
Dispositius de gravació. La càmera de vídeo i el mòbil

PID_00249106

Aniol Marín Atarés

Temps mínim de dedicació recomanat: 2 hores



Índex

Introducció.....	5
1. Elements bàsics de la càmera de vídeo.....	7
1.1. La lent simple	7
1.2. El sensor	12
1.3. Els controls	15
1.4. Els suports d'emmagatzematge	18
1.5. El dispositiu de visualització	19
2. Els dispositius mòbils com a exemple de càmera.....	21
2.1. La gravació amb un dispositiu mòbil	21
2.2. Avantatges i inconvenients dels mòbils	24
2.3. El mòbil com a estació de treball	26

Introducció

El gener de 2015, a Park City (Utah) es va celebrar la 31a. edició del Sundance Film Festival. Aquell any, gairebé tots els films guanyadors havien tingut pressupostos de l'ordre dels milions de dòlars, com sol ser habitual pels llargmetratges de circuit comercial. En aquella edició, però, també s'estrenava una pel·lícula molt més modesta, rodada amb un pressupost més de deu vegades inferior, i que en canvi va ser una de les que més atenció va rebre. Es tractava de *Tangerine* (2015), una pel·lícula que tot i que no va ser premiada a Sundance sí que es va endur altres premis, merescuts, gràcies a un estil cinematogràfic fresc i una posada en escena bastant original. La novetat que més va cridar l'atenció, però, va ser precisament la mesura que havia permès certs plans innovadors i alhora estalviar més en costos: s'havia rodat exclusivament amb tres iPhone 5S. Tot i que, essent estrictes, no era la primera pel·lícula produïda exclusivament amb telèfons intel·ligents, és clarament la més memorable d'entre les pioneres.

Per fer un gran vídeo, a part d'una idea, només calen dues coses: una càmera i saber-la utilitzar. És clar que disposar dels recursos adequats és important per aconseguir una estètica professional, però en general les necessitats materials sempre han estat més una barrera a la producció de vídeo en si que no pas de la qualitat d'aquest. Des de l'origen del cinema, l'any 1895 i fins a l'any 1932, quan es va introduir l'estàndard de 8 mm, tota forma de vídeo tenia uns costos tan alts que només una minoria privilegiada hi tenia accés. La tendència a la baixa dels costos, per fer-lo més accessible a tothom; l'accés al vídeo ha anat canviant d'una manera lenta però gradual. L'any 1965 es va introduir el format Super8 que, tot i que encara era de pel·lícula fotoquímica, va suposar un avanç important per a la creació amateur. L'aparició dels suports de vídeo magnètic com el Video8 no van fer més que continuar aquesta tendència. Francis Ford Coppola ho va advertir al documental *Hearts of Darkness: A Filmmaker's Apocalypse* (1991), considerant que alliberarien finalment el cinema del seu professionalisme i el convertirien per fi en una forma d'art. El vídeo digital va suposar un altre pas, amb l'arribada de les cintes miniDV l'any 1995, però l'autèntica revolució en costos va arribar amb els telèfons intel·ligents, molt especialment a partir de la presentació de l'iPhone 4 l'any 2010. A diferència del que ha passat fins fa poc, actualment una majoria important de la població pot aconseguir vídeos d'una qualitat d'imatge espectacular simplement amb la càmera que porta sempre a la butxaca.

Fins ara ens hem centrat a desenvolupar una part important, la dels coneixements, però és innegable que per tenir una visió completa del vídeo n'hem de treballar també els aspectes tècnics, especialment els dels dispositius de gravació. En aquest mòdul, doncs, començarem a veure les característiques més

simples que comparteixen totes les càmeres de vídeo, estenent-nos en les càmeres dels dispositius mòbils com a exemple, tot i que veurem que rere la seva simplicitat aparent són un tipus de càmera amb molt potencial.

1. Elements bàsics de la càmera de vídeo

Històricament hi ha hagut altres solucions per captar les imatges, com ara les càmeres de pel·lícula fotosensible o de senyal analògica. Actualment, però, la pràctica totalitat de vídeo es capta digitalment. Per tant, ens centrarem a explicar el funcionament de les càmeres digitals.

Qualsevol càmera de vídeo, ja sigui molt simple o d'alta gamma, funciona sempre segons el següent esquema:

- Recull la llum i la direcciona a través d'una **lent** o **objectiu**.
- Capta la llum amb un **sensor** i la transforma en informació elèctrica.
- Processa la informació per tal de crear-ne un senyal digital, sovint modulant-la a través de **controls** automàtics o manuals.
- Emmagatzema el senyal en un **suport** durable i/o la mostra en pantalla.

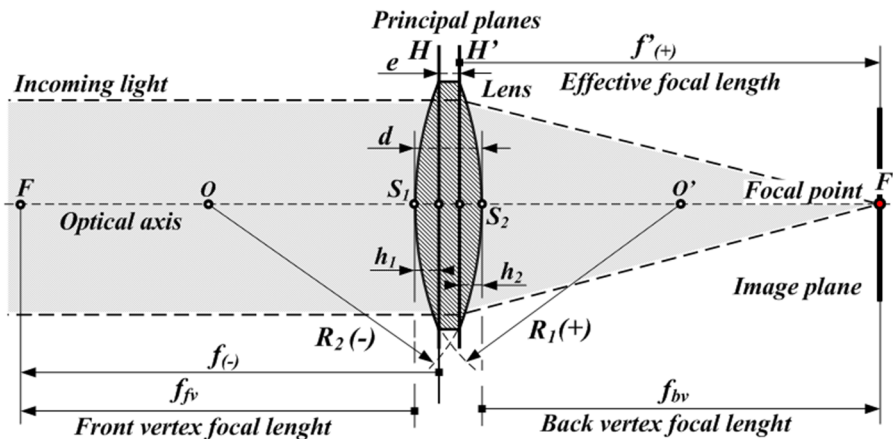
Les diferències entre càmeres són, principalment, en la qualitat i la flexibilitat que ofereixen a l'hora de dur a terme cadascuna d'aquests passos. Així doncs, qualsevol dispositiu seguirà els mateixos passos per captar la imatge d'una escena; el que determinarà les característiques i la qualitat final de la imatge seran les limitacions que imposin a la càmera cadascun dels passos que faci. Una càmera d'alta gamma, per exemple, pot tenir una lent de molta més qualitat que la d'una càmera més simple i, per tant, podrà captar imatges de més qualitat. Tanmateix, pot generar un material de menys qualitat si els controls no estan configurats adequadament. Per contra, ben configurada i en condicions òptimes de llum, una càmera relativament simple pot generar una imatge tan bona que sigui gairebé indistingible de la que genera una càmera professional en la mateixa situació. Les limitacions de cada càmera, insistim, són de la qualitat o la flexibilitat amb què duguin a terme el procés de captació, i no pas en els passos del procés en si.

Més endavant detallarem amb més calma la majoria d'apartats, però ara ens limitarem a explicar-ne el funcionament general.

