



RED ONE: ¿EL NUEVO PARADIGMA?

cinema on

INFORMACIÓN PARA UN MUNDO DIGITAL

RED ONE ¿EL NUEVO PARADIGMA?

La tremenda expectación que ha causado la cámara Red One en nuestro país da que pensar. Apenas llegadas las primeras unidades a las casas de servicio, ya están trabajando sin interrupción, según me cuentan sus responsables. Este mismo mes empiezan a rodarse, ya, algunos largometrajes con estas cámaras. Y la demanda no parece que vaya a decrecer.

¿En qué radica este éxito? ¿Tienen un fundamento real? Es decir, ¿estamos realmente ante "la cámara"?

Tengo que confesar que he cambiado de opinión varias veces desde la primera versión de este documento con respecto al verdadero valor de la Red One. Por esta razón, he decidido redactarlo en dos partes. En la primera, ésta que presento ahora, hablaré fundamentalmente de las características especiales y flujo de trabajo de la cámara.

Me reservaré la segunda parte para más adelante (pero en breve), y donde aportaré opiniones más controvertidas, más valorativas también, que quizás levanten controversia. Pero recordemos a Agamenón y a su porquero...

¿QUE HAY DE NUEVO EN LA RED ONE?

A primera vista, dos cuestiones asientan su éxito: el precio y la calidad. El precio es sin duda el más bajo de su gama. No, realmente la cámara no cuesta los 17.500 dólares que anuncia su web (www.red.com)¹; éste es el precio del cuerpo de cámara limpio, al que hay que sumar una serie de accesorios y ópticas que la hacen llegar entorno a los 50.000 dólares. Ahora bien, y considerando el cambio euro/dólar y la competencia, es una ganga si consigue lo que promete...

Pero, ¿lo consigue? Es pronto para decirlo. Para estar seguros no valen unas pequeñas pruebas, sino verla trabajar sin problemas en situaciones de rodaje. Pero, si estos productores que se han lanzado a la aventura quedan satisfechos, está claro que no habrá mejor test. Habrá que estar atentos.

Dicho esto, a mí me gustaría apuntar dos cosas que me parecen reseñables, más incluso que el precio o la calidad, y que creo se han pasado por alto:

- El cambio tecnológico que supone el paso a la tecnología de sensores CMOS y la grabación en RAW
- Los nuevos flujos de trabajo para cine digital.

En este documento hablaré primero de las características de la Red One y luego del flujo de trabajo óptimo que se recomienda con esta cámara.

¹ Red ha anunciado una nueva cámara, *Scarlet*. Será más compacta y probablemente más barata, sin dejar de ser profesional. La presenta este mismo mes, pero hasta ahora la han mantenido en el mayor de los secretos.

TECNOLOGÍA

CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA

La Red One supone un salto cualitativo en cuanto a los formatos habituales de estas cámaras: 4K / RGB / 12 bits.

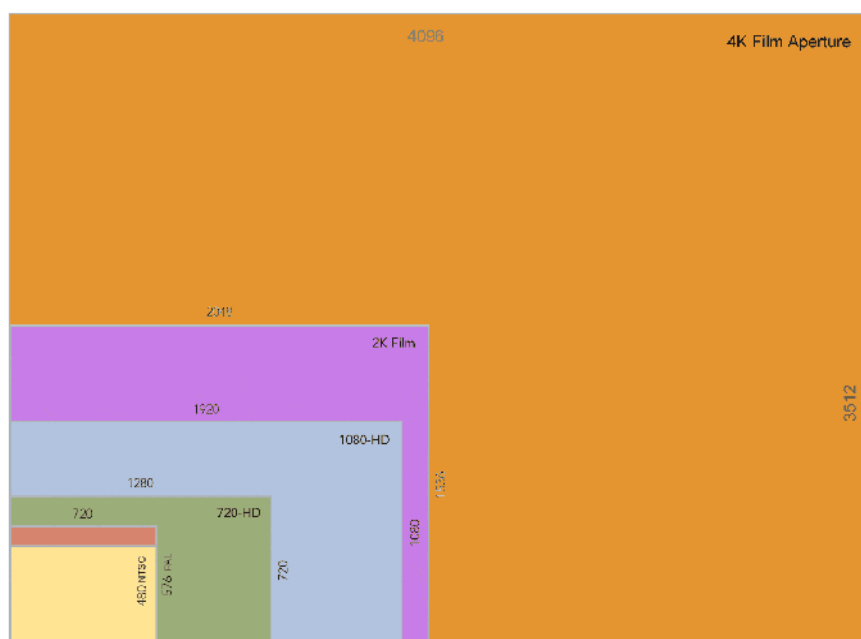


Ilustración 1: Resoluciones de cine y televisión

4K

El formato 4K *Full Aperture* o con ventanilla abierta supone equipar la resolución al negativo con el formato super 35 (también con “ventanilla abierta”²).

² Ventanilla abierta significa que se aprovecha todo el espacio disponible del fotograma entre 4 perforaciones. La relación de aspecto de este espacio, sin embargo, es de 1,37, por lo que luego es necesario “catchear” la imagen, es decir: darle su relación de aspecto deseada (2.37, 1.85 ...) despreciando (cropeando, recortando) la parte de la imagen sobrante.

Teóricamente, los expertos siempre nos han indicado que la resolución de un buen negativo estaría entorno a los 6K (6.144 píxeles horizontales), pero la realidad es:

1) Ahora mismo nadie puede manejar el flujo de datos de 6K, y con dificultades el de un 4K. Lo normal, sobretodo en nuestro país, es trabajar con 2K.

