

MANUAL BÁSICO DE FOTOGRAFÍA

Fotografía: escribir con luz
(del griego *photos*: luz y *graphos*: escritura)

Para adentrarnos en el mundo de la fotografía digital de forma adecuada primero tenemos que tratar algunos aspectos comunes (y de conocimiento fundamental) como las características de la luz y el color, tipos de objetivos, que son el diafragma y el número f, etc.

Índice:

- 1- LUZ Y COLOR.
- 2- LA CÁMARA FOTOGRÁFICA.
- 3- CONCEPTOS ÓPTICOS FUNDAMENTALES.
- 4- CARACTERÍSTICAS DE LA IMAGEN DIGITAL.
- 5- ENCUADRE Y COMPOSICIÓN.

Nota del autor original: He tratado de resumir lo más posible algunos conceptos, por lo cual, en algunos casos, se han cometido “errores” a la hora de explicar determinados procesos. Este manual está pensado para entender básicamente de que va esto de la fotografía, ya sea en película o digital, por lo que no he tratado de ser muy exacto (además no llego a tanto en mis conocimientos). Esto es solo un punto de partida, a partir de aquí es cosa vuestra aprender más y mejorar en este mundo. Perdonad los fallos que haya podido cometer.

Añadido: Las contribuciones, correcciones y otras aportaciones serán bienvenidas. Gracias

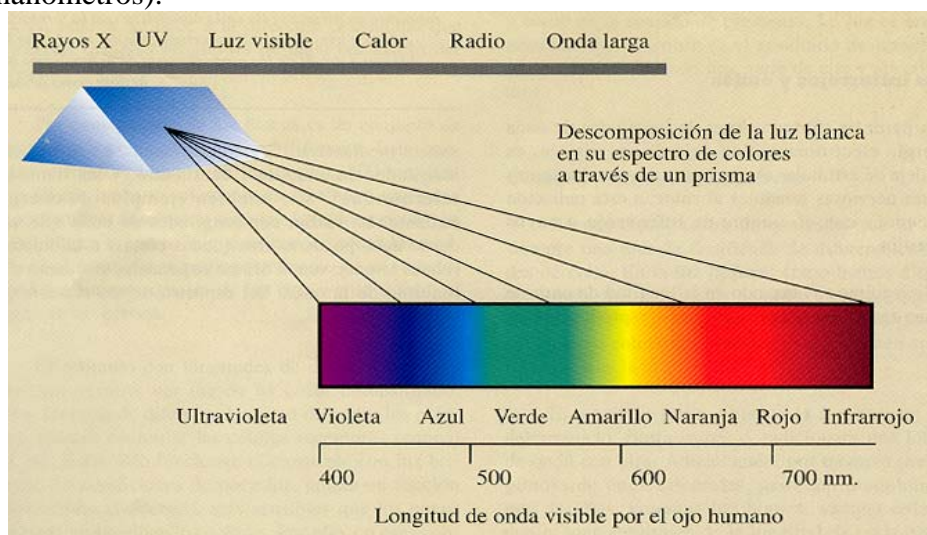
1. LUZ Y COLOR.

La luz es la materia prima de la fotografía. Sin luz no hay fotografía.

1.1 La luz y su comportamiento.

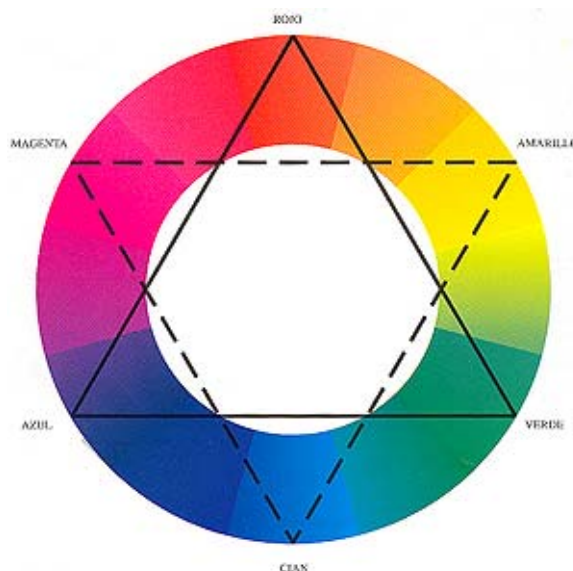
Obviando conceptos físicos sobre la naturaleza de la luz (que no nos incumben), hay dos características de la luz que nos interesan. La primera es que es una onda electromagnética y, como tal, viaja en línea recta, la segunda es como se comporta al impactar en los objetos. El comportamiento de la luz varía en función de la naturaleza del material sobre el que incida. Los materiales opacos la bloquean y absorben la mayor parte de la luz. Los materiales transparentes permiten el paso de más o menos luz según su densidad. Las superficies pulidas reflejan la mayor parte de la luz que les llega sin dispersarla, mientras que las superficies texturizadas la difuminan en todas direcciones. Las superficies claras reflejan más que las oscuras, las blancas reflejan casi toda la luz y las negras prácticamente nada.

La luz es también la responsable de que veamos en colores. La luz que percibimos, conocida como **espectro visible**, es una pequeña parte de las radiaciones electromagnéticas. La luz blanca, la que vemos, esta comprendida entre los 400 nm. (violeta) y los 700 nm. (rojo) de longitudes de onda (nm.: nanómetros).