1.1. La lent simple

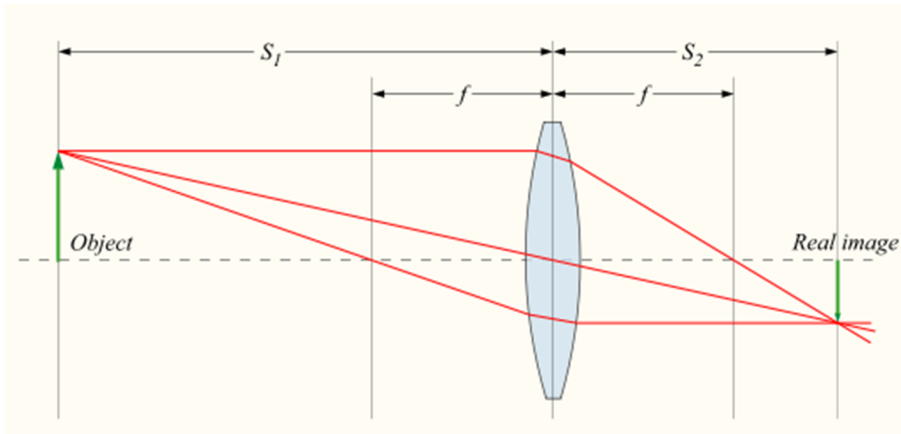
Una lent és un objecte translúcid, generalment de vidre, que és capaç de concentrar o expandir els rajos de llum. Pel que ens interessa, les lents més simples que s'utilitzen per vídeo i fotografia són les convergents, és a dir, les que concentren la llum després que aquesta passi a través seu.

Les lents convergents tenen la capacitat de concentrar tots els rajos de llum paral·lels en un punt determinat, que s'anomena **punt focal**. Com més curta sigui la distància entre el punt focal i el centre de la lent, més potent serà aquesta. Solen presentar una curvatura uniforme, amb un gruix màxim en el centre que va disminuint en aproximar-se cap a les vores, essent per tant convexes en totes dues superfícies. De totes maneres, també és possible utilitzar lents convergents amb dissenys més complexos.



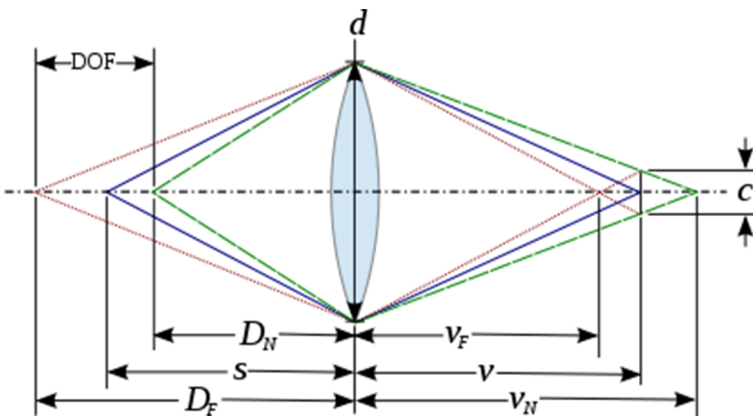
El punt focal és important per entendre'n el funcionament bàsic, però el que ens interessa més de les lents convergents és la capacitat que tenen de crear una imatge definida d'un objecte de la realitat en el que s'anomena **pla d'imatge**. Els sensors se situen a la distància adequada de la lent per tal d'aprofitar-ne aquesta propietat; cal tenir en compte, però, que els sensors són sempre fixos i, en canvi, les lents que s'utilitzen normalment són més complexes que no pas les de l'exemple.

El pla d'imatge només coincideix amb el punt focal quan l'objecte està infinitament lluny, com el cas de les estrelles, i per tant els rajos de llum arriben paral·lels a la lent. Per objectes més propers, cada punt de la imatge emet rajos de llum potencialment en infinites direccions. D'aquests, només una part arriben a la lent. A l'hora de representar-ho, se solen traçar només tres rajos, per simplificar: el que passa pel mig de la lent, el que hi arriba perpendicular, i el que en surt perpendicular. Una lent simple ideal és capaç de concentrar tots els feixos de llum provinents d'aquest punt de la realitat en un sol punt del pla d'imatge. De la mateixa manera, tots els punts situats a la mateixa distància de la lent generaran rajos de llum que confluiran després de passar per la lent de manera anàloga a com ho feien els del punt anterior. Així doncs, la suma de tots els rajos del pla de l'escena conflueixen al pla d'imatge, creant el que s'anomena *imatge real*, que és invertida respecte de l'original.



Però com es pot veure, aquesta confluència no depèn només del punt focal de la lent sinó que ho fa també segons la posició de l'objecte. Els objectes situats a distàncies diferents de la lent confluiran en diferents plans d'imatge, apareixent per tant desenfocats en la resta. Com a conseqüència, situant el sensor en un pla d'imatge només podrem aconseguir imatges perfectament enfocades si les situem a una distància específica. De totes maneres, hi sol haver un marge de distàncies que cada lent és capaç d'enfocar relativament bé, que és el que es coneix com a **profunditat de camp**.

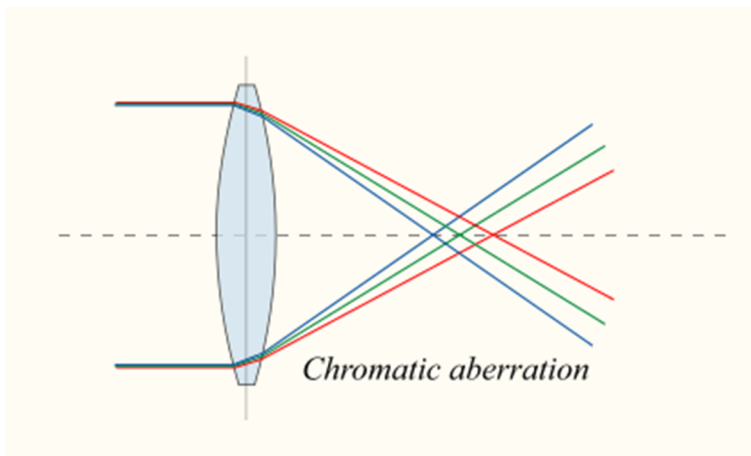
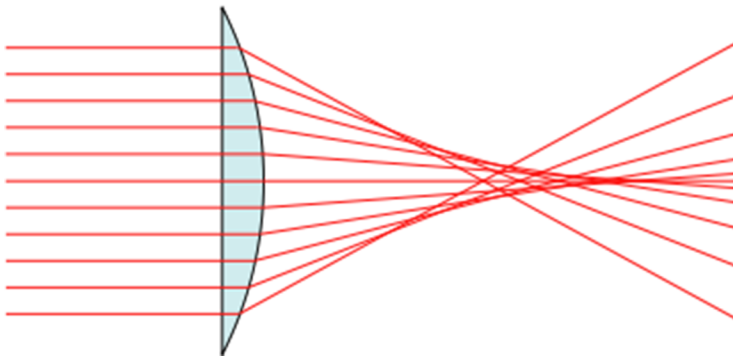
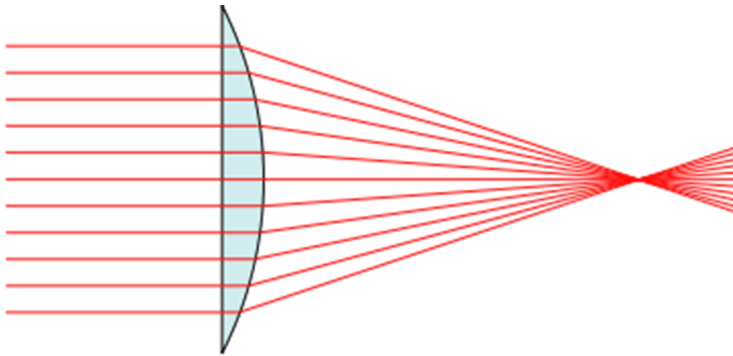
Parlarem, en un altre mòdul, més detalladament sobre aquesta qüestió, ja que hi ha més factors que influeixen sobre les característiques de la profunditat de camp.



