *DVC-Pro*) y la señal de vídeo por componentes en los sistemas profesionales. Así, se impusieron como estándar de calidad de emisión “*broadcast*” los formatos de vídeo digitalizados con un muestreo 4:2:2, que permitían una excelente calidad de respuesta en el sistema PAL para una resolución de pantalla de 720x576 *pixels*.

2.1.1.1. Adiós a las cintas de vídeo

Gran parte de la culpa de lo que supuso para el ámbito audiovisual la irrupción del sistema vídeo, allá por los cincuenta, fue la posibilidad de almacenar en un sistema de bobina la señal de vídeo. Esto suponía una clara alternativa al formato cine, en precio, tamaño y agilidad en visionado y montaje.

La posibilidad, más adelante, en los setenta, de poder cargar de forma autónoma con esa cinta, que había reducido su envoltorio hasta convertirse en un “*cassette*” de unos pocos centímetros, volvió a remover el sistema, sobre todo el del periodismo televisual que se encontraba, de pronto, con la posibilidad de alcanzar la inmediatez en sus informaciones.

Hasta hoy, la cinta, en sus múltiples formatos analógicos y digitales, se ha convertido en una compañera inseparable de los sistemas de grabación, erigiéndose como el sistema universal de almacenamiento de vídeo.

Pero como ya se preveía en 2001, “*esta primera parte de la cadena [de producción] tendrá que realizarse en un futuro no muy lejano en un soporte no lineal y de acceso inmediato, bien sea sobre algún modelo de disco o sobre algún tipo de memoria con capacidad suficiente para guardar los datos de las imágenes y sonidos registrados*” (Fandiño, 2001:49) y a mediados de este primer decenio del siglo XXI, la cinta comienza a dejar paso a otro tipo de soportes de almacenamiento más versátiles, económicos y eficaces, que se concretan en las tarjetas de estado sólido (memorias *flash*) y en los discos duros portátiles, que pueden adherirse con comodidad a las cámaras de vídeo.

Al estar adosados, la digitalización y compresión se realiza de forma directa sobre el soporte, pudiendo decidir en cada momento los parámetros deseados de resolución, compresión, muestreo, etc., de tal forma que aportan unas cotas mayores de eficacia que se concretan en los siguientes puntos:

- a) Acceso aleatorio a la información: Es decir, no hay que realizar rastreos lineales hacia delante o atrás para posicionarse en un punto definido. Por ejemplo, cada toma de una escena sería un archivo, de tal forma, que sería cómodo acceder rápidamente a la correcta.
- b) Volcado rápido y selectivo: Por el mismo hecho que lo expuesto anteriormente, el volcado a la estación de edición se hará más rápida y eficazmente, ya que se deschararán los materiales no aptos de cámara.

- c) Copiado de archivos fácil, seguro y sin pérdida generacional.
- d) Simplicidad y versatilidad en la transferencia de los archivos.
- e) Disminución exponencial del volumen de almacenamiento físico del material grabado.

2.1.1.2. Asentamiento de los formatos panorámicos

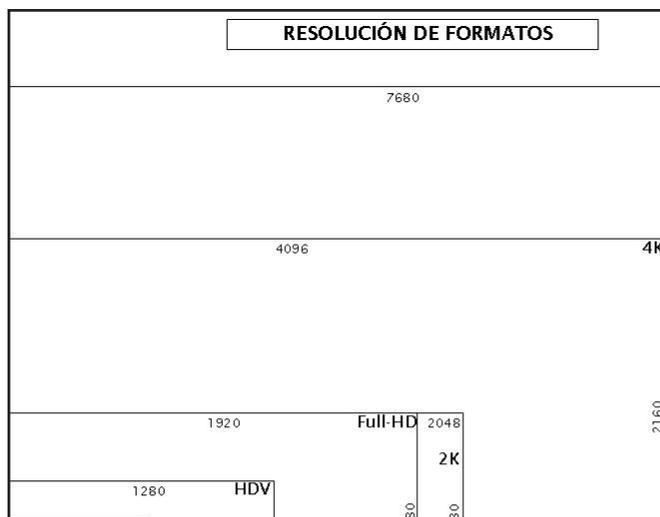
La llegada de la Alta Definición se produjo a finales de los ochenta, pero el enorme coste económico que su difusión posterior suponía – ya que la emisión era totalmente analógica – impidió que se desarrollara el formato y, por tanto, tampoco los sistemas de grabación.

Así, sería en 1997, momento en el que la firma *Sony* comercializó la primera videocámara HDTV del mundo, cuando se comenzó a producir imagen en formatos panorámicos digitales de alta resolución.

Desde ese momento hasta ahora, la Alta Definición encuentra en los sistemas de grabación su máximo reflejo, ya que hoy por hoy, es raro encontrar un *camcorder* profesional que no incorpore esta posibilidad, incluida la opción de conmutar entre definición estándar (SD) o Alta Definición (HDV).

En este proceso de definición del formato panorámico se ha lidiado, una vez más, una batalla de fabricantes pugnando por la definición de un estándar, en este caso, de resolución, que afecta a todos los pasos del proceso productivo.

Así, con esta batalla aún en liza, y con formatos como la *Ultra High Definition Television (UHDTV)* en periodo de experimentación en Japón, se puede hablar de un momento de asentamiento de los formatos panorámicos, en el que la reducción de los costes económicos y el aumento notable de la calidad de imagen grabada deben ser el primer y fundamental paso para que se consolide dicha tecnología como el estándar de producción de los próximos años.