2) La calidad del positivo proyectado en sala no tiene nada que ver con la del negativo. Después de sufrir diferentes procesos de laboratorio que implican pérdida de calidad, se suma el "catch" o relación de aspecto de la imagen (2.35, o 1,85, generalmente) y la mala calidad del soporte positivo. Entonces podemos quedarnos con una resolución de quizás 1.5 K o algo menos de resolución.

3) La proyección digital que se empieza a implantar ahora en las salas de cine preve formatos de 4K pero como futuro a medio/ largo plazo. Siendo honestos, la primera etapa pasará por la instalación de equipos 2K en las salas. Sólo cuando se hayan amortizado (entre 5 y 7 años, quizás) se podrá pensar en una nueva renovación hasta los 4K.

4) En HDTV la resolución máxima será de 1920 píxeles horizontales. El 4K no tendrá nunca ningún sentido en este medio.

Por esta razón, presentar un equipamiento 4K tiene, a mi modo de ver, dos objetivos. Uno, muy loable, combatir la rápida obsolescencia de la tecnología actual. Una cámara 4K sabemos que podremos seguir usándola dentro de 5 e incluso 10 años sin problemas de formato.

Pero el segundo aspecto, y sobre el que hablará en la segunda parte, es la parte de "mercadotecnia" asociada a la palabra 4K. 4K vende, cierto, pero ¿es realmente **4K RGB**³ la Red One?

Mi respuesta es sencilla: **no**. Las razones, como digo, las expondré debidamente documentadas.

12 bits

La profundidad de color del bit de la Red One sí que es destacable. Esta profundidad de color está muy asociada a la posible latitud del formato digital que genere: a mayor profundidad, mayor número de pasos de diafragma o "stops" que soporta el fichero.

Teniendo en cuenta que el estándar televisivo actual es de 8 bits (256 niveles de grises o gama), pasar a 12 bits (4.096 niveles) es un salto cualitativo. Estos 12 bits también nos proporcionaría, teóricamente, esos 11 pasos de diafragma que se le supone a un buen negativo de 35mm.

Queda por ver si estos 11 pasos los hace en ausencia de ruido. Por lo que sé, hay problemas en la zona baja de la señal (en

³ Y en ningún lugar de las especificaciones lo cita así: 4K RGB nativo

los negros o sombras). En todo caso, conseguir 10 stops "limpios" ya es una buena noticia. Le falta un poco para llegar al cine, pero cada vez estaremos más cerca.

Pensemos que 12 bits limpios o 14 bits "sucios" podría ser una buena aproximación a los estimados "13 bits" del cine 35 mm. Este paso no dependerá de nuevos sensores, sino más probablemente de mejores etapas A/D (analógico a digital) que son las que convierten la señal analógica que capta el sensor en una señal digital cuantificada en bits. Actualmente, el tope de la gama de estas etapas es de 14 bits, pero hay que desprestigiar al menos dos bits para eliminar el ruido inherente inevitable. Conseguir etapas de 16 bits permitiría unos parámetros de calidad mucho mejores, pero por ahora falta ese paso, fuera de algunos prototipos.

RGB

Sí se puede afirmar que la cámara trabaja con un RGB nativo. En realidad, todas las cámaras pueden trabajar con este espacio de color (muestreo 4:4:4 o completo). Lo que no tiene esta cámara es una etapa para convertir esta señal al estándar de la televisión YUV (muestreo parcial 4:2:2). Esta conversión, además de permitir la compatibilidad con los sistemas actuales, permite reducir el flujo de datos en un 33%.

Grabar todos los datos en RGB es no sólo una buena noticia para los postproductores y coloristas, sino también se observa como la tendencia más acusada del sector. El abandono de los sistemas de almacenamiento en cinta (ya muy limitados) por los sistemas IT (Tecnología Informática: discos duros, tarjetas, memorias de estado sólido, etc...) posibilita también esta apuesta por una mayor calidad.

IT

La cámara Red tienen cuatro opciones de almacenamiento, tres de ellas IT:



Ilustración 2: La ranura Compact Flash en la Red

1. una memoria interna de hasta 64 GB (todavía no operativa, al parecer).
2. una ranura para tarjetas Compact Flash, y que es la más interesante para rodaje cinematográfico
3. Salidas informáticas para almacenamiento en disco duro externo (ethernet / usb)
4. Salida estandarizada de HDTV 720 4:2:2 a través de una conexión HDMI (se anuncia también una 1080 4:4:4 pero por ahora tampoco está operativa).

Digo que la tarjeta Compact Flash es la más interesante por la comodidad de trabajo y bajo coste que implica. Pero todo tiene su razón. Destaca también la ausencia de la salida HD-SDi 1080 4:2:2.

Monitorización

El mayor defecto que tiene ahora esta cámara es la monitorización de la señal.

La cámara guarda toda la información en ficheros RAW, en datos sin parametrizar directamente del CMOS (ver más adelante una explicación más detallada).

El problema es que esta información no es visionable en un monitor estándar (no es un defecto, sólo una característica).

Para remediarlo, la cámara ofrece una salida SXGA (más o menos un 720 en "ventanilla abierta", si se puede decir) que se conecta a un visor LCD.

Hay también la opción de un *viewfinder* o visor que llegaré en breve a nuestro país. No hay una lupa de tipo cinematográfico, pero es posible que la desarrolle algún fabricante.

La otra opción es utilizar la salida HDMI convertida a HD-SDi de 720 para visionar en un monitor estándar.

Este mal diseño (que prometen corregir) no sólo da dolores de cuello a los operadores (no permite "cargársela al hombro" con naturalidad) sino que impide visionar lo que "realmente" se graba.