Aquestes situacions descrites, a més, són només en condicions ideals. En la pràctica, les lents tenen comportaments lleugerament diferents que es poden considerar com a defectes, i que són especialment visibles quan els objectius de les càmeres no són de bona qualitat. Els més importants són les aberracions, en especial aquestes dues:

- **Aberració esfèrica:** consisteix en la desviació entre el comportament ideal d'enfoc i el comportament real.

- **Aberració cromàtica:** consisteix en la desviació de cada color en un grau diferent, fet que resulta en una imatge amb artefactes per colors moguts o mal enfocats.

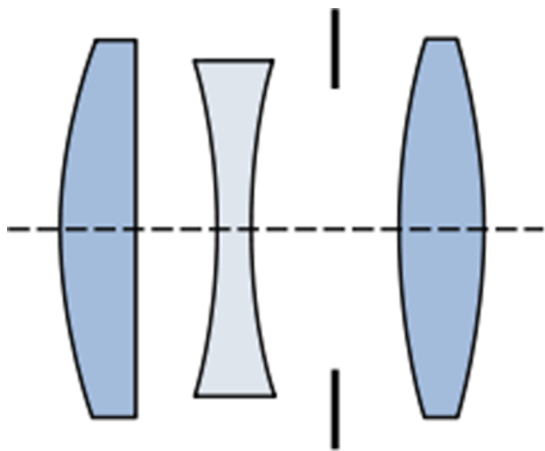


Tot i que qualsevol lent real té un cert grau d'aberració, aquesta sol ser molt més evident en els seus extrems o en les lents de gran potència. Normalment, les càmeres de baixa gamma eviten el problema permetent l'ús de la lent només en el seu rang òptim, mentre que els objectius d'alta qualitat utilitzen solucions complexes per tal de corregir-ne els defectes, fet que n'augmenta enormement el cost. És per això que és més fàcil distingir-les en lents intercanviables barates, com ara els ulls de peix de baixa gamma. De totes mane-

res no s'ha de confondre l'aberració amb la distorsió de la perspectiva, que és quelcom que també es pot corregir fins a cert punt però que és inherent a la representació bidimensional de la realitat tridimensional.

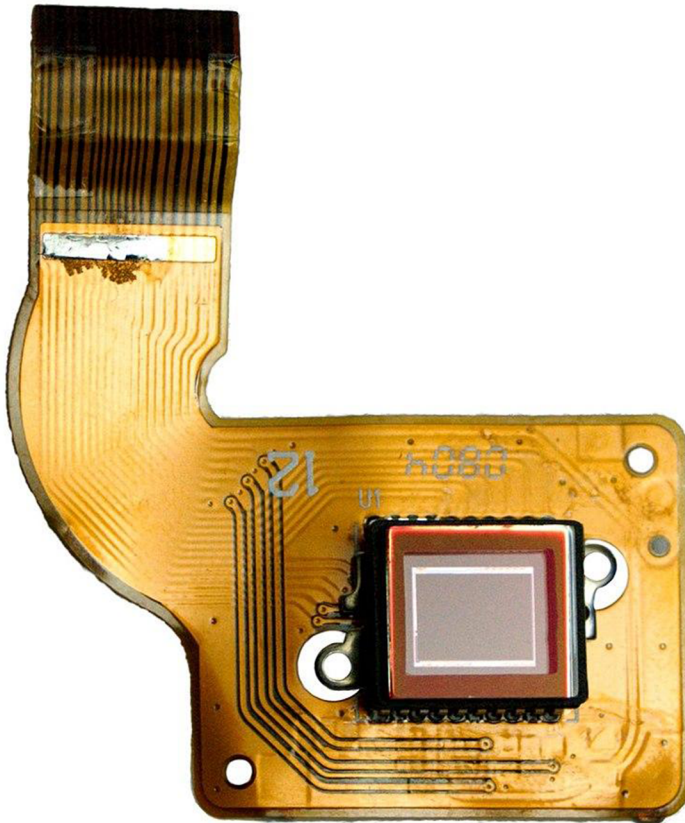


En realitat, la pràctica totalitat de les càmeres de vídeo no utilitzen una única lent simple, sinó que disposen de lents més complexes o d'un conjunt de lents. Si aquí interessa parlar de la lent simple és perquè, atesa la seva senzillesa, permet mostrar amb claredat alguns conceptes d'òptica. L'ús de diverses lents ajuda a corregir les aberracions, i també en permet el reposicionament per tal de canviar l'escala o el focus de la imatge sense necessitat de moure el sensor de lloc.



1.2. El sensor

El sensor electrònic és el dispositiu mitjançant el qual es converteix en senyal elèctrica la informació que arriba de la realitat a través de la llum. Per tant, és l'encarregat de traduir l'estímul òptic en un estímul elèctric, que és l'únic que un equip electrònic pot mesurar directament.

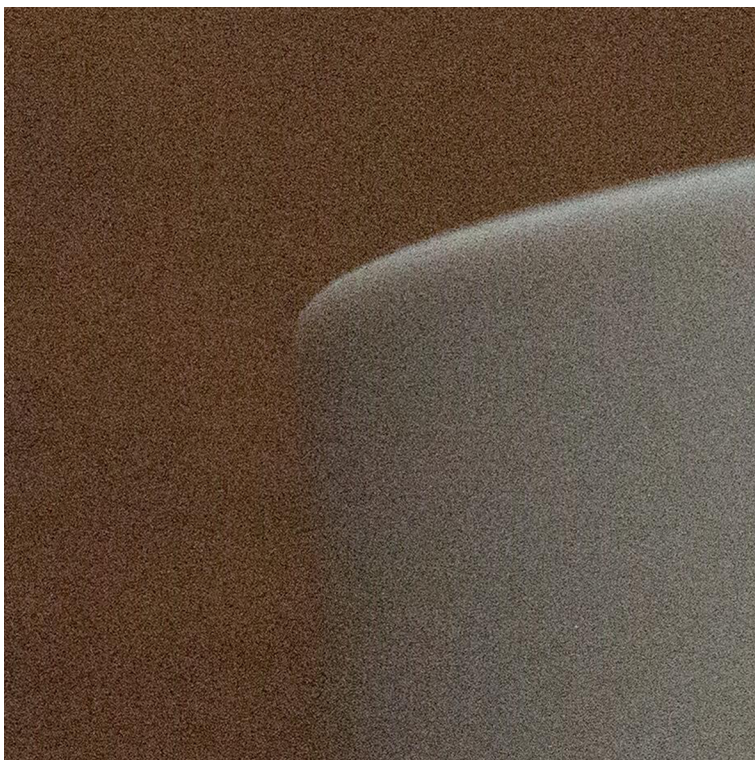


La majoria de sensors de les càmeres de vídeo estan especialitzats per captar la llum visible, de manera semblant a com ho fan els ulls humans. Els sensors han de respondre correctament a la intensitat de la llum, però la part més complexa a l'hora de fer la traducció és el color que, tot i que el percebem com a continu, tant la càmera com nosaltres el captem de manera discreta. Aconseguir una imatge fidel a la que veuríem nosaltres mateixos no és senzill, i la qualitat del sensor pot influir enormement en la qualitat final de la imatge. No obstant això, algunes càmeres són capaces de captar imatges que nosaltres no podríem veure, i ho fan utilitzant altres freqüències d'espectre, com ara les càmeres d'infrarojos. En aquests casos, la representació de la imatge no intenta ser fidel a l'original, sinó precisament transformar en l'espectre visible les imatges que altrament no podríem veure.