(fig.1)

2.1.2. Ámbito doméstico: de la *handycam* al móvil

Si a principios de los años 90 la evolución había consistido no ya en el abandono de la bandolera que soportaba el magnetoscopio grabador – algo superado en los ochenta con la aparición de las vídeo cámaras compactas, iniciado por *Sony* con su modelo *Betamovie* –, sino en la disminución progresiva del tamaño y peso del camiscopio, gracias a la reducción consiguiente del formato de cintas (sistemas analógicos como 8mm o *Hi-8*) y la aparición del CCD (*Charge-Couple Device*) años más tarde; la revolución iba a venir desde la incorporación de la digitalización de la señal de vídeo y, merced a ello, la popularización definitiva de los sistemas de captación de imagen.

A mediados de los años 90 se trasvasa el formato de grabación DV al sistema doméstico – en forma de cinta *MiniDV* – y esto supone un paso más en la reducción del tamaño de los *camcorders*, que al no necesitar de todo el aparataje que conlleva la tecnología analógica, pueden hacerse más discretos e incorporar los beneficios de la señal digital.

2.1.2.1. Búsqueda de formatos de almacenamiento alternativos a la cinta

También en este ámbito se despide a la cinta de vídeo para encontrar en los discos duros adosados a las cámaras y en las tarjetas de estado sólido, introducidas con la fotografía digital, los soportes perfectos de grabación y almacenaje. Ambos sistemas: estables, rápidos, seguros y económicos permiten, además, simplificar los procesos de volcado al ordenador, y con ello el objetivo más importante de nuestro tiempo en términos comunicativos: compartir rápida y eficazmente la información con otros usuarios.

2.1.2.2. Búsqueda de la mejor calidad posible en el menor espacio y precio posible

El desarrollo de nuevos *códecs* de compresión (*MPEG-4*), la inclusión de ópticas de pequeño tamaño, pero de gran calidad, y la incipiente eclosión de la nanotecnología, permite que los dispositivos sean cada vez más eficaces, más baratos y más pequeños.

Así, la tendencia aún en el vídeo doméstico es la búsqueda de la simulación de los formatos profesionales de grabación, incluso del referente cinematográfico del celuloide empleado en el formato cine⁷.

2.1.2.3. Presencia en múltiples dispositivos

El móvil, la cámara de fotos, los ordenadores, las consolas de videojuegos, los reproductores portátiles de vídeo y audio (MP4)..., casi todo lo que suene a tecnología parece incorporar la posibilidad de grabar secuencias de vídeo. La idea es simple,

⁷ Recursos como Mini 35 digital, que ofrece una calidad similar al formato cine - “*an adapter that would project the image first onto an intermediate screen of exactly the same size of a 35 mm negative, and then , in a second step, this intermediate image is projected onto the CCD by a second lens*” – con un mínimo coste económico, consiguen equiparar los sistemas domésticos de grabación con resultados cercanos a los profesionales. <http://www.mini35.de/home.html> (Disponible 05/03/2009)

tener siempre a mano algo con lo que capturar fragmentos de realidad para, posteriormente, compartirlos.

No importa la calidad, no importa la resolución, no importan los criterios técnicos como iluminación y sonorización; no es una producción profesional lo que se pretende, sólo compartir las sensaciones experimentadas y recogidas en un momento con la red de comunicación de cada usuario.

2.1.2.4. Facilidad de uso

Para popularizar el uso de estos dispositivos es primordial el trabajo realizado en el diseño ergonómico y de los mismos, así como en la usabilidad y disposición de los instrumentos y la incorporación del interface táctil. A la automatización de los procesos de composición y definición de la imagen, diafragma, foco y balance de blancos, se unen ahora estabilizadores, correctores automáticos de color y luminancia, atenuadores automáticos de audio, además de modos de grabación nocturna. Todo ello enfocado a conseguir una óptima calidad de imagen, incluso para usuarios noveles.

2.2. Edición y postproducción

En la segunda parte del proceso, ligada a la construcción real del producto audiovisual en su vertiente de montaje y postproducción, es donde, probablemente, menos cambios procedimentales ha habido en estos últimos años. Paradójicamente, la dinámica de uso de la edición no lineal de vídeo y la aplicación de efectos, grafismo y demás elementos de composición y postproducción digital, es esencialmente la misma que hace diez o quince años. Sin embargo, el rendimiento y las cotas de eficacia logradas en este tiempo hacen que, en este caso, la evolución digital haya modificado desde los costes de edición hasta las rutinas productivas.

2.2.1. Ámbito profesional: de las tarjetas capturadoras a las granjas de render

En los primeros años de los noventa, cuando ni siquiera existía la edición digital, máquinas como “*Questech Digital Video Effects 6101 P*” revolucionaron el mundo de la postproducción permitiendo realizar efectos digitales sobre señal analógica de vídeo, permitiendo, textualmente, “*unos efectos de gran realismo y calidad*” consistentes en “*control de la posición horizontal y vertical y mascarillas de las imágenes bajo formas complejas como octógono y hexágono*”⁸.

Pocos años después, a mediados de los 90, se iniciaría la apuesta por la edición digital no lineal, con la aparición de varias aplicaciones informáticas que, bajo una apariencia similar y basada en el aspecto físico de las editoras analógicas (aspecto que hoy sigue presente en la mayoría de estas herramientas), concedían la posibilidad de editar vídeo, previamente capturado y digitalizado, en un ordenador personal.