Vemos los objetos de diferentes colores porque reflejan una determinada longitud de onda y absorben las demás. Por ejemplo: un tomate lo vemos rojo porque refleja las longitudes de onda correspondientes al rojo y absorbe las correspondientes al verde y al azul.

Desde el punto de vista de la fotografía la luz se compone de tres longitudes de onda básicas, llamadas colores primarios: rojo verde y azul. Si tenemos la misma proporción de longitudes de ondas correspondientes a estos tres colores veremos luz blanca. Si tenemos más presencia de una de ellas veremos el color correspondiente. Para el ver el resto de los colores basta sumar las longitudes de onda en distinta proporción: rojo más verde igual a amarillo.



El rojo, el verde y el azul son los colores primarios, sumándolos en distinta proporción obtenemos los el resto de los colores. Si sumamos dos de esos colores primarios obtenemos los conocidos como colores secundarios de la siguiente forma:

- Verde + Rojo = Amarillo.
- Azul + Verde = Cian.
- Rojo + Azul = Magenta (morado).

Estos colores se conocen como secundarios o complementarios, porque complementan a los colores primarios para formar luz blanca. Dicho de otro modo un color secundario más el color primario restante dan lugar a luz blanca:

- Amarillo (verde + rojo) + Azul =
- Cian (azul + verde) + Rojo =
- Magenta (rojo + azul) + Verde =

LUZ BLANCA

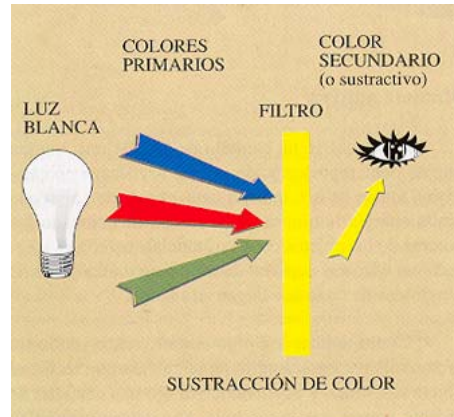
Esto es conocido como Síntesis Aditiva, sumar dos o más colores para obtener un tercer color o luz blanca.

De igual modo, si sumamos los complementarios entre sí obtenemos los primarios:

- Amarillo + Cian = Verde.
- Cian + Magenta = Azul.
- Magenta + Amarillo = Rojo.

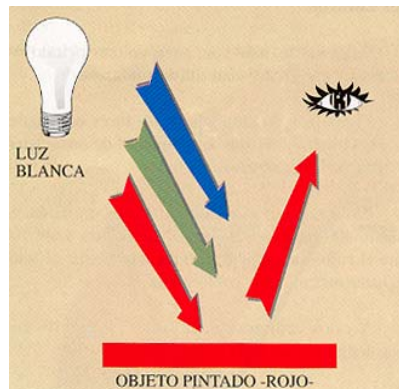


Por el contrario cuando eliminamos una o varias longitudes de onda para obtener un color realizamos una síntesis sustractiva, como en el caso de los filtros de colores.



En este caso mediante un filtro amarillo eliminamos el azul (amarillo = verde + rojo) para obtener luz amarilla.

Hay que aclarar que hasta ahora estamos hablando de colores como luz, esto es energía, no como sustancias materiales, pigmentos. Estos pigmentos actúan eliminando una parte del espectro visible y reflejando solo una parte de la energía recibida. Si elimina las tres longitudes de onda por igual el objeto en cuestión lo veremos como gris o negro, dependiendo de la cantidad de energía eliminada. El color se ve porque elimina las todas las longitudes de onda menos las correspondientes a ese color (el ejemplo del tomate).



1.2 Características del color.

El color tiene tres factores de los cuales depende su intensidad:

1- Tonalidad: el tono define al color en sí, rojo, azul, marrón...., y está directamente relacionado con la longitud de onda.

2- Brillo: el brillo se refiere a la intensidad con que se percibe y a la capacidad con que se ve, y depende de la cantidad de luz reflejada por la tonalidad. Por tanto, también tiene relación con la longitud de onda, ya que unos colores actúan con más eficacia en la retina, siendo los colores amarillos verdosos los que mejor se perciben y los azul-violeta y rojo los que peor se perciben. Dicho de otro modo muy básico: el brillo es la cantidad de luz que reflejan los objetos. La mejor manera de aumentar el brillo es aumentando la intensidad de la fuente de luz.

3-Saturación: se refiere a la mayor o menor pureza con que se presenta un color, es decir, a la mayor o menor mezcla que posea de longitudes de onda.

Estos factores son variables, y se influyen mutuamente. Por ejemplo: el tono cambia no sólo cuando se cambia la longitud de onda, sino también al cambiar la saturación e incluso, a veces, al cambiar la intensidad de la luz (brillo).

1.3 Temperatura de color.

La luz visible puede ser de origen natural, el sol, o artificial, una bombilla. Dependiendo del origen de la luz, esta posee una serie de diferencias que es preciso conocer.