A part de la fidelitat de color, els sensors electrònics tenen dues limitacions importants que també n'afecten la qualitat:

- **Ràtio de soroll:** es considera com a «soroll» tota imprecisió aleatòria de la lluminositat o el color de la imatge que no era present a la imatge ori-

ginal. Normalment, la veiem a la imatge final com a variació dels píxels que sabem que haurien de ser del mateix color. Sovint se l'anomena *gra*, en referència al granulat propi de les imatges en pel·lícula fotosensible, però a diferència d'aquest, en l'era digital es considera un efecte sempre indesitjat, a no ser que s'apliqui manualment. Qualsevol sensor genera soroll, per poc que sigui, especialment en situacions de poca lluminositat. Per aquest motiu és important és mesurar-ne la ràtio, és a dir, la proporció entre informació útil i soroll sota certes condicions. Les millors càmeres tenen una ràtio de soroll molt baixa, i per tant poden aconseguir imatges molt més netes tot i que les condicions de lluminositat siguin molt adverses. Per contra, en condicions ideals, les càmeres domèstiques de gamma mitjana poden aconseguir imatges amb una ràtio de soroll molt baixa, i assolir, així, resultats indistingibles dels de les càmeres professionals.



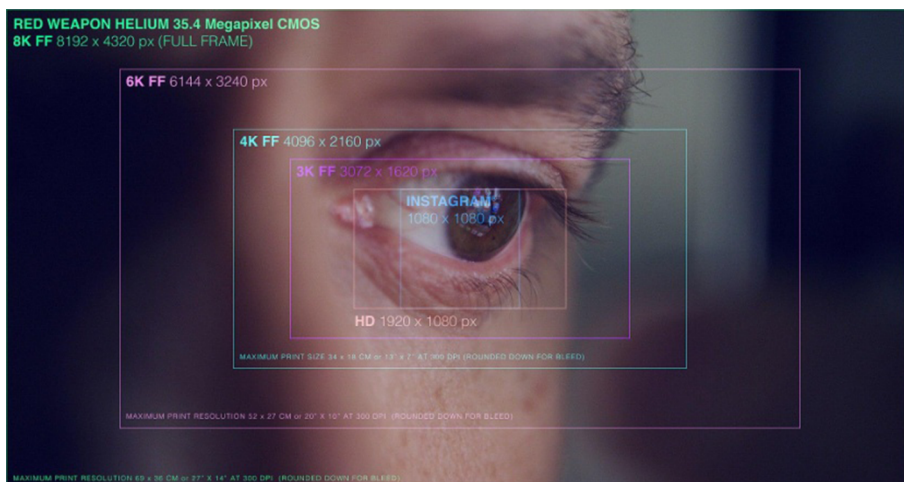
- **Rang dinàmic:** s'entén com a rang dinàmic útil la capacitat del sensor de distingir sense soroll entre la part més fosca i la més lluminosa de la imatge en situacions ideals. Es mesura en passos (*stops*), una mesura complexa que estandarditza logarítmicament la captació de la llum per part del sensor, de manera que cada pas correspon al que percebem com a intensitat uniforme. Una càmera amb poc rang dinàmic sol tenir cinc passos útils o menys, mentre que només en les càmeres d'altíssima gamma hi ha quinze passos o més. Com més passos, més flexibilitat hi haurà per fer la correcció de color, simulant el procés automàtic que fan els nostres ulls quan veiem les imatges en viu. Sigui com sigui, tot el que estigui per sota del llindar de foscor es considera subexposat i apareixerà indistingiblement negre a la imatge final, encara que s'intenti manipular. De la mateixa manera, tot el que quedi per sobre de l'RD es percebrà uniformement com a blanc o

cremat encara que s'hi intenti aplicar una correcció de color. El rang dinàmic no és quelcom d'absolut sinó que varia en funció d'altres mètodes de correcció que anirem veient més endavant, com ara l'ISO o els filtres de densitat neutra.



Val a dir que tant la ràtio de soroll com el rang dinàmic són específics del sensor, i no necessàriament es reflecteixen en la imatge processada. Un sensor excel·lent generarà una imatge gairebé inservible si els ajustos dels controls no són els adequats, o si l'arxiu on es desa no és capaç d'emmagatzemar adequadament tota la informació provinent del sensor. La imatge de la presa, a més, pot resultar poc atractiva fins que no se li aplica la correcció de color, ja que una imatge amb alt rang dinàmic (HDR, de *High Dynamic Range*) no necessàriament ha de mostrar fàcilment tota la informació que conté en cru, especialment si es visualitza en pantalles que no són capaces de mostrar-ne tot el rang.

La gran majoria de sensors solen captar la imatge a través de cèl·lules individuals, disposades en una graella. Veurem més detalls sobre el seu funcionament més endavant, en un altre mòdul. Per ara, el que ens interessa ressaltar és que el número de cèl·lules individuals no cal que es correspongui amb el número píxels de la imatge final. Encara que sigui confós, el número de cèl·lules o unitats de captació del sensor es compten en **megapíxels** efectius (MP), mentre que els píxels de la imatge final s'expressen en **resolució**. No obstant això, també es poden contar en MP, tot i que normalment s'expressen com a multiplicació dels píxels horitzontals pels verticals (per exemple, 1920×1080 , que equivaldria a uns 2 MP). En general, com més MP tingui un sensor, més qualitat tindrà la imatge final a la mateixa resolució, ja que la informació de cada píxel serà més precisa. Les càmeres més barates solen utilitzar una cèl·lula o menys per captar cada píxel, mentre que en les càmeres d'alta gamma és habitual captar les imatges amb molts més MP dels que serien necessaris per generar la resolució final desitjada.



1.3. Els controls

La càmera sempre té una part de processat que sovint ens és invisible. Més enllà de generar una senyal elèctrica, converteix la llum en píxels, que en el fons són una informació binària d'uns i zeros que el sensor en si no és capaç de generar.