Desde entonces, la evolución de las herramientas de edición no lineal de vídeo no sólo no ha parado, sino que ha crecido exponencialmente integrando en soluciones globales (*suites*) todos los procesos de edición y postproducción. En este caminar,

⁸ En el último de sus cuatro desarrollos conocidos (baja, completa, alta y súper velocidad) permite llegar a transferir hasta 4,8 Gb/s.

aparecen algunas innovaciones que son dignas de mencionar por el aumento significativo de la eficacia productiva que suponen.

2.2.1.1. Ingesta de imágenes

Precisamente, ese paso previo a la edición, la ingesta de la imagen capturada con la cámara, es uno de los que más ha evolucionado en estos primeros años del siglo XXI. Así, a finales de los noventa y a inicios de la primera década del 2000 era frecuente encontrar un dispositivo denominado tarjeta capturadora de vídeo, cuya misión era administrar el proceso de digitalización de la señal analógica (ya fuese en vídeo compuesto o por componentes). Este dispositivo, que encarecía ostensiblemente el coste de una estación editora de vídeo digital, también influía decisivamente en las rutinas de producción, ya que de su calidad dependían directamente los tiempos de volcado y digitalización de las imágenes, siendo habitual en esos momentos las nomenclaturas 4x, 6x, 10x en referencia a la velocidad de captura que ofertaba el dispositivo.

El avance en este terreno ha venido de la mano de la aparición de nuevas conexiones y sistemas de transferencia de archivos informáticos, que han permitido también al sistema vídeo implantar dichos estándares en los equipos de edición y postproducción, sustituyendo los dispositivos de *hardware* como el antes mencionado. De entre estos nuevos sistemas, los más frecuentes son el denominado USB (*Universal Serie Bus*)⁹ y, el *Fire Wire (IEEE-1394)*¹⁰, desarrollado a mediados de los 90 por *Apple*, pero popularizado por la firma *Sony*, como *i-link*, y más tarde por la mayoría de fabricantes como el conector *DV (Digital Video)* más extendido del mercado.

Así, el panorama hoy día se plantea en unos términos de eficacia en la ingesta de imágenes que, en coordinación con las nuevas peculiaridades de los sistemas de almacenamiento de los *camcorders*, revisados más arriba, supone unas pautas de trabajo en las rutinas de producción más asequibles en términos presupuestarios asociados al tiempo invertido en las tareas de digitalización de dimensiones notables. “*Cuando la cinta, que nos ha acompañado en el tránsito de la historia de la televisión, desaparezca como sistema habitual de registro de la producción audiovisual, el volcado de las imágenes al sistema será instantáneo y las pérdidas de tiempo producidas por este tedioso proceso mecánico de los albores de la generación digital, serán sólo un viejo recuerdo*” (Fandiño, 2001:49)

2.2.1.2. Distribución local con servidores de vídeo

Asociado a la innovación anterior, surgen los servidores locales de vídeo como centros de ingestas y distribución de contenidos audiovisuales dispuestos en redes locales.

⁹ En sus tres versiones (400 MHz, 800 MHz y la última, por comercializarse, de hasta 3,2 GHz) tiene como particularidad más atractiva – y determinante en su uso como conexión de transporte de señal de vídeo y audio – la sincronía entre ambas señales y la constancia del flujo de transferencia..

¹⁰ *Jumpcut* (www.jumpcut.com) y *Eyespot* (www.eyespot.com) han sido en 2006 los pioneros en ofrecer este servicio, si bien, su existencia parece limitada (de hecho *Eyespot* duró hasta 2008 y *Jumpcut* funciona más como red social que como editor *on line*) al no llevar asociado un modelo claro de negocio que rentabilice la inversión. *Youtube* ofrece en su versión de pago un editor desarrollado por *Adobe*, similar a la versión limitada de *Premiere*.

En los entornos de trabajo profesionales se organizan redes que conectadas a un servidor central (bien mediante alguna de las conexiones que permiten flujos de trabajo sostenidos con un ancho de banda suficiente para la consecución de tiempo real en la descarga, bien mediante fibra óptica, que supera dichas cotas) permiten el trasvase de los archivos de vídeo y audio a todas las estaciones de trabajo asociadas a dicho servidor.

Este esquema de funcionamiento, que fue inaugurado por los servicios informativos de las cadenas de televisión – *SIN* (servicios integrados de noticias) - y que ha permitido a los redactores y montadores de las noticias acceder no sólo al archivo de las imágenes documentadas, sino a todo aquello que se iba introduciendo en el servidor, se ha transportado con éxito al resto de actividades de la comunicación audiovisual.

Así, es frecuente encontrar en las productoras de vídeo y televisión configuraciones basadas en este tipo de organización, que conlleva las siguientes ventajas:

- a) Disminución del precio de los equipos, ya que no sólo un equipo – el servidor – ha de poder realizar la función de ingesta y, por tanto, sólo uno de esos equipos debe tener una gran capacidad de almacenaje.
- b) Disminución y mayor rentabilización de los tiempos de producción, dado que sólo se realiza una vez la tarea de ingesta, y desde ahí se distribuye al resto de equipos gregarios.
- c) Posibilidad de multitarea, porque varios equipos pueden acceder de forma simultánea a los mismos archivos de vídeo y trabajar de forma independiente sin modificar el original.