Las más importantes desde el punto de vista fotográfico son dos: la primera es la intensidad con la que iluminan la escena, generalmente mayor en el caso de la luz solar. La segunda diferencia y la más importante es su temperatura de color.

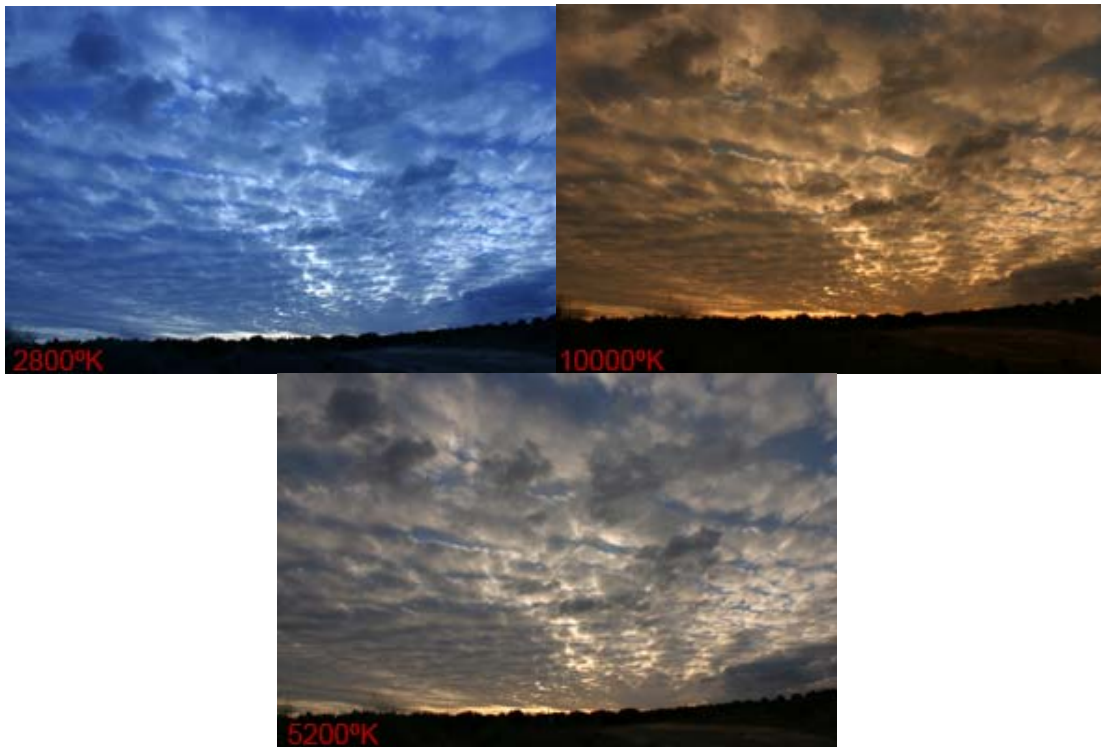
La temperatura de color, dicho de forma muy simplificada, se refiere a la **tonalidad de color que predomina en la luz blanca**. Aunque en principio la luz, tanto la proveniente del sol como de una bombilla, la vemos como blanca, esto no es del todo cierto. La luz del sol dependiendo de la hora, de si hay o no nubes e incluso la orientación tendrá unas dominantes de color diferentes. Las fuentes de luz artificiales suelen tener una temperatura de color constante.

Cuanto MAYOR sea la temperatura de color de una fuente luminosa, mayor será la proporción de longitudes de onda azules y, cuanto MENOR sea la temperatura de color de dicha fuente, mayor será la proporción de longitudes de onda rojas.

La temperatura de color media es de 5500 grados Kelvin (55000°K), y corresponde a la temperatura de color del sol a mediodía en un día despejado, en este caso la luz blanca está compuesta por las longitudes de onda de los tres colores primarios a partes iguales (aprox. un 33,3% de rojo, verde y azul). Si la temperatura de color es mayor p.ej. 10000°K, tendremos una luz blanca de tonos azules, en ella la longitud de onda correspondiente al azul está más presente. Por el contrario, en temperaturas de color bajas, p. p.ej. 3000°K, las longitudes predominantes serán las rojas.

Para obtener una reproducción fiel de los colores debemos equilibrar la temperatura de color ambiente con la que estemos usando en nuestra película o en nuestra cámara digital. En el caso de las cámaras de carretes lo haremos usando filtros de corrección adecuados, en el caso de las cámaras digitales la corrección se puede realizar de forma automática, con escenas programadas o de forma manual según modelos. **También podemos usar la temperatura de color de forma creativa, no corrigiéndola, como en los atardeceres (obtenemos tonos más anaranjados), o potenciando el efecto para conseguir imágenes impactantes.**

Fuente luminosa	Temperatura del color	Filtro de corrección necesario
Cielo claro	10.000-15.000 K	Naranja 85B
Sombra abierta en verano	7500 K	81B o 81C cálido
Cielo cubierto	6500-7500 K	81C cálido
Luz solar de medio día	6500 K	81C cálido
Luz solar de medio día media	5500 K	ninguno
Flash electrónico	5500 K	ninguno
Primera y última hora	4000 K	82C azul
Una hora antes del anochecer	3500 K	80C azul
Anochecer	3000 K	80A azul
Tungsteno nacarado	3400 K	80B azul
Tungsteno	3200 K	80A azul
Lámpara casera de 100 W	2900 K	80A + 82C azul
Llama de vela	2000 K	80A + 80C azul



En esta serie de fotografías observamos como cambia una misma imagen según usemos una temperatura de color u otra. En este caso la temperatura de color real era de unos 4500°K, hacia el anochecer. La imagen más real es la tercera, tomada a 5200°K.