Es por eso que es mejor grabar la información en la tarjeta CF que en disco duro interno, pues la tarjeta se puede chequear directamente el plano rodado en un ordenador portátil (no incluido en el precio, claro, pero imprescindible).

Señalar también que esta ausencia de caros sistemas de grabación lineales o en cinta, es también una de las razones del ajustado precio de la Red. Las tarjetas CF, además, no han de ser propietarias, como en el caso de las P2 de Panasonic. Esto es algo también a agradecer, pues bajará mucho el precio final.

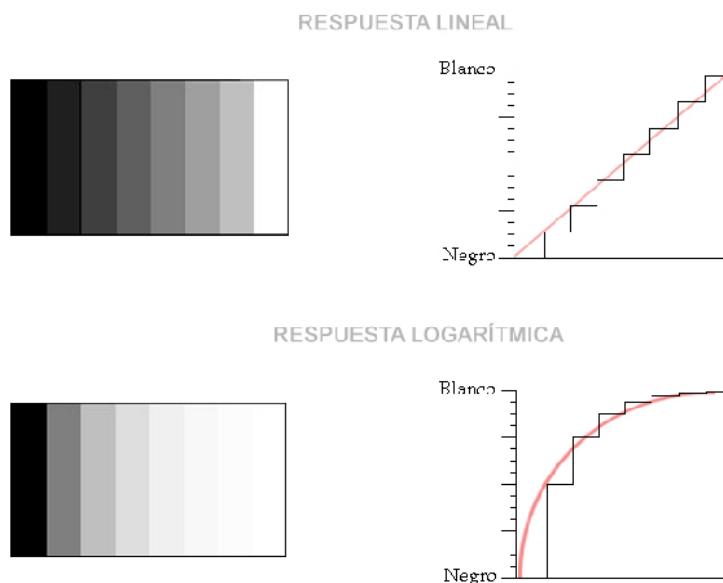
Pero antes de meternos en el flujo de trabajo, hablemos del sensor y la codificación RAW.

CMOS

Esta tecnología CMOS es la misma que se ha impuesto en la fotografía digital.

Las diferencias con la tecnología CCD tradicional en los sistemas de televisión son varias. Primero, de coste, pues una tecnología más barata. Segundo, el sistema de transferencia de datos, pues el CMOS puede transmitir la información píxel a píxel (el CCD lo hace fila a fila). Esto facilita la grabación RAW, como veremos.

En cuanto a la calidad, como en todo, hay diferencia de criterios. No podemos decir ahora que un CCD es de mala calidad, pues no es así. Sin embargo, una cosa característica de estos CMOS es su respuesta logarítmica en vez de la más lineal del CCD.



II

Ilustración 3: Simulación de las respuestas lineales y logarítmicas

Con una respuesta “logarítmica” lo que queremos decir es que la cuantificación “cantidad de luz – bits” crea una curva en la gama que permite un mejor aprovechamiento de la respuesta y de una manera más *natural*, pues el ojo humano es también más logarítmico que lineal.

La diferencia de contraste (entre el negro absoluto y el blanco puro) admite más matices que una lineal. También nos permite, jugando con la exposición y el diafragma, seleccionar los puntos de interés de la gama donde queremos tener más valores (que serán, generalmente, los tonos medios, donde se concentran los tonos de piel, por ejemplo).

Las cámaras tradicionales HD con sensores CCD tienen opciones dentro de sus menús para simular esa respuesta logarítmica (las famosas curvas de gama). Pero generalmente se hace alterando la matricización a RGB. En el caso de un sensor CMOS, esta respuesta es propia del sensor.

Esto es importante tenerlo en cuenta a la hora de la iluminación, de la exposición y de la obturación. Generalmente, el CMOS nos dará más opciones, más gama en las partes altas de la imagen, pero tendrá más tendencia a generar ruido en las zonas bajas de sombras o negros.

Esta información se guarda así en los ficheros RAW. Pero en postproducción se suele pasar a ficheros lineales, que es como

trabajan tanto los monitores de televisión como los informáticos.

La otra opción es convertir los RAW en ficheros tipo .dpx (*digital picture exchange*), que es un formato logarítmico que se usa para los flujos de trabajo de cine en 35mm. El fotoquímico también se comporta logarítmicamente.

Máscara Bayer.

Otra característica del CMOS es que la tradicional división RGB se hace directamente en el sensor (también hay sensores monocromáticos, pero al ser menos usuales son más caros)

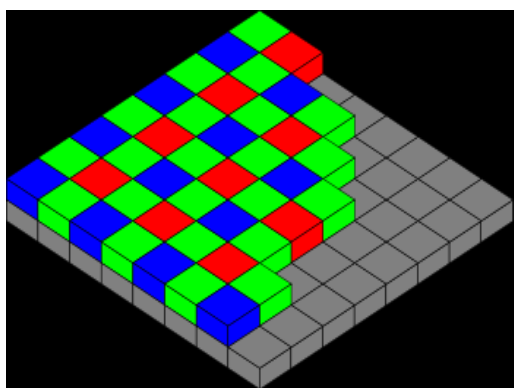


Ilustración 3: Máscara Bayer tipo GRBG

Como sabemos, en la tecnología televisiva se suele trabajar con 3 CCD, uno para cada color. Los tres CCD son idénticos el uno al otro. Simplemente se realiza un proceso previo de separación de los tres colores básicos (rojo, verde y azul, RGB) con un prisma dicróico.