2.2.1.3. Integración del software de composición y etalonaje digital

Un denominador común a esta época es que la mayoría de los fabricantes de software de edición y postproducción han ido configurando soluciones globales para el desarrollo de los productos audiovisuales. Así, las *suites*, nombre con el que se denominan comercialmente estos paquetes, integran desde la herramienta de edición hasta la tituladora, herramientas de gestión y modificación del color, editores de efectos en dos y tres dimensiones, herramientas para el desarrollo de máscaras y *chroma keys*, etc. En definitiva, todos los instrumentos necesarios para realizar el proceso, desde la ingesta hasta el volcado final, previo a la difusión final del producto audiovisual. Esto ha supuesto una solución a dos problemas que se presentaban con enorme frecuencia:

- a) El enorme coste económico que suponía integrar distintas herramientas en el proceso productivo; en ocasiones obligaba a disponer una estación para cada paso del proceso.
- b) El hecho de poder trabajar con los mismos formatos de archivo en los distintos pasos del proceso; en los primeros años de la postproducción digital era frecuente tener que realizar cambios constantes de formatos de archivo en función del momento del proceso que se fuese a acometer. Esto originaba evidentes retrasos en el cómputo definitivo del tiempo de producción y, por ende, de la factura final.

2.2.1.4. Render en segundo plano y granjas de render

Aunque como se decía al inicio de este apartado, los desarrollos procedimentales no han variado mucho, sí lo ha hecho la eficacia de los resultados, hasta tal punto que modifican las rutinas productivas en el sentido de obtener una mayor productividad de los equipos en relación al tiempo necesario para obtener resultados.

De hecho, una de las modificaciones sustanciales en estas rutinas productivas es la eliminación casi definitiva de los tiempos de render, merced a la aparición del concepto “*render en segundo plano*”, que permite al realizador no tener que asumir los tiempos de espera que eran frecuentes hace sólo unos años, gracias a un mejor rendimiento de las tarjetas gráficas y de los paquetes de *software* de edición no lineal.

La otra gran modificación, más reciente aún, que tiene que ver con el cálculo de los nuevos *frames* por procesos de interpolación, es la constitución de *granjas de render* en redes locales.

De la misma forma que sucede con la ingesta de imágenes para su posterior distribución mediante servidores locales, se produce en las empresas centradas en la postproducción, el viaje de vuelta. Es decir, las estaciones que generan imágenes de síntesis o efectos de postproducción, se liberan de la carga del trabajo final de renderizado enviando a un servidor central específicamente configurado para este proceso, todo el flujo de trabajo, quedando disponibles para siguientes tareas dichas estaciones, y eliminando interminables tiempos de espera.

2.2.2. Ámbito doméstico: el montaje fácil, asequible y a distancia

De la misma forma que en la captura de imágenes, si algo ha llamado poderosamente la atención en estos años de maduración de los sistemas digitales de vídeo ha sido el trasvase de la actividad casi exclusiva profesional del montaje audiovisual al ámbito doméstico. Fácil, barato y, en los últimos tiempos, incluso a distancia, con la aparición de sitios web 2.0 que permiten esta tarea, serían las características generales de este ejercicio.

2.2.2.1. Fácil y asequible

La aparición de un grupo de herramientas de edición no lineal para usuarios domésticos a un coste muy por debajo de lo que realmente aportan, ha popularizado la edición de vídeo digital entre los usuarios de ordenadores y videocámaras domésticas. Estas herramientas, cuyo *time line* se ciñe a una sola capa, son capaces de editar de forma muy intuitiva, rápida y flexible (en cuanto a la compatibilidad de formatos admitidos) productos audiovisuales de una cierta calidad para consumo doméstico. Por norma general, incluyen, además del *time line* para la edición de los clips de vídeo, herramientas básicas de grafismo y una vistosa colección de transiciones y efectos de vídeo.

2.2.2.2. Edición en web 2.0

Como se introdujo más arriba, hoy día existe la posibilidad de editar on line. Esto es, utilizar discos duros virtuales, como los espacios de almacenamiento de los clips

digitalizados, y a partir de ahí realizar una edición virtual en páginas web diseñadas con estilos parecidos a un programa de edición no lineal de corte doméstico¹¹.

Estas aplicaciones, a pesar de su futuro incierto, han abierto nuevas e interesantes posibilidades como, por ejemplo, los vídeos colaborativos¹² (o *wikivideos*), que permiten a distintos usuarios, que no necesariamente se conocen – incluso anónimos – producir mensajes audiovisuales, añadiendo contenido¹³.

2.3. Difusión

Existe un antes y un después en el ámbito de la difusión de productos audiovisuales: Internet, o mejor dicho, la posibilidad de difundir vídeo por Internet, ya que hasta principios del siglo XXI, este hecho era poco menos que una quimera.

Antes de ese punto, la función emisora de productos audiovisuales, ya fuesen en formatos analógicos o digitales, estaba reservada a sólo unos pocos. A partir de ahí, se democratiza esta función, se otorga la posibilidad de que cualquier ciudadano, de forma más o menos profesional, pueda difundir productos audiovisuales sin contar con la aprobación, previo pago o conformidad, de los canales de televisión establecidos.

El sistema audiovisual se encuentra, de pronto, en el ámbito profesional, con un panorama prometedor por el gran número de tecnologías que se suman a la función difusora de los productos – *TDT, HDTV, TVi, IPTV, WebT, Mobile TV...* – que supuestamente deben repercutir en el ámbito de la producción, aumentando la demanda de contenidos; un tanto confuso en cuanto a la rapidez con que avanza la tecnología, que apenas permite pararse a pensar en los procesos de toma de decisiones, y expectante en cuanto a la definición de estándares, formatos y demás parámetros técnicos que se habrán de imponer definitivamente para realizar esta tarea del proceso comunicativo audiovisual.