Tot i que veurem aquest procés amb més detall en altres mòduls, el que ens interessa remarcar ara és que aquest procés no és automàtic. De la mateixa manera que ens podem encegar momentàniament si passem d'un ambient molt fosc a un de molt lluminós i viceversa, les càmeres també han de fer certs compromisos per tal de captar la llum. En el cas de les càmeres més simples, no podem controlar cap d'aquests processos, però segueixen essent-hi. En general, en les càmeres més senzilles sí que podem triar algun dels següents punts:

- **Aspecte de pantalla.** Determina les proporcions de la imatge. El cas del telèfon mòbil, per exemple, sol permetre almenys la gravació en vertical o en horitzontal, ajustant l'eix de gravetat del vídeo en conseqüència (cosa que no fan la resta de càmeres). De vegades, a més, ens permeten triar-ne les proporcions, normalment entre una ràtio quadrada (1:1), 4:3 o 16:9. Com més gran sigui la ràtio, més ampla serà la imatge. En cas de vídeo vertical ens podem trobar també fàcilment amb ràtios menors, com 2:3 o 9:16. En aquest cas es poden entendre fàcilment com la ràtio invertida entre alçada i amplada. Un vídeo en 9:16, doncs, té les mateixes proporcions que un vídeo en 16:9, però girades a 90°, és a dir, en posició vertical.
- **Resolució.** Com més resolució, més informació es desarà en l'arxiu resultant. Evidentment, en la majoria de situacions ens interessa obtenir el màxim de resolució, però cal tenir en compte que el fitxer generat serà més gran i, per tant, podem gravar menys minuts abans d'omplir la targeta de memòria. Les opcions de resolució, a més, ens poden limitar altres opcions com els fotogrames per segon.

- **FPS.** Els fotogrames per segon, tal i com el seu nom indica, determinen la quantitat d'imatges per segon que es capten. En general la tria dependrà de què volem fer. El cinema normalment es grava a 24 fps, mentre que la televisió ho fa a 25 fps a la majoria de països, excepte a la major part del continent americà, on ho fa a 30 fps. El nombre d'fps també té un efecte sobre la mida del fitxer i sovint sobre la resolució. En general, ens interessarà gravar-ne com més millor si a l'hora d'editar volem modificar la velocitat del clip per generar efectes de càmera lenta.
- **Controls semiautomàtics d'òptica.** Algunes càmeres, especialment les de fotografia amb funcionalitats de vídeo, ens permeten controlar manualment un o més dels recursos d'òptica i exposició, normalment ajustant automàticament la resta de paràmetres. En general, són opcions molt interessants un cop se sap com utilitzar-les, però poden ser contraproductes si no es coneixen bé. Dedicarem un dels propers mòduls a explorar-les amb més detall.
- **Zoom òptic.** El zoom òptic mereix una menció especial. Com ja hem vist, pot tenir un efecte important sobre certes característiques de la imatge. En cas de disposar-ne, és important entendre que no es tracta simplement d'un mètode per reescalar la imatge abans de captar-la, sinó que aquest reescalat té un impacte sobre la perspectiva. En cas de disposar de lents intercanviables s'aplica el mateix criteri, amb l'afegit d'entendre que cada lent, a més de la distància focal i de la qualitat, pot tenir canvis en altres aspectes com ara l'obertura del diafragma, que treballarem més endavant. Per tant, en cas de disposar de zoom òptic és important entendre'n el potencial a l'hora d'utilitzar-lo.
- **Zoom electrònic.** El zoom electrònic, per contra, sol ser un simple reescalat de la informació del sensor que, per tant, té un efecte negatiu sobre la qualitat d'imatge. En general, tret que la presa es distribueixi sense edició o que el sensor tingui una ràtio de MP superior a la resolució que es guardarà el fitxer, és preferible evitar-ne l'ús. El zoom electrònic sempre es pot recrear en el programa d'edició, sovint utilitzant algorismes més adequats que els de les càmeres, amb l'avantatge afegit que es disposa de més superfície d'imatge per fer correccions d'enquadrament.
- **Format o còdec.** El format o còdec determina la quantitat i, sovint, la qualitat de la informació que s'emmagatzema. En cas de poder triar el format o el còdec, en general ens interessarà el que desí més informació, expressada sovint en Mbps (o Kbps, que és l'equivalent de magnitud inferior), però per contra ens omplirà la memòria més ràpidament. Algunes càmeres tenen la possibilitat d'emmagatzemar la informació del sensor *en cru* (*raw*), i ofereixen, per tant, la possibilitat de fer la major part del processat més endavant. El *raw*, però, ocupa moltíssima més memòria i pels programes d'edició no sol ser fàcil de desxifrar, ja que es considera un format «sense format» i no sempre el reconeixen. De totes maneres, ens ofereix la màxi-

ma flexibilitat a l'hora de fer correccions de color. Si no tenim gaire clar què volem fer, triant entre els formats amb més Mbps que ens ofereix la càmera en tenim prou. Per regla general, hem de reservar els formats amb menys qualitat per si tenim problemes d'espai o si tenim clar que el que estem gravant és suficient i no requerirà d'un processat ulterior.

- **Filtres.** Un dels controls més habituals en les càmeres senzilles és la possibilitat d'aplicar filtres a la imatge. En general, és preferible evitar-ne l'ús, sempre que sigui possible. Els efectes solen ser fàcils de recrear en un programa d'edició, i en canvi, resulta molt difícil o impossible eliminar-los. També es poden entendre com a filtres les opcions de millora d'imatge, com ara les correccions de color (especialment el balanç de blancs) o els estabilitzadors d'imatge, tot i que aquests de vegades ens poden interessar perquè faran els càlculs sobre la informació del sensor, que sovint és més que la que s'acabarà emmagatzemant, i per tant poden obtenir resultats més bons dels que es podrien aconseguir després en el programa d'edició.

En diverses càmeres domèstiques, alguns dels controls anteriors poden estar agrupats per modes, com ara el mode nocturn, el mode esportiu, el mode retrat, etc. En general, es tracta d'ajustos predefinitos que optimitzen els controls de la càmera per tal de captar les situacions que representen. Un mode esportiu, per exemple, prioritzarà un desenfocament de moviment baix (*motion blur*), mentre que un mode de retrat pot prioritzar una profunditat de camp menor. En cas de disposar d'una càmera amb modes és important entendre'n el funcionament per tal de treu-re'n el màxim profit. Com ja hem dit, detallarem la majoria d'aquests conceptes en un altre mòdul.



En general, el nivell d'automatisme en les càmeres professionals és menor que en les domèstiques. Això fa que, si no se sap bé quina és la funció de cada element, una càmera professional sovint s'utilitzi incorrectament. D'altra banda, una càmera domèstica pot resultar limitada en diverses situacions quan ja se'n

coneixen bé les propietats de cada control. La capacitat de control manual, especialment quan és l'única opció disponible, requereix tenir-ne coneixements. Així doncs, els controls de la càmera no només determinen la qualitat de la imatge sinó també la flexibilitat i la facilitat d'ús de la càmera.

1.4. Els suports d'emmagatzematge

Tot i que d'entrada pugui semblar que emmagatzemar el vídeo és quelcom automàtic, no sempre és així. Certs vídeos, com ara els programes en directe de televisió o els *streamings*, no s'emmagatzemen en cap moment del procés entre la creació i el consum. Per tant, tot i les excepcions, la majoria de càmeres emmagatzemen el vídeo.