En la primera imagen, tomada a 2800°K, se “engaño” a la cámara diciéndole que la temperatura de color era menor de la real, o lo que es lo mismo, que había más cantidad de longitudes de onda rojas que azules. La cámara “filtró” ese exceso de rojo con un filtro azul, pero como realmente no había exceso de rojo, conseguimos que la imagen se “volviera” azul.

En la segunda foto, tomada a 10000°K, se consiguió el efecto contrario. La cámara “creyó” que había mucho azul y trató de corregirlo con un “filtro” rojo. Al no existir ese exceso de azul, creamos una dominante roja en la imagen.

“En general, cuando le indicamos a la cámara que tenemos una temperatura de color mayor que la que realmente hay en la escena, conseguiremos una dominante roja en la imagen final. Si por el contrario le indicamos una temperatura de color menor a la real, conseguiremos una dominante azul”.

Esto solo ocurre en las cámaras digitales si introducimos la temperatura de color de forma manual, bien usando un programa diferente al “ideal” (por ejemplo usar el programa de luz interior estando al sol), o eligiendo la temperatura de color que queramos en las cámaras que lo permitan. En caso de que la cámara haga el balance de la temperatura de color de forma automática es muy difícil que esto llegue a ocurrir.

En las cámaras de carretes este efecto se consigue usando un carrete de exteriores con luz artificial (las típicas fotos “naranjas” que todos hemos hecho), o uno de luz interior con luz solar (conseguiremos imágenes “azules”). También podemos conseguir este efecto usando filtros.

1.4 Sensibilidad.

La sensibilidad se refiere a la ***cantidad de luz que es capaz de recoger una superficie fotosensible, ya sea película o captador digital, en determinadas condiciones.*** A mayor sensibilidad más luz será capaz de captar a igualdad de tiempo e intensidad. Dicho de otra forma,

una superficie más sensible necesitará menos tiempo para captar la misma cantidad de luz. De la misma forma una superficie menos sensible necesitará más tiempo para recibir la misma capacidad de luz.

La sensibilidad se mide en una escala internacional llamada Escala ISO, que normaliza las escalas tradicionales ASA y DIN. Por ejemplo: 100 ISO es lo mismo que 100 ASA o 21° DIN.

Los valores más comunes son:

...25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200.... de menor a mayor sensibilidad (existen valores intermedios).

Cada paso representa el doble o mitad de sensibilidad, 200 ISO es el doble de sensible que 100 ISO pero la mitad que 400 ISO. Por ejemplo: si con una sensibilidad de 200 ISO necesitamos 1 seg. para conseguir la imagen con 400 ISO necesitaremos solo 0,5 seg. para conseguir la misma imagen, mientras que con 100 ISO necesitaríamos 2 seg. La sensibilidades medias son 100, 200 (las más comunes) y 400 ISO, sensibilidades menores se consideran “lentas” y las mayores “rápidas”

La mayoría de las cámaras digitales compactas solo tienen valores entre 100 y 800 o incluso menos. Las compactas de gama alta y las reflex llegan hasta 1600 e incluso 3200. Las gamas más profesionales tienen valores entre 25 o 50 ISO y 3200 o más.

En las cámaras de película se ajusta con cada carrete que usemos, sin posibilidad de cambiar la sensibilidad en el mismo carrete. Las cámaras digitales eligen la sensibilidad en cada foto, pudiendo en los modelos de gamas medias y altas elegirla manualmente según nuestro criterio.

La sensibilidad es uno de los factores determinantes en las cámaras digitales que producen el ruido, a mayor sensibilidad más ruido. En las películas tradicionales la sensibilidad determina el grano de la imagen, a más sensibilidad más grano.

2. LA CÁMARA FOTOGRÁFICA.

2.1 Tipos de cámaras.

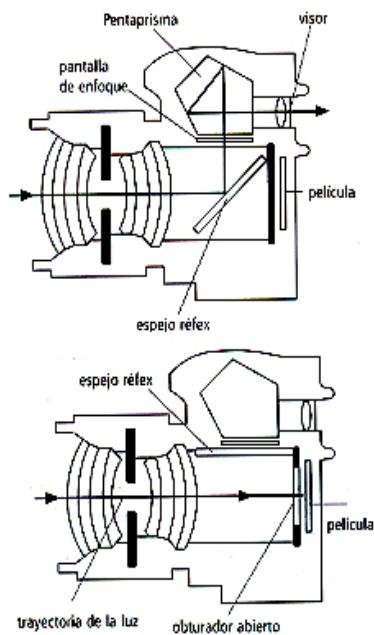
Las cámaras fotográficas se dividen en varias gamas según las prestaciones que incorporan (esto es válido tanto en las cámaras de carrete como en las digitales).