2.3.1. Ámbito profesional: la televisión digital

En la etapa previa de paso del sistema analógico al digital ya se comenzó a configurar el sistema digital de transmisión de televisión digital, gracias fundamentalmente a la difusión satelitaria de señal comprimida en *MPEG-2* de la señal de vídeo, que se estableció por una simple cuestión de rentabilidad, por un “*mejor aprovechamiento del espectro de frecuencias. Ley de Moore: lo digital dobla la utilización del espectro y reduce a la mitad el coste*” (Vannuchi, 1993:323).

Este exitoso crecimiento de los canales digitales, pese al imperante inmovilismo de unos “*estados que contemplaban atónitos como, mientras ellos cerraban las posi-*

¹¹ En 2009 se ha producido un ejemplo de vídeo colaborativo que ha trascendido por su originalidad, ya que reunió una orquesta sinfónica mediante vídeos individuales que intérpretes de distintas partes del mundo enviaron, y que fueron “cosidos” siguiendo la melodía para componer un nuevo mensaje audiovisual final. Bajo el slogan “*play your part*” animaba a los músicos de todo el mundo a formar parte de lo que se denominó “*Youtube Symphony Orchestra*” (<http://www.youtube.com/user/symphony>).

¹² En Octubre de 2010, se inició el proyecto Quijote 2.0 desarrollado por la Real Academia Española y por la Asociación de Academias de la Lengua Española. En él, cualquier usuario del mundo puede inscribirse y mandar un vídeo en el que lee un párrafo del Quijote previamente adjudicado para conformar finalente un vídeo con las más de dos mil participaciones que se disponen. .

¹³ (<http://www.youtube.com/elquijote>)

bilidades a hipotéticos operadores nacionales, sufrían una colonización vía satélite de otras emisoras que con carácter transnacional emitían en abierto sobre sus territorios” (Fandiño, 2001:41), continuó hasta hace apenas un lustro cuando la aparición de nuevos desarrollos de compresión, como *MPEG-4* y, sobre todo, una nueva tecnología, el *DVB-T (Digital Video Broadcast – Terrestrial)* o *TDT (Televisión Digital Terrestre)* en castellano, hicieron acto de presencia.

A partir de aquí, el desarrollo de la *HDTV (Televisión de Alta Definición)*, el crecimiento del ancho de banda disponible ofertado por las operadoras de servicios de datos y telefonía móvil y el esperado trasvase del cine al formato digital junto con los experimentales visionados estereoscópicos en tres dimensiones, configuran el espectro del avance tecnológico en estos primeros diez años de milenio en el ámbito de la difusión profesional de productos audiovisuales.

2.3.1.1. Televisión Digital Terrestre (TDT)

La mayoría de los países europeos están llevando a cabo el proceso de conversión definitiva de la difusión de la señal de televisión al sistema digital. Este proceso, denominado popularmente como “*apagón analógico*”, y que en España ha tenido lugar en abril de 2010, suprime las emisiones analógicas para dar paso, mediante el sistema de difusión terrestre de la señal digital, a lo que hoy se conoce como televisión digital.

Este proceso, que por su envergadura está realizándose paulatinamente, está basado en una tecnología capacitada para difundir señal de televisión comprimida en el estándar *MPEG-2*, al igual que la televisión digital por satélite, pero con la diferencia de que se utilizaría el sistema actual de antenas terrestres para su disseminación. Este sistema se denomina *OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)* y permite aumentar considerablemente el rendimiento del espacio radioeléctrico necesario para emitir hasta en cuatro veces. De tal forma, que si antes de la TDT se recibían de forma analógica, aproximadamente, ocho o diez canales de televisión en cada hogar, ahora el número ha aumentado hasta unos 35 o 40, utilizando el mismo ancho de banda.

En definitiva, la TDT es la tecnología puente hacia la consolidación definitiva de la tecnología audiovisual digital en lo que a difusión de contenidos se refiere. Si bien es previsible que, al menos durante unos años perviva en nuestros hogares, también es factible que acabe desapareciendo en detrimento de otras tecnologías de difusión más eficaces como la fibra óptica.

2.3.1.2. Televisión de Alta Definición (HDTV)

Precisamente la consolidación de las emisiones en alta definición, tras años y años de experimentación y de desencuentros entre productoras, gobiernos y canales de televisión, ha de ser uno de los motivos por los que la *TDT* sea una tecnología transitoria.

Los intentos por desarrollar una tecnología eficaz de difusión de televisión de Alta Definición vienen de hace casi treinta años. Desde el desarrollo japonés del *MUSE* (Fresquet, 2006:28), que luego se utilizó para algunas emisiones de los juegos olímpicos de Barcelona de 1992, el proyecto *Eureka-95*, el *PAL-Plus*, nacido en

1994 y que utilizaba monitores de tubo en formato panorámico, hasta el desarrollo del *MPEG-3* (Koenen, 2002), creado para desarrollar la *HDTV*, han ido sucediéndose intentos más o menos creativos en el terreno de la Alta Definición.

Todos estos ensayos, sin embargo, se han ido topando con un mismo problema: el elevado coste de las emisiones en *HDTV*, derivado de pasar de 5 MHz de ancho de banda en el sistema *PAL* a 30 MHz en Alta Definición.

No va a ser hasta finales de la primera década de dos mil, cuando este problema parezca vislumbrar su solución. Esta va a venir auspiciada de la irrupción de un nuevo desarrollo del estándar de compresión *MPEG-4*; el *H-264* (1440x1080i), que permite la inclusión de canales de Alta Definición en un espacio similar al que ocupa la *SDTV* (*Stándar Definition TV*).