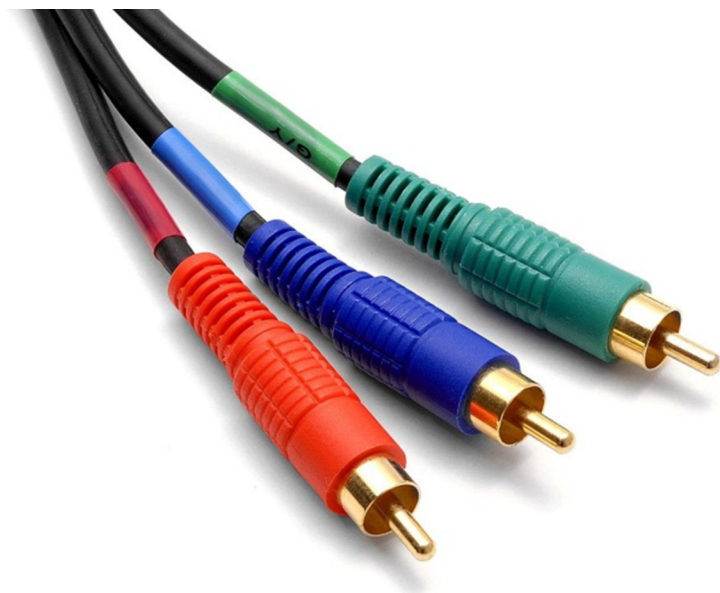
Actualment la pràctica totalitat del vídeo que es genera s'emmagatzema en fitxers informàtics, excepte les càmeres de cinta DV, que pràcticament ja han desaparegut i que en lloc d'un fitxer originen una gravació continuada de naturalesa semblant. Normalment, les càmeres mateixes tenen una memòria interna o bé accepten targetes de memòria externes. En qualsevol cas, els fitxers que generen són accessibles i transferibles, igual que ho són en qualsevol ordinador.

Les unitats de memòria tenen dues limitacions importants. La primera és l'espai (en bits o bytes) que tenen disponible, la segona és la velocitat a la qual poden escriure les dades (en bytes per so). Emmagatzemar el vídeo normalment suposa buscar un compromís entre la informació que arriba del sensor i la que raonablement es pot escriure sobre el suport.



Moltes càmeres tenen sensors que permeten generar imatges de molta més qualitat del que són capaces d'emmagatzemar per si mateixes, fins i tot triant les opcions de màxima qualitat. Normalment aquestes mateixes càmeres tenen ports de sortida, com per exemple RCA o HDMI. En aquests casos pot ser útil disposar de gravadors externs que permetin emmagatzemar les imatges amb la seva qualitat màxima, per tal de processar-les més endavant. Si es pot triar, sol ser preferible utilitzar els ports digitals, com ara l'HDMI, tot i que sovint és

més difícil disposar d'un gravador que accepti un senyal digital. En cas d'haver d'utilitzar un senyal analògic, com veurem en un altre mòdul, és preferible utilitzar un senyal de vídeo component (SuperVHS, Y'CrCb), que, tot i que pot utilitzar els mateixos connectors, sol tenir un senyal de més qualitat que la del vídeo compost, que és més habitual.



Un dispositiu de gravació extern, no obstant això, no sempre és millor. De vegades, algunes càmeres d'alta gamma limiten la qualitat de les sortides, ja que se sobreentén que s'utilitzaran només per visualitzar la imatge simultàniament al procés de represa, en un monitor extern.

1.5. El dispositiu de visualització

Tot i que no totes, la immensa majoria de càmeres disposa d'un visor. Actualment, la gran majoria de les càmeres té una petita pantalla integrada, que mostra la imatge gravada en temps real i que també en permet el visionat immediatament després per tal d'assegurar-se que la presa és correcta. Aquests visors, tret que tinguin altres funcions (com en el cas dels telèfons mòbils), solen mostrar la imatge amb una qualitat inferior a la gravada.

Tot i que cada vegada és més rar, fa temps era habitual que les càmeres professionals mostressin una imatge en blanc i negre, ja que era l'única manera de mostrar-la en temps real. El cas de les càmeres reflex (o SLR, de *Single-Lens Reflex Camera*) també és especial, ja que abans de començar a gravar la imatge es veu directament amb una solució òptica de miralls, i per tant, amb la màxima qualitat possible. De totes maneres, el mirall s'ha de desplaçar per tal de gravar, fet que no suposa un gran problema per fotografies de poca duració. En canvi, sí que ho fa quan s'utilitza per a vídeo, i aleshores s'ha de previsua-

litzar amb un dispositiu electrònic anàleg al de la resta de càmeres de vídeo. En qualsevol cas, com hem comentat, la qualitat de la imatge que es mostra al visor, generalment no coincideix amb la de la imatge que s'emmagatzema.



Els dispositius de visualització, a més, solen servir com a interfície d'usuari per tal de controlar la càmera. També és habitual que ofereixin opcions de previalització que no tindrien sentit en la imatge final, com ara mostrar el marge de la imatge de seguretat, les guies per seguir la llei dels terços, o bé marcar les àrees de la imatge on la llum queda fora de rang. Un bon dispositiu de visualització, doncs, pot ser un element essencial de la càmera per tal d'obtenir una imatge de qualitat.

2. Els dispositius mòbils com a exemple de càmera

Paradoxalment, una de les càmeres de vídeo més simples que han existit mai és alhora la més ubiqua. Els dispositius mòbils, principalment els telèfons intel·ligents i les tauletes tàctils, solen tenir sempre una petita càmera integrada que, tot i que en la majoria de models és molt simple, acostuma a generar imatges de molta més qualitat que les que es podien aconseguir fins fa poc temps amb càmeres professionals. La càmera de vídeo en general ha passat en uns anys de la categoria de recurs selecte a la de giny comú, i el mòbil n'és l'exemple paradigmàtic. La seva facilitat d'ús, l'abaratiment dels costos o l'atracció per la imatge en moviment són factors que han contribuït a la seva popularització en l'entorn domèstic.

Pel que fa als entorns professionals, continua havent-hi els equips de gamma alta imprescindibles en treballs concrets, especialment els de publicitat, cinema i televisió. D'altra banda, però, la inclusió de vídeo en alta definició en les gammes de càmeres rèflex obre la porta a noves possibilitats, i sovint serveix per fer produccions d'alta qualitat amb una reducció de costos important. Els mòbils, al seu torn, constitueixen encara una tercera categoria de dispositius que té certs avantatges respecte als dos anteriors.

2.1. La gravació amb un dispositiu mòbil

A l'hora de gravar, els mòbils són un exemple perfecte de càmera senzilla. Tot i tenir certes peculiaritats, el mateix esquema de gravació es pot aplicar a qualsevol càmera.