La ausencia de este "bloque dicróico" es una buena noticia por dos razones: primero, abulta menos (equipos más ligeros y manejables); segundo, el bloque dicróico es una gran fuente de calor, y puede generar problemas en la calimación o *back focus* de la óptica.

En un sólo sensor CMOS, como el de la Red One⁴, la separación de colores se hace mediante la superposición de una Máscara Bayer. Ésta, como indica la figura, tiene dos filtros verdes por cada uno rojo y otro azul (el ojo humano siempre es más sensible al verde, y la luminancia siempre estará más en función de ese color que de los otros dos primarios).

Esta información píxel a píxel es la que se considera RAW (que no es un acrónimo, sino una palabra inglesa que se suele traducir como "en crudo")

Luego, esta información necesita un proceso conocido como "demosaico" para lograr obtener una información RGB (o YUV) que ya es reconocible por un monitor.

⁴ Suponemos, pues realmente Red no ha proporcionado información sobre su sensor Mysterium. Otra opción es que se tratara de tecnología tipo "foveon" (www.foveon.com), pero dado su alto precio no parece ser muy factible.

Este proceso es una de las claves de la tecnología RED, y nos es absolutamente desconocido, ya que usa tecnología propietaria, no compatible con otros equipos⁵.

Mysterium

El sensor de la Red One tiene el nombre de "Mysterium" (marca registrada incluida).

No sabemos nada de él excepto los datos proporcionados por la propia casa: 12 millones de píxeles o 4900 (h) x 2580 (v) píxeles en total.

Se supone, como digo, que es un CMOS con máscara Bayer, pero aún siendo ese caso tampoco se sabe qué clase de máscara Bayer puede ser (las hay de varios tipos⁶).

Lo que sí está claro es que carece de bloque dicróico: toda la información proviene de este sólo chip.

Grabación en RAW

Uno de los grandes aciertos de la cámara Red, y que puede convertirse verdaderamente en un nuevo paradigma de trabajo de la cinematografía digital es la grabación RAW. Empieza a conocerse la codificación RAW como el "negativo digital", pues al igual que el negativo fotoquímico, es necesario procesarlo (revelarlo) y cambiarlo de formato (positivarlo) para poder visionarlo.

Esta grabación "en crudo" (muy común ya en la fotografía digital) consiste en almacenar la información procedente del sensor. ¿Qué conseguimos con esto? Principalmente, evitar el proceso conocido como "matrización" de la señal.

⁵ Recientemente, se ha anunciado la compatibilidad del Redcode RAW con Scratch, un programa de *colorgrading*. Es posible que en el futuro Red amplíe sus opciones... O no.

⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/Bayer_filter

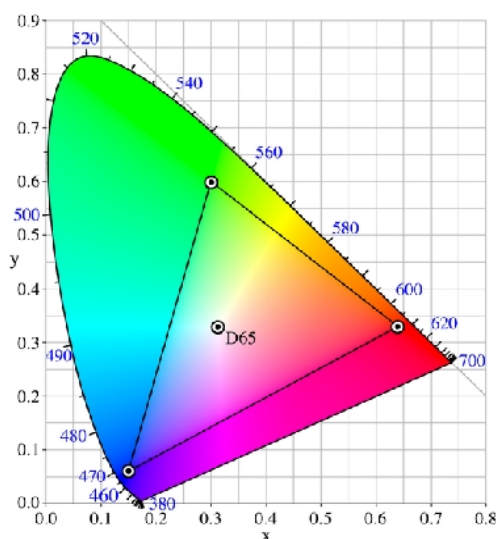


Ilustración 4: Triángulo de color RGB dentro del triángulo CIE

La matricización consiste en parametrizar toda la información proveniente del chip dentro de los límites del triángulo RGB⁷ que está dentro de la normativa y los estándares internacionales de televisión. En este proceso no sólo se descarta información (pues el espacio de color RGB es mucho más reducido que el espectro visible) sino que se puede producir un *ruido* que es necesario filtrar.

Incluso, en la mayoría de las cámaras HD, este espacio RGB (4:4:4) se reduce para pasar a la normativa YUV (4:2:2) propia del mundo televisivo que, como sabemos, reduce a la mitad la información de Crominancia (produciendo más ruido, sobre todo en el canal azul, el que aporta menos a la Luminancia).

Ahora bien: en la Red, la opción preferente es almacenar los datos provenientes del CMOS sin tocarlos en absoluto: sin matriz de color ni proceso similar. Directamente del chip al sistema de almacenamiento.

Lo que haremos es "matrizar" la señal en postproducción. La Red incorpora dos softwares, Red Alert y Red Cine que son los encargados de hacer esta transformación al exportar los datos RAW a formatos RGB / YUV compatibles con los sistemas tradicionales. Es por eso que decimos que RAW es un "negativo digital" que es necesario revelar, positivar.

⁷ El espacio RGB es una parte del espectro CIE que muestra la imagen. El espectro CIE nos habla de todos los colores que seríamos capaces de ver. RGB sólo nos muestra una parte, que es la que usamos, con diversas variantes, para la representación de la realidad en la televisión y en el cine.

Otra característica de la grabación RAW es que no es afectado por la mayoría de las opciones de rodaje: temperatura de color, sensibilidad o incluso relación de aspecto del rodaje. Todo esto se graba como información adjunta (metadata) que los dichos programas interpretan y muestran. Será en esos programas donde realmente podemos elegir la sensibilidad y la exposición (dentro de unos límites, claro), la temperatura de color y el formato de pantalla.



Ilustración 5: Imagen de la interface "Red Alert"

Firmware

Asociado a este flujo de manejo de datos está la actualización del *firmware* de la cámara.