1- Compactas de gama baja: suelen ser cámaras de precio bajo y una construcción muy plastificada, con lentes de poca calidad. Suelen estar muy automatizadas, siendo del tipo “apunta y dispara”, en las que el usuario solo elige el encuadre y poco más (en las digitales se puede elegir la calidad de compresión). Tienen lentes fijas o con poco zoom (digital en las cámaras ídem).

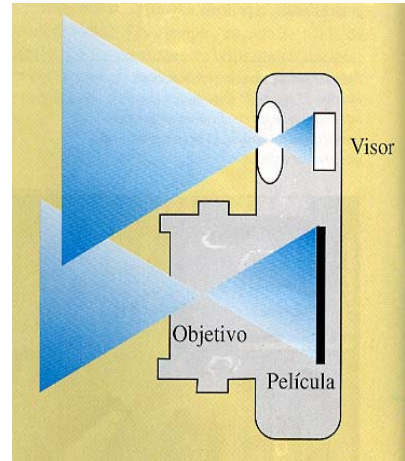
2- Compactas de gama media y alta: tienen gran variedad de precios, más caras mientras más opciones tenga y mejor sea la calidad de construcción. Suelen incorporar gran variedad de funciones manuales, para que sea el usuario el que “controle” la imagen. En las gamas más altas llegan a tener las mismas prestaciones que las cámaras profesionales.

3- Cámaras reflex: son las preferidas por los aficionados más exigentes y por la mayoría de los profesionales. Tienen, por lo general, gran variedad de accesorios y lentes intercambiables, pudiendo formarse un equipo con grandes posibilidades de uso.

Según el sistema de visión que tengan las cámaras se dividen en: cámaras reflex y cámaras de visor indirecto.



Las cámaras de visor indirecto tienen el llamado error de paralelaje. Esto ocurre porque lo que se ve por el visor y lo que ve el objetivo no es exactamente lo mismo. Esto causa que en muchas ocasiones se le “corte” a alguien la cabeza al hacerle una foto. La principal ventaja de este tipo de visor es que siempre se ve la imagen y suelen ser muy luminosos



Los visores reflex muestran la misma imagen que posteriormente vamos a captar en la superficie fotosensible. Su principal defecto es que mientras se hace la foto no vemos la escena.

2.2 Funcionamiento.

El funcionamiento básico de una cámara es sencillo: por el visor vemos la escena a fotografiar y la encuadramos a nuestro gusto, presionamos el botón disparador y la cámara efectúa la medición de luz y el enfoque que considere más adecuado. Una vez medida la luz y realizado el enfoque se abre el obturador, la luz llega a la película o sensor CCD/CMOS impresionándolo, lo que produce la foto. Y ya está.

La mayoría de las cámaras permiten actuar de forma más o menos directa en este proceso. Las más básicas realizan el proceso descrito anteriormente y poco más. Además casi todas las cámaras incorporan una serie de programas más o menos automáticos que le marcan a la cámara una pauta a seguir a la hora de trabajar (retrato, nocturno, deportes, macro, sin flash....).

Cámaras mas avanzadas nos permiten elegir la sensibilidad, el balance de blancos, el diafragma, la velocidad de obturación e incluso enfocar de forma manual (modos manual, prioridad a la velocidad y prioridad al diafragma).

2.3 Resumen de los modos de funcionamiento de una cámara.

La mayoría de las cámaras tienen una serie de programas de funcionamiento que van desde los automáticos totales hasta los manuales, cada uno con unas características y una utilidad diferente. Veamos un breve resumen de cada uno de ellos:

1- Automático (A): controla totalmente los parámetros de la cámara. Este modo de funcionamiento trata de dar unos valores de velocidad, obturación y sensibilidad adecuados a la escena que tengamos, de forma que, en la mayoría de las ocasiones, podamos hacer la foto sin necesidad de usar trípode. En caso de que no haya suficiente luz puede disparar el flash. En general ofrece buenos resultados, pero no siempre son los que queremos.

2- Programas PIC: son los programas automáticos “programados”, los de los dibujitos (retratos, macro, deportes, paisajes, nocturnos...). Su funcionamiento es muy sencillo, estando totalmente controlados por la cámara, lo que hacen es ajustar la sensibilidad, la velocidad de obturación y el diafragma según unas variantes incorporadas. Para retrato ponen diafragmas más cerrados, para deportes más velocidad... en realidad no hay mucha diferencia en cuanto a resultados entre estos programas y el modo automático normal, aunque, en teoría ofrecen “algo más” de control.

1- Medición evaluativa: es el modo estándar de medición de la mayoría de las cámaras en los programas automáticos. Mide toda la escena por igual y da una exposición media. Generalmente su funcionamiento no es tan sencillo, ya que son capaces de “adivinar” cual es el sujeto principal y “ajustan” un poco la medición.

2- Medición promediada con preponderancia central: la medición da prioridad a la zona central y, a continuación, realiza un promedio del resto de la escena, redondeando (p.ej. 60%-40%).

3- Medición puntual, parcial o central: corresponde a una zona central que corresponde a una zona muy pequeña de la pantalla (entre un 1% y un 10% según modelos). Resulta efectivo cuando el fondo es mucho más luminoso que el objeto debido al contraluz.