Quan gravem amb el mòbil o amb qualsevol altra càmera hauríem de seguir sempre els passos següents:

- **Comprovar l'estat de l'equip.** Abans de començar a gravar, cal assegurar-se que es podrà fer la presa sense problemes. Això inclou, com a mínim, assegurar-se que es disposa de prou bateria i de prou espai d'emmagatzematge. Tanmateix, sovint s'han de fer comprovacions més complexes, per exemple, si s'utilitza una grua o un dron, s'hauran de fer proves i comprovacions extra amb antelació. En el cas del telèfon, a més, cal assegurar-se que les altres funcions del dispositiu no interferiran en la gravació; especialment és aconsellable desactivar totes les opcions de comunicació per mitjà del mode avió i desactivar la wifi o les dades (tret que s'emeti en directe, és clar).
- **Comprovar l'àudio.** El so mereix una comprovació especial, ja que és fàcil oblidar-se'n. Cal comprovar que els micròfons estan connectats i posicionats correctament, si pot ser utilitzant auriculars per tal de determinar-ne la qualitat. Pot ser especialment important en cas de vent o de micròfons inalàmbrics, que poden interferir enormement en la continuïtat de la pista de so. En el cas dels telèfons mòbils, a més, sol ser molt important localitzar el micròfon, ja que es pot obturar fàcilment amb els dits o amb les

carcasses de protecció. Si es grava amb les mans i amb el micròfon intern, a més, cal anar amb compte per tal d'evitar moviments innecessaris, ja que és molt fàcil que els sorolls quedin enregistrats a la pista d'àudio.

- **Netejar les lents.** En qualsevol càmera, és imprescindible que la lent estigui en perfectes condicions per tal d'obtenir una bona imatge. De la mateixa manera que es controla l'àudio, s'hauria de controlar abans de cada presa si la lent està neta i sense imperfeccions. El mòbil, a més, sol ser un dispositiu que portem arreu sense protegir-ne la lent, de manera que és molt fàcil que s'embruti i afecti la qualitat de la imatge. És sempre preferible fer-ne una neteja sistemàtica per estalviar-se situacions on les preses resultin inservibles.
- **Modificar els controls.** Tot i que, com hem dit, moltes càmeres només permeten un control automàtic, és important optimitzar tots els controls que sigui possible abans de començar a gravar. En el cas dels telèfons mòbils, els controls per defecte solen ser limitats, però hi ha aplicacions com Filmic Pro o Cinema FV-5 que permeten un control manual més acurat de tots els paràmetres possibles (tot i que la seva funcionalitat, sobretot en Android, depèn molt de cada model de telèfon o tablet).
- **Enquadrar correctament.** Un cop s'han fet totes les comprovacions, és important prendre's uns segons per buscar la posició adequada de la càmera i, si cal, reescalar la imatge per tal que sigui captada en condicions òptimes. En general, si no tenim molt clar què estem fent o si no tenim opció d'editar, ens interessarà sempre deixar un marge de seguretat, de manera que puguem retallar la imatge amb més precisió. Aquesta tècnica és especialment important en cas de gravar imatges imprevisibles, on els motius es desplaçaran sense que els puguem controlar, i també és preferible quan només es disposi de zoom electrònic, ja que normalment no se sacrifica qualitat d'imatge. Per contra, si es disposa de zoom òptic sol ser preferible enquadrar la imatge amb certa precisió, per tal d'obtenir el material d'origen amb la màxima resolució disponible.
- **Subjectar la càmera adequadament.** Tant si es disposa d'un suport estabilitzador com si no se'n disposa, l'estabilitat de la imatge és principalment a les mans de l'operador. En cas de gravar a mà, ja sigui a pols o amb una *steadicam* o similar, s'ha de fer un esforç per aconseguir que la càmera estigui estable. Una bona manera de practicar és imaginant que en lloc d'una càmera es subjecta un bol d'aigua, ja que en ambdós casos els moviments inadequats generaran tremolors o moviments erràtics amb conseqüències negatives. En el cas del mòbil i les càmeres petites, a més, encara que es gravi a pols és preferible evitar posicions inestables, com ara aguantar el mòbil amb les dues mans amb els braços estesos. En canvi, agafar-los amb tot el palmell de la mà ajuda a reduir tota la inestabilitat a partir del canell; posicionar el colze en un punt estable, com un mur o l'abdomen, també redueix molt la inestabilitat del braç; i finalment, utilitzar la segona mà

per immobilitzar el canell que subjecta la càmera ajuda a obtenir la màxima estabilitat. De manera semblant, si es disposa d'un braç d'autofotos o pal de *selfie*, és preferible subjectar-lo per sobre del centre de gravetat, de manera que el contrapès ens serveixi de *steadicam* rudimentària. De totes maneres, el braç d'autofotos també té un efecte positiu quan simplement s'utilitza per subjectar el telèfon amb dues mans, tant per l'estabilitat com per la mobilitat i per evitar interferències d'àudio sobre el dispositiu.

- **Controlar la gravació a través del visor.** Tot i que pugui semblar evident, els visors poden resultar difícils de controlar sota certes condicions. En general cal assegurar-se que el visor es pot visualitzar en les millors condicions possibles, per exemple utilitzant-hi una pantalla al voltant per tal de crear una caixa negra i evitar reflexes. En el cas dels telèfons, a més, sempre que el nivell de bateria ho permeti, és important augmentar la brillantor de la pantalla al màxim, ja que sol millorar les notablement les condicions de visionat.
- **Revisar les preses abans de donar-les per vàlides.** Tot i que, com ja s'ha dit, és sempre recomanable fer preses de seguretat, visionar-les al moment també és important. Normalment, a l'hora de gravar-les, estem atents a aspectes com mantenir l'enquadrament i és fàcil que molts detalls ens passin per alt. Els dispositius mòbils presenten l'avantatge de permetre el visionat en alta resolució, ja que solen tenir pantalles molt bones. En canvi, però, solen tenir uns altaveus bastant dolents. Per tant, sempre és aconsellable disposar d'auriculars de qualitat per tal de comprovar la qualitat de la gravació.

2.2. Avantatges i inconvenients dels mòbils

A banda dels aspectes que hem comentat, els mòbils presenten certs avantatges, pel que fa al seu ús com a càmera, respecte a la majoria dels altres dispositius:

- **Mida:** l'avantatge principal és la facilitat de transport. Especialment quan les qüestions d'espai són importants, com en el cas d'haver-se de desplaçar en avió, un equip de gravació complet basat en un telèfon mòbil pot tenir un gran avantatge respecte a càmeres més grans, que sovint fins i tot són massa grans com per portar-les a l'equipatge de mà. Com que les càmeres dels mòbils són tan petites, no només són més lleugeres i portables, sinó que permeten moviments i posicions que serien impossibles amb càmeres més grans. Al mateix temps, gràcies a la mida, també tenen un efecte psicològic important, ja que poden passar desapercebudes amb facilitat i, fins i tot quan es detecten, no solen ser tan intimidatòries com les càmeres professionals, tant per qui apareixerà a la imatge com per qui la captarà. En diverses situacions, doncs, l'ús del mòbil és indispensable.