La combinación CMOS + RAW es sencilla, pero incluso esta transferencia tan sencilla de datos precisa un cierto filtrado tanto para evitar el ruido inherente como para determinar con precisión las características de sensibilidad del sensor.

Este actualización permite ir mejorando las prestaciones de la cámara, cosa que ha ido haciendo desde los primeros modelos. El propietario de la cámara simplemente tiene que conectarse por internet para bajar las sucesivas actualizaciones.

Este sistema parece muy interesante, pues permite una actualización progresiva, rápida y eficiente. Pero también genera sus dudas. Una de ellas, la primera, es si realmente estamos (en abril de 2008) ante un equipamiento ya terminado, o no. Y, en ese caso, cuándo podremos contar con él.

Actualmente, por ejemplo, se está trabajando en eliminar aún más ruido en las zonas de sombras de la señal, lo que de conseguirlo nos daría quizás medio punto más de diafragma en la latitud "aprovechable" de la imagen.

Otra duda que me plantea personalmente está relacionado con el desconocimiento del tipo de sensor. No sería imposible que el actual FirmWare significara realmente una limitación de las posibilidades reales del sensor, y que todas estas actualizaciones sean pura política comercial. (Abundaré en ello en la segunda parte).

Redcode

Para terminar el resumen de la parte técnica, hay que señalar la presencia de una compresión de la señal RAW por medio del codec propietario Redcode. Es, a mi entender, el otro gran acierto de esta cámara.

Me explicaré: compresión es siempre sinónimo de pérdida de calidad y generación de ruido. Pero también reduce el flujo de trabajo en el espacio necesario en disco duro. Es, pues, siempre un convenio entre calidad, economía y flujo de trabajo. En el caso de la Red, al parecer, el Redcode ha resuelto bien este delicado aspecto, dejándonos un flujo de datos (hasta 36 MBS o 288 mbs) muy manejable.

Si echamos mano de las especificaciones del propio fabricante, tenemos 4520 x 2540 píxeles activos, con muestreo completo a 12 bits y hasta 30 fps.

Esto nos da un peso de unos 16 MB por fotograma y un flujo máximo de

$$4520 \text{ h} \times 2450 \text{ v} \times 12 \text{ bits} \times 30 \text{ fps} \approx 4 \text{ gbs}$$

Como podemos comprender, este flujo (500 MBs, en Bytes) es muy grande. Ni siquiera hay cable ahora mismo que lo pueda soportar (excepto los informáticos: pero, ¿dónde meter todos esos datos?).

La solución, una vez más, es recurrir a la compresión. Con el Redcode propio de esta cámara se reduce a un flujo variable con máximos entre 28 y 36 MBs. Esto supone un ratio de compresión, dependiendo de la cadencia (30, 25, 24 fps) de entre 11:1 hasta 17,5:1. No obstante, los fabricantes aseguran que se trata de una "compresión sin pérdida visual" para el "ojo desnudo". Habrá que comprobarlo.

Ciertamente, las modernas tecnologías de compresión de la familia "wavelets" u ondículas, como el mpg4 y el jpeg2000, presentes en el *redcode*, ayudan mucho. Pero creo que lo que más ayuda para una compresión tan eficiente es el hecho de trabajar en RAW, con datos sin matricular y, por tanto, con menos ruido inherente.

Redcode es también "marca de la casa". Realmente, la tecnología RAW es sencilla, pero no es abierta. Como en el caso de la fotografía digital, cada casa ofrece sus propias soluciones. Sin el *plugin* o codec Redcode en nuestro ordenador (por ahora, sólo en Quick Time), sólo veríamos "niebla" en el monitor. CineForm, por ejemplo, es otra marca con sus propias soluciones para cámaras RAW de cine digital. No estaría mal que todo esto se normalizara bajo estándares "openRaw" o al menos MXF, legibles por cualquier sistema.

Un última cuestión que no he podido averiguar es si Redcode es realmente una compresión *intraframe* o *interframe*. La primera, de mayor calidad, es también más exigente e implicaría un mayor flujo de datos o *bitrate* final. Que Redcode tenga un *bitrate* variable (VBR) es algo que me hace pensar, pues es más propio de sistemas *interframe* que de los primeros (aunque es igualmente plausible).

Si algún día se "abre" el código RAW de la Red quizás podamos opinar con mayor abundamiento.

NUEVOS FLUJOS DE TRABAJO

FLUJOS DE TRABAJO

Una vez conocida por encima la tecnología propia de la Red, tenemos que re-pensar la manera de trabajo que incorpora la cámara, muy diferente a las habituales en cine o televisión, pero que seguramente marquen una tendencia.

Desgranaré por encima algunos de las cuestiones a tener en cuenta a la hora de afrontar un trabajo con la Red. No puedo ser más exhaustivo porque a todos nos falta experiencia de rodaje (recién ahora empiezan los primeros rodajes de largometrajes); pero tampoco porque este documento no tiene vocación de manual, sino una primera aproximación a a la Red.

Asistencia técnica

Es necesario apuntar, lo primero, que la Red no ofrece asistencia técnica nacional en ningún país. Si se estropeara la cámara, habría que enviarla a EEUU (ofrecen otra mientras se repara, pero no es de un día para otro, obviamente). Por eso, la primera precaución sería contar con un equipo de *back up* a mano (al menos, otro cuerpo de cámara).

No cabe duda que esta falta de asistencia técnica o de red comercial (la cámara se compra directamente por Internet a USA) es también una de las razones del ajustado precio del equipo.