En España, ya se van dando experiencias de emisión de *HDTV*. Concretamente *TVC* y *Canal+* han tenido el honroso mérito de permitir que, al menos algunos usuarios, comiencen a rentabilizar los monitores de formato panorámico que se han popularizado y que hasta ahora sólo recibían televisión en norma *PAL*. Más recientemente, en agosto de 2010, *TVE* y *Telecinco* se han sumado a los operadores que ofertan contenidos en Alta Definición.

2.3.1.3. Internet Protocol Television (IPTV)

La constante ampliación del ancho de banda disponible ha permitido la aparición de esta alternativa a la televisión por cable. Utilizando el mismo par de cobre que el *ADSL*, es posible llevar multitud de canales de televisión con una definición más que aceptable.

Esta tecnología permite, además, al ser una transmisión *pointcast*, un cierto grado de interactividad con la operadora, por ejemplo para adquirir el visionado de eventos y películas, e incluso realizar parrillas personalizadas de programación, configurándose como el referente hoy por hoy de la televisión interactiva: “*that means consumer will have the ability to record a thousand hours of digital video. They can then choose the time and date of viewing*” (Shrivastava, 2002:101).

Es lógico pensar que la *IPTV* servirá de plataforma a lo que Prado, Franquet, Soto, Ribes y Fernández (2009) denominan *Programas Audiovisuales Interactivos* en la clasificación que hacen de estos servicios.

2.3.1.4. WEB TV

Una serie de empresas, como *Joost*, *Babelgum* o *ADN*¹⁴ en España, han intentado consolidar una apuesta por la traslación de la televisión al ordenador vía web.

Aunque los casos son distintos, todos ellos coinciden en algunas características comunes: diseños únicos muy estudiados y pensados para la usabilidad, posibilidad de configuración de canales y parrillas personalizadas por el usuario aunque, por desgracia, falta de un modelo claro de negocio que les permita sobrevivir.

La tecnología de emisión se basa en el *streaming* de vídeo, que ha sido optimizado para poder recibir en el ordenador un flujo constante y suficiente como para visionar los contenidos a pantalla completa.

¹⁴ www.joost.com, www.babelgum.com y www.adnstream.tv

Otro tipo de alternativas que han surgido en los últimos tiempos tienen que ver con las empresas que ofrecen el visionado de canales de televisión generalistas, los que se reciben en la televisión “normal”. Santo y seña de éstos ha sido *Zattoo*¹⁵, que durante un tiempo (2007-08) ofreció de forma gratuita (eso sí, con publicidad) los contenidos de las principales cadenas nacionales, convirtiéndose en objeto de controversia que deberá ser solucionada en los tribunales.

2.3.1.5. Cine digital

También la evolución de los sistemas digitales en el ámbito audiovisual va a afectar al medio cine. Si la nostalgia - algo parecido ocurrió hace veinte años con el vinilo en la música - parece haber hecho de esta evolución una afrenta romántica en la que los directores de cine se enrocan en el celuloide; los números, más fríos y menos veleidosos de las cuentas de explotación de los productores ejecutivos, acabarán cambiando también el formato analógico por el digital.

El cine digital, “*posible desde que en 1990 se presentara el formato CINEON [...] y más tarde se definiese el formato DPX - Digital Picture Exchange*” –(Fresquet, 2005:37), encuentra nuevas perspectivas en estos últimos años.

Si hace poco tiempo, como sucedió en su momento con el sistema vídeo, cuando se hablaba de cine digital era para definir un proceso en el que se filmaba en celuloide y después se escaneaba en sistema digital, es decir, se digitalizaba. Hoy, sin embargo, se produce el proceso de forma completa en la cámara de cine, que ha encontrado sus propios formatos de calidad para esta tarea, consiguiendo incluso calidades superiores a las primeras formas de cine *pseudodigital*: “*Most 35 mm film outs that have gone through a scanning process have been scanned at 2K, or one quarter the resolution of 4K. Only extremely high content VFX work is generally scanned as high as 4K*”¹⁶.

Los formatos de archivo que se usan en la grabación son similares a los RAW de fotografía fija, es decir, formatos sin compresión en los que permanece casi intacta la calidad del fotograma. Es usual que cada fabricante tenga su *códec* propio, aunque también es frecuente que los explicita en formatos compatibles con los sistemas de edición digital no lineal profesionales del mercado (*Final Cut, Avid...*), como *Quick Time*.

El cine digital viene a remover los cimientos de la producción, distribución y exhibición del medio. Si el poder utilizar los sistemas de edición por ordenador supondrá un ahorro económico importante, no lo es menos, en el ámbito de la producción, el abandono definitivo de la costosa bobina de celuloide por el manejable archivo digital. Se acabaron los revelados, se acabó no saber si la toma es válida o no, en definitiva, se acabaron las limitaciones en los rodajes, pero sin asumir el peaje de pérdida de calidad de imagen que se pagaba con el sistema vídeo.

En las fases de distribución y exhibición, el cambio está siendo incluso más radical y amenaza con un cambio total en el modelo de negocio. Por una parte, el coste de distribución es mucho menor, ya que - aunque aún ésto está en experimentación - será posible enviar las películas como archivos digitales a través de Internet, desde la empresa de distribución hasta el exhibidor.¹⁷

¹⁵ www.zattoo.com

¹⁶ <http://www.red.com/cameras/technology/>

¹⁷ Hoy día, este proceso se realiza enviando físicamente discos duros donde está almacenada la película,

La controversia que se plantea es la búsqueda del lugar que ocupará el distribuidor en este modelo. Es factible pensar que serán las propias productoras, siendo un modelo a distancia, las que puedan ejercer el rol de distribuidoras con un mínimo esfuerzo y sin necesitar intermediarios. Esto haría disminuir el precio de la entrada - algo poco probable - o aumentar los ingresos de las productoras y hacer más rentable la producción.