- **Cost:** com que són principalment un dispositiu de telecomunicacions que pràcticament tothom necessita, el cost del mòbil com a càmera és pràcticament nul si el comparem amb l'opció de comprar per separat un telèfon i una càmera de prestacions similars. A més, precisament pel que fa a les càmeres, en els últims anys s'ha experimentat una cursa entre telèfons competidors, ja que la incorporació d'una càmera més bona té un gran efecte sobre les vendes del telèfon respecte d'altres models de preus similars. Així doncs, tot i les relatives limitacions les càmeres dels dispositius mòbils, solen oferir una relació de qualitat/preu molt bona fins i tot comparades amb càmeres de vídeo de preu similar.
- **Disponibilitat:** el tercer avantatge indiscutible dels mòbils com a càmera és el fet que les solem portar sempre a sobre i a punt per començar a gravar. Tot i que demanen un manteniment, l'acostumem a fer automàticament perquè en fem un ús polivalent, mentre que normalment si volem gravar amb qualsevol altra càmera hem de fer un esforç d'agafar-la, comprovar-ne l'estat de les bateries i la memòria, i posar-la a punt quan sigui l'hora d'utilitzar-la. D'altra banda, també s'ha de tenir en compte la disponibilitat d'un gran nombre d'accessoris per extendre les possibilitats de la càmera. A més dels dissenyats pels dispositius mòbils, que acostumen a tenir almenys una versió simple, lleugera i econòmica, els mòbils generalment també poden utilitzar la majoria de l'equipament per càmeres professionals amb l'ajuda d'adaptadors, de manera que són una alternativa excel·lent a moltes càmeres professionals, tant per qui comença com per qui necessita una càmera de substitució a última hora.

Per contra, els mòbils també presenten certs desavantatges respecte a altres càmeres de vídeo més completes:

- **Aparell no dedicat.** A diferència del que passa amb una càmera de vídeo professional, tant el mòbil com la tauleta són ginyes que no només són pensats per captar vídeo, i això significa que les altres funcions poden interferir en la gravació. Per exemple, en el cas d'haver de decidir si gravem una presa sense interrupcions o ens arrisquem a perdre-la perquè estem esperant una trucada important. De manera semblant, el cost absolut del dispositiu, tot i que és bastant competitiu, sol oferir càmeres amb prestacions lleugerament inferiors a les de les càmeres de vídeo dedicades. Normalment, les càmeres dels telèfons sacrifiquen alguna de les característiques que llistarem a continuació.
 - **Lents molt senzilles.** Les lents dels dispositius mòbils normalment estan optimitzades per poder captar la majoria de les situacions a les quals s'exposaran, però per contra, les lents de les quals disposen tenen molt poca flexibilitat com a recursos d'òptica. La majoria de telèfons, per exemple, no tenen zoom òptic ni poden modificar el diafragma, fet que limita recursos com el canvi de distància focal o la profunditat de camp.

- **Sensor molt petit.** El sensor dels mòbils, tot i que és relativament bo, sol ser molt petit. El fet que el sensor tingui poca superfície significa que, en condicions de poca llum, els mòbils solen tenir problemes per obtenir imatges sense soroll. A més, gran part de la qualitat d'imatge sol ser aparent, per tal de generar senzillament clips de vídeo vistosos, però la imatge resultant sol tenir molt poca flexibilitat per ser processada, per exemple en correcció de color. De totes maneres, en els mòbils d'alta gamma, la mida del sensor no sol ser un problema en condicions de bona il·luminació.
- **Controls limitats.** Com ja hem dit, la majoria de telèfons i tauletes permeten molt poc control sobre els paràmetres de la imatge. A més, fins i tot en el cas que en permetin, ho solen fer utilitzant la pantalla com a interfície, que si bé és habitual, no sol ser gaire útil per fer modificacions de precisió durant la gravació, com pot ser, per exemple, a l'hora d'aplicar un zoom.
- **Poca qualitat dels ginys.** De la mateixa manera que els mòbils es poden beneficiar de la majoria d'accessoris de les càmeres professionals, molts dels accessoris especialment ideats per a mòbils solen ser de poca qualitat. Evidentment hi ha excepcions, però trobar, per exemple, lents externes de qualitat per a dispositius Android pot ser bastant difícil. En general, aquesta situació tendeix a canviar ràpidament, de la mateixa manera que els mòbils mateixos evolucionen com a dispositius de gravació. De totes maneres, cal anar amb compte a l'hora d'adquirir accessoris per a la càmera del mòbil, ja que si no vigilem, ens podem emportar sorpreses.

2.3. El mòbil com a estació de treball

Finalment, i no pas menys important, els dispositius mòbils tenen un gran avantatge respecte a la resta de càmeres: el fet de ser en si mateixos una estació de treball completa. Un vídeo es pot idear, gravar, editar i publicar exclusivament des d'un telèfon, cosa que és impossible fer pràcticament amb tota la resta de càmeres portàtils.

Pel que fa a la preproducció, el telèfon pot ser una ajuda inestimable. De fet, com ja s'ha comentat en un altre mòdul, la majoria d'eines de guió actuals es presenten en forma d'aplicació, i per tant, poden ser utilitzades des de qualsevol telèfon intel·ligent. Això significa que es poden escriure guions col·laboratius utilitzant els dispositius mòbils. En un altre pla, aplicacions com Adobe Spark Page poden arribar a generar guions tècnics en pocs segons, fet que facilita moltíssim les tasques de planificació per a projectes simples o que busquen el màxim d'eficiència pel que fa a temps invertit.

A més dels aspectes de preproducció i de producció que ja hem vist, hi ha diversos programes que permeten fer el muntatge dels vídeos directament des del telèfon, com ara iMovie o Kinemaster. En cas de voler fer una edició àgil, doncs, la millor opció pot ser fer tot el procés directament sense sortir del dispositiu. També hi ha altres programes de postproducció més específics, com ara Adobe Spark Post i Spark Video, que permeten la creació de títols i animacions, mentre que Videograde o Magic Bullets Movie Looks permeten fer una bona correcció de color i etalonatge. Un vídeo relativament complex, doncs, es pot generar íntegrament sense l'ajuda de cap altre maquinari.

A més, un cop obtingut el clip final, com que el mòbil també té connexió a internet, permet publicar el clip directament a la plataforma de destí. De fet, aquest factor és tan important que hi ha diverses plataformes que només accepten vídeos a través dels dispositius mòbils, com pot ser el cas d'Instagram o de Snapchat. També és un dispositiu ideal per fer reproduccions en temps real des de qualsevol punt. Això fa que sigui idoni per situacions espontànies o per quan cal transmetre les imatges ràpidament i discretament, com pot ser en el cas de cobrir un esdeveniment espontani violent. En aquests casos, doncs, fins i tot facilita la feina dels periodistes i d'altres professionals de la imatge, que amb els seus equips de gravació més complexes no podrien cobrir aquestes situacions.

Un altre avantatge menys visible dels dispositius mòbils és el fet que, en treballar tan estretament en contacte amb la xarxa, poden beneficiar-se del poder computacional dels servidors amb els quals es comuniquen, utilitzant aplicacions com WeVideo o Lifelogger (en el moment de tancar aquests materials, Youtube també permet fer certes modificacions senzilles als vídeos un cop s'han carregat.). Tot i que en general són edicions simples comparades amb les que es poden fer amb el programari NLE, el poder computacional limitat dels telèfons se'n pot beneficiar enormement, motiu pel qual segurament cada vegada seran més presents.

En un altre àmbit, també és possible utilitzar el telèfon per controlar i visualitzar el que fan altres càmeres, com per exemple les dels drons. Pel que sembla, doncs, la tendència és posar el telèfon al centre del flux de treball, i utilitzar-lo com a estació de treball o per controlar les tasques que s'externalitzen a altres dispositius remots. En conclusió, els dispositius mòbils són una eina que no s'ha de subestimar per a la producció de vídeo.