Windowed

Con este novedoso y curioso término, la Red ofrece diferentes resoluciones de grabación RAW: 4K, 3K, 2K.

¿Qué significa? Sucintamente, que la resolución real, a sensor completo, es siempre de "4K". Si elegimos 2K, lo que hacemos es restringir el número de píxeles activos del sensor. Tomamos los 2K del centro del sensor y el resto de píxeles se desprecia.

Este *windowizing* suena un poco a disparate: ¿despreciar píxeles, despreciar resolución? Además, alteraría tanto la relación focal de los objetivos como la profundidad de campo.

Así que el primer consejo sería grabar siempre a 4K. Por si acaso. Pasar de un formato superior de 4K a uno de 2K no es ningún problema. Lo contrario, sí lo es.

Hay que tener en cuenta también el formato final de la pantalla (*aspect ratio*). Dependiendo de la versión de firmware con la que trabajemos, es posible que nos de problemas de compatibilidad el que elijamos como *preset* en la cámara con el editor Final Cut. Revisar siempre la información de los *readme.txt*, esos ficheros que a pesar de su nombre nadie lee.

Monitorización

Como hemos visto, trabajar en RAW es muy diferente a trabajar con los tradicionales archivos digitales (HDCAM, DVCPRO HD, etc...) No es una señal de vídeo, son sólo datos, por lo que el primer problema es la monitorización.

El visor propio de la Red es un LCD con una resolución de 1024 x 600 píxeles.

Aquí tenemos el primer problema. ¿Es fiable cien por cien esta imagen?

Lo puede ser para el encuadre, pero el foco, en estos pequeños LCD es poco visible. Un foquista experimentado es necesario en rodaje, sobre todo porque sí es cierto que la profundidad de campo de la cámara, debido al tamaño S35 del sensor, es similar a la de cine. Es decir, muy crítica.

Aparte de esta monitorización, tiene otras salidas:

- una HDSDi Dual Link 1080 4:4:4 (todavía no operativa, a falta de una actualización futura del firmware)
- una HDMI (DVI, es decir, sólo vídeo, sin audio, pero con metadatos) que ofrece 1280x848 (sic). Esta señal, que parece ser 4:2:2 (lo lógico sería 4.4:4) pero es compatible con un monitor informático con resolución SXGA.
- finalmente, hay otra, llamada *Preview* en 720 4:2:2 pero que comparte puerto con la SXGA, pues usa la misma salida HDMI; o una o la otra.

La verdad es que resulta cuando menos curioso toda esta diversidad de salidas. ¿De cual fiarnos? ¿De la SXGA, de la 1080 o de la 720? ¿O de ninguna?

Desgraciadamente, al no conocer ni las características exactas del sensor ni la codificación Redcode, es difícil pronunciarse. Por ahora, la respuesta es fiarnos del fichero RAW.

Compact Flash.

Sin despreciar el uso de la memoria interna o de un disco duro externo, es preferible trabajar con tarjetas para el almacenamiento. Precisamente para poder monitorizar.

Para un ayudante o auxiliar de cámara de televisión (con cinta), esto puede parecer un engorro, pero para uno proveniente de cine le parecerá similar al trabajo con los chasis de 35mm. Con una tarjeta de 8 GB se podrán almacenar unos 4 minutos a la máxima resolución. En el futuro, además, estas tarjetas ampliarán su capacidad.

Lo recomendable es tener un ordenador con lector de tarjetas CF al lado y traspasar la información al ordenador. Incluso podríamos hacer un *back up* de seguridad en un disco externo sin alterar el ritmo de rodaje. (En ese caso, es recomendable trabajar con cables de alta velocidad, como el Firewire 800, mejor que el USB; irá todo más rápido).

Es lógico pensar que será el auxiliar de cámara el encargado de hacer este trabajo. A cambio, se elimina el pesado trabajo de cambiar chasis.

Para algunos profesionales de la "vieja escuela", este sistema de tarjetas además supondrá una vuelta a la *exigencia*. Al limitar la duración de la tarjeta a una bobina media de cine, se acabará eso de rodar con "rec abierto", es decir, con un exceso de material. Así pues, habrá que volver a ser más exigentes en rodaje.

Señalar, claro, como es normal, que si estamos ante un plano secuencia muy largo, o una grabación en directo de varios minutos, tendremos que optar por alguno de los otros sistemas de almacenamiento que ofrece la cámara.

Operaciones en cámara

Otra característica de este flujo de trabajo RAW es que estamos llegando a algo que ya se lleva anunciando desde hace tiempo: a la hora de rodar, las decisiones del operador serán exposición, dirección de luz y foco. El resto, en postproducción. El director de fotografía pasará más tiempo delante de un ordenador que detrás de una cámara.

En el caso de la Red, incluso cosas como la sensibilidad o la temperatura de color se dejan para el ordenador. Ciertamente, el operador podrá marcar en los menús de la cámara, pero ésta los almacenará como metadata, sin alterar los datos del fichero RAW.

Esto quiere decir que la parte más importante de trabajo con la Red, además del foco, será la exposición. Una vez se haya diafragmado el objetivo, el sensor se ajustará a la cantidad de luz recibida en sus máximos y mínimos, y nada más. La temperatura de color (luz día o interior) se seleccionará para visualizarlo en el monitor, pero no alterará en nada los datos RAW almacenados.

Esto se debe a que estos datos, para ser "revelados" han de seguir un proceso de "dmosaic". La máscara Bayer que incorpora el sensor CMOS no produce exactamente una señal RGB. Como sabemos, tiene el doble de muestras verdes que rojas o azules. Hay que realizar una serie de operaciones (comparaciones entre la información de píxeles adyacentes y próximos, por ejemplo) para lograr sacar la información RGB.