A los exhibidores, por otra parte, el cine digital les plantea un serio problema de adaptación, no tanto por la adquisición de proyectores de cine digitales, que aún siendo costosos no lo son tanto como los tradicionales, sino por la falta de tiempo para amortizar las inversiones hechas en los últimos años en la renovación de los equipos de exhibición.

Por último, el cine digital aporta otras ventajas añadidas, como la disminución drástica del espacio de almacenamiento o la reducción del deterioro de las películas y fácil indexación.

2.3.1.6. La estereoscopia

El visionado estereoscópico o “en 3D” parece ser otra de las grandes apuestas de este sector. La reciente posibilidad de grabar y visionar posteriormente los contenidos audiovisuales en tres dimensiones mediante técnicas de captura y reproducción estereoscópicas, abre una nueva brecha de negocio tanto para productores como para exhibidores, que ven en esta tecnología un salto de calidad que, a priori, será difícil de emular en los hogares.

La técnica, consistente en grabar con cámaras que disponen de dos lentes colocadas a la misma distancia que los dos ojos en los seres humanos, está consiguiendo concitar el interés de las grandes productoras. Así, ejecutivos como Jeffrey Katzenberg, de Dreamworks, no dudan en afirmar que “*el cine será en 3D. Porque una vez demostrado que existe algo mejor, ¿porqué echarse atrás?*”¹⁸. De hecho, en 2010 se van a estrenar once películas en este formato de la factoría Disney, y ya están previstos otros 6 para 2011. Ha sido sin duda, Avatar, de James Cameron, la película que ha introducido el conocimiento generalizado de esta tecnología entre el gran público.

Tanta es la esperanza que se vierte sobre esta tecnología, que se está extendiendo su desarrollo al mercado de la televisión y a los videojuegos. Compañías como Sony, Samsung, Philips o LG presentan desde el IFA2009 de Berlín monitores capaces de reproducir productos en 3D, con distintas tecnologías que conllevan que, en algunos casos, incluso no sea necesario el uso de gafas para su visionado.

Esta tecnología, aún bastante incipiente en su versión televisiva, plantea problemas de distribución, ya que al ser la imagen estereoscópica, el resultado de la suma de dos imágenes normales, el frame resultante soporta un tamaño de archivo muy superior al tamaño estándar o al de alta definición. Así, ni siquiera los discos en formato Blu-Ray parecen apropiados para su difusión, porque no tiene la capacidad suficiente para almacenar una película en Alta Definición y tres dimensiones. Quizá, el empleo

y a los que se accede mediante unas claves que entrega el distribuidor el mismo día de la exhibición y que permiten un número total de pases. Este modelo garantiza, por otra parte, un seguimiento pormenorizado del número de visionados y, por tanto, propone un nuevo modelo de cobro de los derechos de exhibición y de medición de la audiencia.

¹⁸ <http://www.elpais.com> Disponible 04/02/2009

futuro de la ya mencionada fibra óptica permita la transmisión y distribución correcta de estos productos.

2.3.1.7. Mobile TV

Esta última opción de la nueva difusión digital de contenidos audiovisuales tiene que ver con el intento que operadoras de telefonía, fabricantes de terminales móviles, desarrolladoras de software y productoras de contenidos prevén poner en juego para rentabilizar inversiones y abrir un nuevo medio (Galindo 2008:120).

Está basado en la difusión de la misma señal convencional de televisión, es decir, no adaptada a las peculiaridades del nuevo tamaño (Galindo, 2005:130) a través del sistema *DVB-H (Digital Video Broadcast-Handheld)*, es decir, algo parecido a una *TDT*, pero en movilidad.

Al juicio de las operadoras, fabricantes y desarrolladores de software y contenidos, la *Mobile TV* será algo parecido a una panacea. Según los estudios realizados – en España por *Telefónica/MoviStar*¹⁹ en Madrid y Barcelona, *Orange*²⁰ en Zaragoza y *Vodafone*²¹ en Sevilla - el producto es de gusto de los sujetos encuestados que “incluso pagarían alrededor de cinco euros por una oferta variada de canales” (Galindo, 2008:121).

Sin embargo, pese a estos buenos augurios, no se está llevando a cabo la implantación de este sistema. Es fácil pensar que la única oportunidad de éxito radicará no en la sustitución del medio, sino en la complementariedad sistémica de todos los soportes audiovisuales.

3.3.2. Ámbito doméstico: de la nada a youtube

Es justamente en este ámbito donde una mayor y más drástica evolución se ha experimentado en estos años. Se podría expresar que se ha pasado de la nada, de la absoluta inexistencia de la función difusora doméstica de contenidos audiovisuales, a la más clara expresión del audiovisual de esta generación: los repositorios de vídeo en Internet.

De ellos, el más claro, *Youtube*, se ha popularizado tanto y se ha extendido con tal fuerza y rapidez que se podría decir que está dando nombre - junto a otro fenómeno: las redes sociales – a toda una generación de internautas y comunicadores aficionados.

Tanto uno como otro son signos de la web 2.0, una forma de entender Internet en la que el pequeño esfuerzo individual de cada emisor es capaz de lograr una suma inmensa de contenidos. Es el logro de la comunicación horizontal, en la que todo individuo se convierte en emisor y receptor.