(Esquemas de medición en Canon EOS 10D)

2.5 La cámara digital.

El funcionamiento de una cámara digital es básicamente el mismo que el de una cámara de película. La diferencia es el tipo de superficie fotosensible que usa y como guarda las imágenes producidas.

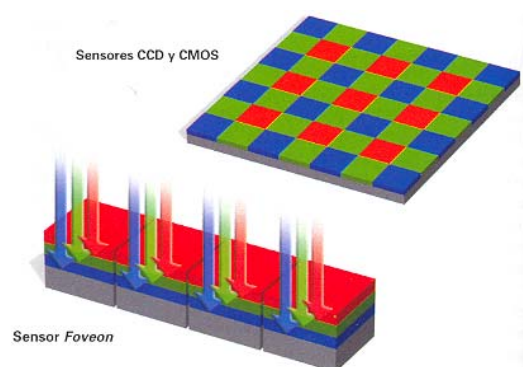


La superficie fotosensible de una cámara digital es un chip recubierto de varios millones de piezas microscópicas sensibles a la luz, generalmente compuestos de silicio y otros materiales parecidos. Estas piezas, denominadas píxeles, transforman la luz que les llega en corrientes eléctricas, que a su vez son “leídas” por un microprocesador que “traduce” esas corrientes eléctricas en información digital, que a su vez es guardada en una memoria (“disco duro”), que puede ser interna o externa.

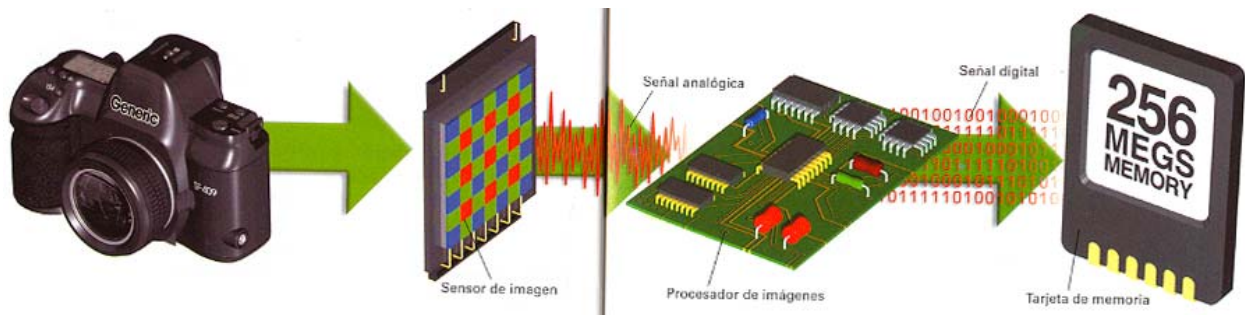
V1	R2	V3	R4	V5
A6	V7	A8	V9	A10
V11	R12	V13	R14	V15
A16	V17	A18	V19	A20
V21	R22	V23	R24	V25

El color se crea mediante una serie de filtros de los tres colores básicos (rojo, verde y azul), colocados delante de los píxeles mediante un patrón predefinido, llamado Patrón de Bayer. En él, el color verde predomina sobre

los otros, puesto que el ojo humano es más sensible a este color.



Hay tres tipos de sensores: **CCD** usado por la mayoría de los fabricantes (Sony, Nikon, Pentax...), **CMOS** fabricado y utilizado por Canon (y algunos más) y captador **FOVEON**, de Fuji. Los dos primeros son muy parecidos y usan este patrón de filtros de colores para producir el color. El tercero produce el color con un sistema parecido al de las películas tradicionales, con los filtros colocados en capas. En este sensor se aprovecha las diferentes longitudes de onda para recabar la información sobre el color. Más adelante veremos el proceso exacto de la formación del color en los sensores.



Otras diferencias entre las cámaras digitales y las tradicionales son: posibilidad de encuadrar y ver la fotografía de forma inmediata gracias a la pantalla LCD; ajuste más exacto del balance de blancos (en las tradicionales hay que colocar una serie de filtros delante del objetivo, las digitales lo corrigen internamente); mayor posibilidad de retoque y reencuadres, pudiendo realizarlos cómodamente en casa; la posibilidad de compartir imágenes casi infinitas sin degradación....

3. CONCEPTOS ÓPTICOS FUNDAMENTALES.

3.1 Distancia focal y tipos de objetivos:

El objetivo de una cámara es la parte encargada de conducir la luz proveniente de la escena hasta la superficie fotosensible, formando en esta una imagen nítida. Un objetivo es un conjunto de lentes preparadas para formar esa imagen nítida evitando las aberraciones, desviaciones de la luz, reflejos.... El objetivo es una parte fundamental de la cámara. De su calidad dependerá el que podamos conseguir buenas imágenes o que sean simplemente aceptables. Los mejores objetivos son, generalmente, más caros porque incorporan lentes de mayor calidad, con tratamientos especiales y su construcción y acabado final están muy cuidados.

