

## Formatos, Sistemas y Soportes de Video

A la luz de la digitalización y mundialización audiovisual, es útil manejarse con las distintas normas y conceptos. El presente artículo explica brevemente las tecnologías más comunes en uso y sus principales características.

Hasta ahora han existido esencialmente dos sistemas diferentes de video en uso masivo, PAL, utilizado en Europa, es el formato que actualmente se usa en Brasil y Argentina. NTSC, originado en los Estados Unidos, es utilizado en gran parte de América y algunos países de oriente, incluyendo Corea y Japón. Las diferencias entre estos dos sistemas son numerosas, pero hay dos esenciales: PAL trabaja a 50 campos (25 cuadros) por segundo con 625 líneas, de las que suelen utilizarse aproximadamente 570 para imagen, mientras que NTSC opera a 60 campos (30 cuadros) por segundo, con 483 líneas horizontales, de las cuales se usan aproximadamente 480 para imagen. Cabe señalar que, desde los años 50 en que se agregó color a la norma NTSC, se tuvo que cambiar la cantidad de campos y cuadros por segundo para evitar una interferencia que ocurría entre la señal portadora de video y la de audio. Así que NTSC hoy opera a 59,952 campos (29,976 cuadros) por segundo. Existe un tercer sistema llamado SECAM, originado en Francia, utilizado en ese país y también en Rusia, pero SECAM es muy similar a PAL. También existen variaciones de PAL y NTSC, por ejemplo el PAL que se usa en Brasil no es igual que el que abunda en Europa y el NTSC utilizado en Bolivia no es igual al que operamos en Chile.

¿Qué es eso de campos y cuadros?

Los diseñadores de la tecnología de video decidieron que querían tener

más imágenes por segundo que el cine, para representar adecuadamente movimientos rápidos, pero la cantidad de información resultante implicaba un ancho de banda grande, lo que aumentaba la complejidad y por lo tanto el precio de los equipos de producción, transmisión y recepción. La ingeniosa solución consistió en distribuir o entrelazar las líneas en dos campos, de manera tal que cada campo tuviera la mitad de las líneas de la imagen. Un campo tiene las impares, el siguiente las pares... si se suman los dos grupos de líneas se tiene un cuadro completo, donde la mitad de ellas corresponden a un momento ligeramente más tarde en el tiempo que la otra. Por ello es que se habla de 60 campos por segundo correspondiente a sólo 30 cuadros por segundo en el mundo NTSC, y 50 campos por segundo correspondiente a 25 cuadros por segundo en el mundo PAL/SECAM.

### ¿Cuál sistema es mejor?

Salta a la vista (y realmente se nota) que PAL tiene ventajas sobre NTSC: la principal es su resolución vertical, que se traduce en una imagen un 25% más nítida. Por otra parte, los 50 campos o 25 cuadros por segundo se acercan más a los 24 cuadros por segundo del cine. Así que es más práctico usar PAL cuando se quiere trabajar con tecnología electrónica para después convertir a celuloide y viceversa.

Hay otra ventaja menos conocida de PAL: los 50 campos por segundo son perfectamente sincronizables con las frecuencia de muestreo que se utilizan en audio digital. En el caso de NTSC, no hay una relación numérica exacta entre 29.976 (o 59.952) y 48 KHz. NTSC puede presentar problemas de sincronismo entre audio digital y video digital en algunos casos, lo que nunca ocurre en PAL. Por eso DV NTSC tiene

una modalidad de audio en que el reloj que se utiliza para controlar las frecuencias del audio y el video son independientes. Se conoce este modo como 'unlocked' o 'desamarrado', mientras que en PAL el audio siempre es 'locked' o 'amarrado'.

Por último, la radiotransmisión de las imágenes bajo PAL mantiene una reproducción más fiel del color. Tan así que los televisores PAL no requieren un control de tinte (en inglés: hue). Por este motivo se conoce extraoficialmente en Europa a NTSC por la siguiente frase: Never The Same Color, traducido al castellano: nunca el mismo color. Es por este motivo que Brasil utiliza una tecnología híbrida, donde la imagen se trabaja a 525 líneas y 59.952 cuadros por segundo y se transmite con tecnología de radio PAL, es un especie de "NTSC sobre PAL".

**¿Se simplifica todo con el video digital?**

**No.** Uno pensaría que los diseñadores de la tecnología digital habrían estandarizado una norma única para simplificar nos la vida, abaratar la tecnología, y hacer más fácil la elaboración de este documento, pero no fue así.

El video digital se desarrolló en varios mundos paralelos, desde la computación de escritorio que dió lugar a Cinepak y otros algoritmos de compresión de video que se usan dentro de QuickTime y AVI, pasando por la videotelefonía de donde nacieron estándares como H261 y H263 hasta el mundo de la producción profesional audiovisual, donde D1 y D5 fueron los primeros formatos conocidos. Durante este periodo embrionario, un grupo de trabajo de la la ISO (International Standards

Organization) fue creado con el fin de estandarizar sistemas para la compresión del video y el audio. Por el nombre de dicha comisión se conocen los estándares que derivaron de ella: MPEG (Motion Pictures Experts Group). Con el Video CD, el DVD y Recientemente con HDV y CineAlta, las normas MPEG están comenzando a tener un lugar importante en la industria.