Los números de *Youtube* y los demás repositorios (los más populares: *BlipTV*, *Myvideodaily* o *Vimeo*)²² son demoledores, y su crecimiento e importancia como plataforma de intercambio de vídeos han trascendido el ámbito meramente doméstico

¹⁹ <http://www.vnnet.es/Actualidad/Noticias/comunicaciones/Telefonía/20070309056>

²⁰ <http://www.20minutos.es/noticia/104612/0/amena/dvb-h/telefonía>

²¹ <http://www.vodafone.es/Vodafone/LaCompanya/NotaSalaPrensa/0,3203,28240,00.html>

²² www.blip.tv; www.myvideodaily.com; www.vimeo.com

para relacionarse con los canales profesionales de televisión, que cada vez con más frecuencia abren sus propios canales corporativos en *Youtube* o *Livestream*²³.

En definitiva, estas plataformas han logrado que cualquier ciudadano pueda ejercer la función difusora de productos audiovisuales de una forma libre, democrática y gratuita, derrotando de esta forma la legendaria tiranía de los canales establecidos como únicos y legítimos emisores.

3. Conclusiones

El denominador común del discurso de los autores que referían hace diez o quince años los cambios que estaban experimentando en el tránsito entre los referentes analógicos en las fases de la producción audiovisual era la perplejidad: todo cambiaba hacia un nuevo modelo y la pasión en el descubrimiento de las nuevas rutinas compensaba la incipiente eficacia de los sistemas de captación, edición y difusión de vídeo digital.

Años más tarde, ahora, imbuidos en el regazo de la web 2.0, el comunicador audiovisual sigue perplejo experimentando cambios que mejoran las funciones y tareas a realizar. Y aunque en estos años ha tenido que asistir, con mejor o peor cara, a la llegada de un nuevo socio – o competidor, según se vea, que es el usuario doméstico, capaz de realizar productos audiovisuales de forma muy sencilla -, reconoce en esta etapa un proceso de democratización impensable hace sólo una década: un usuario con una pequeña videocámara, un ordenador y una conexión a Internet es una productora semi-profesional de contenidos audiovisuales.

Lo que queda por llegar nadie lo sabe, aunque se atisban algunas luces de eso que ya se llama web 3.0 o semántica y que, inevitablemente también salpicará al sistema audiovisual. En la indexación de archivos audiovisuales – ya apuntados en la creación de los estándares *MPEG-7* (Koenen y Pereira 2000, 2001) y *MPEG-21* (Del Bimbo, 2002) - y en los metacontenidos, es donde estará el enlace que vincule el audiovisual con la web semántica, deshaciendo, por fin, el mito del bibliotecario insustituible.

Referencias Bibliográficas

- CHIARIGLIONE, Leonardo (1996): “*Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s*”. **En:** <http://mpeg.telecomitalialab.com/standards/mpeg-1/mpeg-1.htm>
- (2001): “*MPEG: Achievements and current work*”. **En:** http://mpeg.telecomitalialab.com/mpeg_general.htm
- DEL BIMBO, Alberto. (2002) “*Video indexing*”. **En:** VV. AA. (2002): “*Imagin@ 2002. Le festival International de l’image numérique. Conférences*”. Montecarlo (Mónaco).

²³ www.livestream.com

- FANDIÑO, Xaime. *De Analogia a Digitalia*. **En:** Ámbitos: N° 6. 1er Semestre de 2001 (pp. 35-50)
- GALINDO RUBIO, Fernando. (2005) *El audiovisual en la telefonía móvil 3G. Consideraciones formales para una comunicación eficaz*. **En:** ZER, vol. 10, N° 19. Bilbao: Universidad del País Vasco, p. 127-143.
- GALINDO RUBIO, Fernando (2008) *Implicación tecnológica del audiovisual para dispositivos móviles. Estado de la cuestión y propuesta de modelos de producción*. **En:** Doxa. Universidad San Pablo – CEU. Madrid.
- KOENEN, Rob (2001): *From MPEG-1 to MPEG-21: Creating an Interoperable Multimedia Infrastructure*, **En:** <http://www.eetimes.com/story/OEG20011112S0042>
- (2002): *Overview of the MPEG-4 Standard*. **En:** <http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm>.
- KOENEN, Rob & Pereira, Fernando (2000): “*MPEG-7: A Standardised Description of Audiovisual Content*”. **En:** *Special Issue on MPEG-7*. Technology, Signal Processing: Image Communication vol.16, n° 1-2.
- PALACIO, Gorka J. y TULLOCH, Christopher D. (2003) *Nuevas tecnologías e información Audiovisual Digital*. Universidad del País Vasco. Bilbao.
- PEREIRA, Fernando (2000): “*MPEG-4: Why, What, How and When?*” **En:** Image Communication Journal, Tutorial Issue on the MPEG-4 Standard, Vol.15, n° 4-5.
- PRADO, Emili; Franquet, Rosa; Soto, M^a. Teresa; Ribes, Xavier y Fernández Quijada, David (2008) *Tipología funcional de la televisión interactiva y de las aplicaciones de interacción con el televisor*. **En:** ZER, vol. 13, N° 25. Bilbao: Universidad del País Vasco, p. 11-35.
- SRIVASTAVA, Hari Om (2002), *Interactive Tv. Technologies and markets*. Artech House. Boston.
- TORRES URGELL, Luis; Lleida Solano, Eduardo y Casas Pla, Josep Ramon (1993) *Sistemas analógicos y digitales de televisión*. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.
- VANNUCCHI, Guido. (1993) *La revolución de la televisión*. En La industria de la información. Situación actual y perspectivas. FUNDESCO, Madrid.