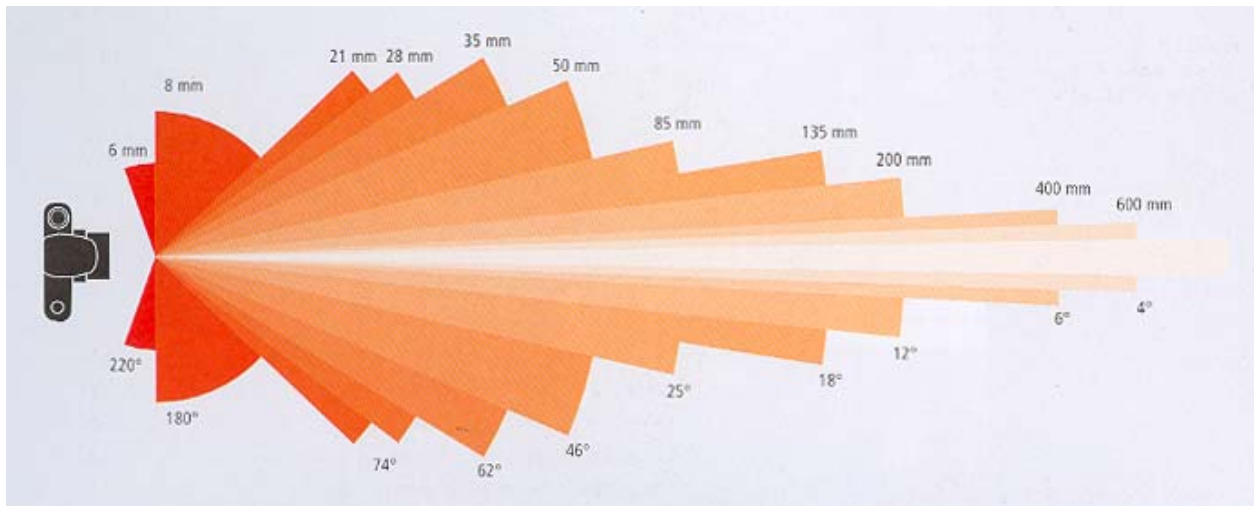


Los objetivos se dividen según varias clasificaciones, lo más común es dividir los tipos de objetivos según su distancia focal. La distancia focal se define como la *distancia existente entre el centro del objetivo y el plano focal posterior (la película o sensor digital) cuando el sujeto está enfocado a infinito*. Por ejemplo: en un objetivo de 50 mm. hay 50 mm. entre el centro del objetivo y la película/sensor. Esta definición es teórica y hoy en día con los nuevos diseños de los objetivos no se cumple (la distancia real es menor). A cada distancia focal le corresponde un ángulo de visión determinado, que determina que es lo que “ve” ese objetivo. Según la distancia focal y el ángulo de visión los objetivos se dividen en **(para película de 35mm):**

1- Objetivos normales: son aquellos que tienen un ángulo de visión igual al del ojo humano aproximadamente 45° (“ven” la misma escena que el hombre). Son aquellos que tienen una distancia focal de entre 45mm. y 60mm. El más común es el 50mm. considerado objetivo estándar.

2- Objetivos angulares y gran-angulares: son aquellos que tienen un ángulo de visión mayor que los objetivos normales. Los angulares son los que tienen una distancia focal entre 24mm. y 35mm., con ángulos de visión entre 90° y 62°. Los gran-angulares tienen distancias menores de 24mm. y ángulos de visión de hasta 180° o más (los llamados “ojo de pez”).

3- Teleobjetivos: aquellos que tienen un ángulo de visión menor que los objetivos normales. Las distancias focales se extienden desde los 60-70mm. hasta los 200mm. en los llamados teleobjetivos cortos y, desde 200 en adelante en los teleobjetivos “largos”. Los ángulos de visión van desde los 25° de un 85mm. a los “solo” 2°30’ de un 1000mm.



La distancia focal también determina la escala o tamaño de la imagen: a mayor distancia focal mayor será la imagen y viceversa. Otra cuestión importante es la modificación de la perspectiva, la **distancia aparente a la que se encuentran los objetos dentro de la imagen**. Los objetivos angulares acentúan la perspectiva: abarcan más imagen a costa de que esta se vea más pequeña y con los objetos aparentemente más lejanos entre sí que en la realidad (“estiran” la imagen). Los teleobjetivos por el contrario abarcan menos porción de la imagen, agrandándola y haciendo que los objetos parezcan más cercanos entre sí (“aplantan” la imagen). Los objetivos normales apenas modifican ni el tamaño ni la perspectiva.

En las siguientes imágenes vemos un ejemplo de esto. Si nos fijamos en la “media naranja” de la iglesia, la vemos cada vez más cerca, mayor y más “pegada” a los objetos que la rodean.



La otra división más común de los objetivos es **objetivos fijos** u **objetivos zoom**. Los objetivos fijos son **aquellos que tienen una distancia focal única**, mientras que los objetivos zoom son **aquellos que poseen la capacidad de variar su distancia focal y, por tanto, su ángulo de visión**. En los objetivos de focal fija si queremos cambiar el ángulo de visión debemos movernos hacia delante (menos ángulo de visión) o hacia atrás (más ángulo de visión). En los objetivos zoom, basta con girar el aro de distancias focales para cambiar el ángulo de visión. Por ejemplo: un

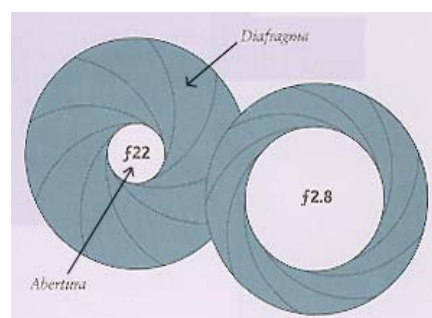
objetivo de 50mm. es un objetivo fijo, solo posee una determinada distancia focal, y por tanto un solo ángulo de visión. Un objetivo 28mm.-80mm. es un objetivo zoom, con varias distancias focales (todas las comprendidas entre 28mm. y 80mm.) y, los ángulos de visión de dichas focales.