Apesar de los esfuerzos de la ISO, todavía estamos viviendo con el legado de los desarrollos paralelos, así que existe una abundancia de soportes físicos, proporción de imagen, resolución de pixeles, codificación de color, compresión de datos y hasta forma de los pixeles, además de la cantidad de cuadros o campos por segundo y si la imagen es entrelazada o progresiva. Para simplificar un poco, podemos distinguir entre dos grandes grupos de alternativas. El primero, correspondiente en esencia a versiones digitales de los sistemas PAL o NTSC, y se conoce como SDTV (Standard Definition Digital Television). El segundo grupo, que es el que hará que la distinción entre cine y televisión se nuble aún más, es el correspondiente a la alta definición o HDTV (High Definition Digital Television). Para HDTV la ITU (International Telecommunications Union) ha propuesto dos resoluciones donde imagen tiene una relación entre su ancho y alto de 16 a 9, similar al cine, y una codificación de color 4:2:2, lo que significa que el color es codificado con la mitad de la resolución horizontal de la luminancia.

Puesto que el ojo es mucho mas sensible a los detalles de luma (luminancia) que a los detalles de chroma (color), disminuir la resolución no disminuye la calidad aparente de la imagen, pero permite ahorrar espacio al representar las imágenes numéricamente.

Las resoluciones propuestas por la ITU son:

720p (1240x720, sin entrelazado, con 640 muestras de chroma por línea)  
1080i (1920x1080, entrelazado, con 960 muestras de chroma por línea).

Si bien a primera vista pareciera haber una gran diferencia numérica entre estas dos resoluciones (aproximadamente 1 megapixel versus dos megapíxeles), en la práctica la diferencia no es tan significativa, pues el entrelazado disminuye la calidad de la imagen de manera notoria. Por estos días, la Comunidad Europea está decidiendo cual de las dos variaciones será la oficial para Europa. En los Estados Unidos, la FCC ha acogido ambas modalidades, de manera tal que las estaciones pueden escoger si usar 720p o 1080i.

A continuación hay un cuadro comparativo ordenado más o menos de mayor a menor calidad. El cuadro está bastante simplificado, no he incluido detalles como la cantidad de bits, el tipo de muestreo, pistas ni calidad del audio, etc. Nótese que el costo no es proporcional a la calidad. En otras palabras: hay alternativas de menor costo cuya calidad es mayor. Por ejemplo: DV es preferible a Betacam SP, aunque Betacam ha sido desarrollado como un formato profesional, aún se usa mucho en televisión y los equipos y cintas son de mayor costo.

Nótese también que algunos sistemas de compresión-descompresión (conocidos como 'codecs') tienen calidad variable, por lo cual un archivo DivX podría en algunos casos verse mejor que un video en formato DV o uno en MPEG4 podría verse peor que uno en Cinepak.

Y por último cabe mencionar que no porque una tecnología sea digital necesariamente será mejor que una tecnología analógica. Un video en S-VHS o Betacam SP se ve mucho mejor que uno comprimido en Cinepak o Indeo, de la misma manera como un disco de vinilo suena mucho mejor que una comunicación vía teléfono celular digital.

Ultra alta definición (experimental)

- \* NHK UHDTV (25 Gbps)

Alta definición 'pro' o HDTV (poca compresión)

- \* HD-D5, CineAlta, ITU 709 (1920x1080)
- \* HDCAM (135 Mbps) (1440x960)
- \* DVCPROHD, D-9HD (100 Mbps) (1280x720)

Alta definición 'casera' o HDV (mucha compresión)

- \* HDV (25 Mbps MPEG2, 1440x1080, entrelazado)
- \* HDV (17 Mbps MPEG2, 1280x720 progresivo)

Definición estándar digital o SDTV (tipo NTSC, PAL)

- \* D-5 (270 Mbits/sec)
- \* D-1 (172 Mbits/sec)
- \* Digital Betacam, Betacam SX, Ampex DCT, IMX
- \* D-VHS (D-9), DVCPRO50 (50 Mb/sec)
- \* MPEG2 (DVD, DirectTV, Sky, Tivo)
- \* DV, DVCAM, DVCPRO25 (D-7), Digital8 (25 Mb/sec)

- \* MJPEG

Definición estándar analógica (NTSC, PAL)

- \* MII, Betacam SP

- \* 1" Type Cs

- \* 3/4" SP

- \* 3/4" Hi8, SVHS

- \* Video 8, Betamax

- \* VHS

Otros codecs de video digital (calidades y resolución variable)

- \* MPEG4 AVC

- \* DivX

- \* WM9

- \* MPEG1

- \* Sorenson

- \* RealVideo G2

- \* Indeo

- \* Cinepak

- \* H261, H263

- \* Kinoma