Dependiendo cómo hagamos este "dmosaico" le daremos más tonalidad roja o azul, por ejemplo. Es decir, estaremos alterando la temperatura de color.

En cuanto a la sensibilidad, el proceso es similar: en el demosaico estaremos simplemente escogiendo el "punto medio" de nuestra gama.

(Todo esto lo podemos hacer, principalmente, por la respuesta logarítmica y la extraordinaria profundidad de color que reseñamos: 12 bits reales. Pero no nos engañemos: estamos siempre dentro de unos límites).

Nos eliminamos de esta manera el a veces complicado manejo de menús internos de otras cámara parecidas. Curvas de gama y matricaciones para aprovechar los recursos electrónicos internos, principalmente en los procesos de matricación. La Red, ya lo hemos dicho, carece de esa etapa, así que nada se puede controlar

. Esta sencillez de manejo parece obviar la necesidad de un vectorscopio y de un Técnico de HD en rodaje. Es posible, pero en ese caso los necesitaremos sin duda en el momento del "revelado", esto es, del "dmosaico" en los programas Red Alert y Red Cine.

Sistema de archivos

Una vez que tengamos los archivos en el ordenador también será el momento en que realmente podremos visionar los archivos RAW almacenados. Por esa razón es mejor trabajar con las CF en vez de que el disco interno o un disco duro. No obstante, estas dos opciones son igualmente válidas a nivel técnico de calidad.

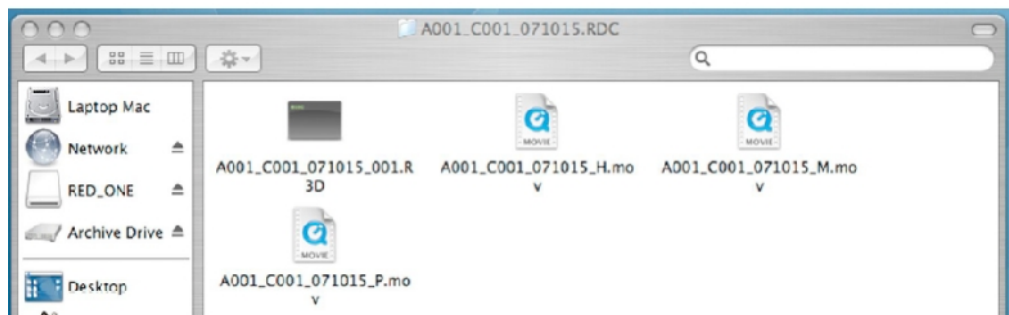


Ilustración 1: Estructura de archivos de la Red

La cámara almacena los datos en un sistema de archivo típico del trabajo IT. En este caso, en cada clip, identificado genéricamente por la cámara (número de cámara, de rollo, de clip, etc...) se guardan el RAW y los metadatos en un fichero con extensión .R3D.

Junto a él, nos aparecen otros tres archivos quick time (.mov). Estos archivos son "proxies" que nos permiten visualizar las imágenes en un reproductor Quick Time (al que previamente se haya añadido el plugin Redcode, que se puede obtener ya en internet).

Estos tres ficheros .mov están señalados como _H, _M y _P, dependiendo de su calidad: Alta, Media y Baja, que equivaldría a unos 2K, 1K y ½ k de resolución.

Están linkados con la media del RAW compartiendo el mismo Código de Tiempo y con protocolos de metadata XML.

Estos ficheros son también visionables con el Final Cut, por ahora el único editor capaz de leer los ficheros nativos. Podríamos así empezar una edición *offline* del montaje (ojo con el XML: no siempre acierta a la primera versión).

Sin embargo, estos ficheros no alcanzan los 12 bits propios del RAW, sólo 10. Por eso, no serían los adecuados para un proceso de colorimetría exigente.

Trabajo en Postproducción

Sinceramente, sería un bendito si me atreviera a opinar en algo sobre lo que carezco, por ahora, de experiencia. Tendría que rodar una obra completa de principio a fin, y todavía no ha llegado el momento. Espero que en los próximos meses sea posible y entonces expondré mis impresiones.

Pero a fecha de hoy (abril de 2008) son pocas las experiencias de rodaje terminadas. Iremos aprendiendo todos con el tiempo. Por ahora, la cámara está haciendo furor en los rodajes publicitarios. No por el coste, sino por que el flujo de trabajo es muy rápido, sin laboratorio por medio. Pero estos rodajes son de muy corto metraje, así que cualquier problema en postpo también tiene una solución rápida.

Pero después de hablar con unos y con otros, y a pesar de que el sistema de trabajo en rodaje parece claro, surgen dudas a la hora de continuar en postproducción.

La principal es si es bueno trabajar en offline con los proxies, o bien realizar una exportación previa vía *Red Cine* o *Red Alert* a otro tipo de ficheros. Si trabajamos con proxies, ¿puede dar problemas el manejo de metadatos con protocolo XML que incorpora? Sobre todo cuando estamos hablando de metrajes de larga duración.

En el caso que nos decidamos por una exportación previa a un fichero no RAW, hay que ser conscientes que ese ya sería nuestro fichero de trabajo "original".

Otra duda que surge es si hacer esta exportación "clip a clip" puede retrasar ostensiblemente el trabajo. La conversión no es rápida debido al gran volumen de datos. Lo más sensato, pues, es intentar rodar siempre dentro de unos mismos parámetros (ASA, temperatura de color, etc) para no complicar excesivamente este proceso de postproducción. No es el momento de realizar un trabajo de "finishing" ni de "colorgrading", sino de conseguir un buen fichero de trabajo.

Hay ver también cómo se comportan estos ficheros. Si es un fichero tipo vídeo, la primera limitación será la de reducir los bits: el máximo por ahora son 10 bits (Pro Res, DNxHD o algunos *Uncompressed*, por ejemplo). Será el momento de optar o no por pasar a un espacio YUV 4:2:2. Si queremos hacer una colorimetría exigente, es claro que tendríamos que seguir con espacio 4:4:4.

La otra opción interesante es trabajar con ficheros dpx⁸. Como ya señalé, permiten codificación logarítmica a 10 y 12 bits. Para un trabajo pensado para un posterior inflado a 35mm está claro que sería la opción más apropiada. En este caso, hay que calibrar bien monitores y estudiar el uso de Luts adecuadas, tanto de monitorización como de filmación.

Por último, una opción intermedia sería la de trabajar con ficheros tipo tif o similares, sin compresión. Estos ficheros ya están parametrizados en RGB, pero siempre de manera lineal. Pero desde hace un par de años, ya ofrecen la posibilidad de guardar información de hasta 16 bits, en vez de sólo 8. Guardar toda la información del RAW sin pérdida o errores sería posible.

Una vez más insistir que será la experiencia obtenida en rodajes la que nos guiará a la hora de construir un flujo de trabajo eficiente, rápido y sin pérdidas de calidad.

⁸ Los dpx son ficheros de gráfico que forman una "secuencia de imágenes" numerados correlativamente. Cada uno de ellos puede ser tratado individualmente (como si fuera un bmp o un jpeg), pues corresponde a un fotograma individualizado.

PRIMERAS CONCLUSIONES

Primeras Conclusiones: ¿El nuevo paradigma?

Termino con la pregunta inicial. ¿Estamos ante una forma de rodar, un flujo de trabajo que puede ser el "estándar", el *paradigma* a partir de ahora?

Visto lo visto, la utilización de sensores CMOS (un megasensor con una tecnología más barata que el tradicional CCD), el uso de grabación en RAW, sin matricización de ningún tipo, y una compresión muy eficiente de los datos para un almacenamiento informático de bajo coste, parecen señalar el camino hacia donde nos dirigimos.

En los últimos meses hemos podido ver novedades en el mercado que mejoran sensiblemente lo que teníamos hasta ahora, incluso en las cámaras de gama baja. Son cámaras que graban en nativo real 1920x1080 (y no 1440x1080, como hasta ahora: véase la XDCAM EX), en 4:4:4 y no en 4:2:2 (HDCAM SR y otras) y sobrepasar los 8 bits tradicionales del vídeo para llegar sin problemas a los 10 bits de cuantificación de color (el nuevo códec de Panasonic, el AVCHD Intra, por ejemplo). En cuanto a los flujos de datos, si el *Redcode* nos proporciona 220 mbs para una resolución 3/4K, no sería descabellado que una señal 1080, nativa y completa, se pueda reducir más de lo que se ofrece ahora.

Los de la Red no dejan de ser unos *outsiders*, pues esta empresa nació como una iniciativa externa al mundo profesional de cine y televisión (es el caso de otras cámaras, también, como la Dalsa o la PSi 2K). Las soluciones que ofrecen son una novedad en el mundo de la cinematografía, pero no lo son en trabajos científicos y técnicos especializados, donde estos sensores y estos sistemas de trabajo RAW están muy estandarizados. Y seamos sinceros: la Red One no es más que la adaptación de uno de estos equipamientos a la cinematografía digital: no han inventado nada nuevo.

Está claro que los *broadcasters* tradicionales (Sony, Panasonic, etc.) tienen la posibilidad de ofrecer una calidad muy superior a la que muestran actualmente en el mercado. La investigación y desarrollo hay que pagarlo, y se puede entender que los avances se ofrezcan con cierto retardo para amortizar su coste. Pero una cosa es eso y otra es obligarnos a la actualización continua de equipos que se vuelven "antiguos" en cuestión de meses. Mi vieja cámara de super 8, que ya usaba mi padre, sigue funcionando perfectamente desde principios de los 70. No digo tanto, quizás, pero... También espero de ellos que solucionen algunas de las cosas (monitorizado, un flujo de

trabajo más rápido) que la Red One no ofrece. Después de todo, ellos, los *broadcasters*, son los especialistas.

Después de leer este artículo, algunos podrían pensar que me dedico a vender cámaras Red, pero no es el caso. Simplemente la conclusión más sincera que puedo expresar es que lo mejor de la Red One es lo que está por llegar. Queremos más, lo queremos ya, y lo queremos más barato, claro.

En mi condición de consultor me preguntan en ocasiones por la compra de equipamiento y me respuesta siempre viene determinada por el tiempo de amortización que estiman. Hoy en día, una buena cámara puede ser obsoleta en cuestión de meses. Por eso, a partir de ahora, sólo pienso recomendar comprar cámaras que ofrezcan un mínimo de 1920x1080, RGB y 10 bits como mínimo. Y que además me lo dejen todo en un flujo de no más de 100 mbs. Y, por supuesto, que cueste lo mismo que la Red One. O menos.

Espero que la industria me responda con prontitud, je, je...

Continuará

Jorge Carrasco / Cinema On / abril 2008

jorge@cinemaon.info

Este artículo se envía dentro
de la lista de distribución de
temas audiovisuales
CineDigital@cinemaon.info

para darse de alta o de baja,
visitar la página web
www.cinemaon.info