3.2 Diafragma, número f/ y velocidad de obturación:

El diafragma es una pieza circular situada en el interior del objetivo que regula la cantidad de luz que pasa a través de este abriéndose más o menos. Un diafragma abierto dejará pasar más luz que uno más cerrado. El diámetro de dicha apertura viene determinado por el número f/ de la siguiente manera: a menor número f/ mayor diámetro de apertura y viceversa. Este número f/ se obtiene mediante una serie de cálculos matemáticos en los cuales no vamos a entrar ($f = \text{distancia focal} / \text{diámetro de la lente delantera}$), y actualmente hay una escala normalizada. Esta escala ordenada de menor número f/ (mayor apertura) a mayor número f/ (menor apertura) es la siguiente:

1, 1´4, 2, 2´8, 4, 5´6, 8, 11, 16, 22, 32, 45, 64, 91.....
(existen pasos intermedios).

← más abierto (nº f/ menor) más cerrado (nº f/ mayor) →



Pasar de un nº f/ a otro significa doblar o dividir a la mitad la cantidad de luz que entra. Un nº f/ (diafragma) 8 deja pasar el doble de luz que un nº f/16, pero la mitad que un f/5´6. Cuando se dice que se “abre” un diafragma nos referimos a poner un nº f/ menor, cuando “cerramos” el diafragma ponemos un nº f/ mayor.

La apertura del diafragma afecta a la profundidad de campo, concepto que explicamos en el punto 3.4.

La velocidad de obturación se refiere al **tiempo durante el cual está abierto el obturador**. El obturador es una cortinilla que protege a la superficie fotosensible de la luz mientras preparamos la imagen, que solo se abre al presionar el botón de disparo (el botón de hacer la foto). **“Velocidad” en este caso se refiere a duración de tiempo.**

Al igual que el diafragma, la velocidad de obturación sigue una escala normalizada:

30”, 15”, 8” 4” 2” 1”, 1/2 (0,5”), 1/4, 1/8, 1/15, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500... (con pasos intermedios)

← más lento (abrir) más rápido (cerrar) →

En la practica se expresa como: 30”, 15”...1”, 2 (0,5”), 4, 8, 15, 30, 60, 250, 500....

Al igual que en los diafragmas **pasar de una velocidad a otra es doblar o dividir a la mitad la cantidad de luz que llega a la película**. Una velocidad de 1” deja pasar el doble de luz que 1/2, pero la mitad que 2”.

La velocidad de obturación afecta a la nitidez de las imágenes, una velocidad de obturación lenta puede producir fotos movidas o fotos “con movimiento”, que no es lo mismo.

Una foto movida es aquella que se ha expuesto a una velocidad demasiado lenta y ha recogido el movimiento de nuestro pulso, quedando toda la imagen borrosa, trepidada. Para evitarlo hay tres soluciones: emplear un trípode, usar un flash o bien, usar una velocidad de obturación igual o más rápida a la inversa de la distancia focal del objetivo usado (o la más cercana). Ejemplo: si disparamos con objetivo de 300 mm., debemos usar una velocidad mínima de 1/ 250, si el objetivo es de 50mm. la velocidad de disparo será de al menos 1/60. Este defecto suele ser más evidente en objetivos de distancia focal larga.

Una foto “con movimiento” es aquella en la que la velocidad de disparo ha sido demasiado lenta, pero solo los objetos móviles aparecen borrosos, con “estela”, pero los objetos

inmóviles aparecen nítidos. Este efecto puede ser usado de forma creativa, para dar “sensación de movimiento” dentro de la foto. La forma de evitar este efecto es, o bien con flash o bien, con una velocidad de obturación más rápida, no sirviendo en este caso el trípode.



En la foto nº 1 vemos una foto disparada a una velocidad de obturación rápida, lo que nos da una imagen nítida, no está ni movida ni tiene movimiento.

La foto nº 2 es una foto movida, toda la imagen “tiembla”, no es nítida, se ha disparado a una velocidad insuficiente.

La foto nº 3 por el contrario es una foto “con movimiento”, aunque el gato está movido el resto de la imagen no. En este caso la velocidad de disparo no ha sido capaz de evitar el movimiento del gato, pero sí el del pulso. Esta última técnica puede emplearse con fines creativos.

3.3 Exposición correcta.

Para que una fotografía sea “correcta” en cuanto a nivel de iluminación, esto es que no este ni oscura (subexpuesta) ni demasiado clara (sobreexpuesta), necesita una cantidad determinada de luz, que depende tanto del motivo a fotografiar como de los ajustes de sensibilidad, diafragma y velocidad de obturación. Estos tres parámetros (sensibilidad, velocidad y diafragma) son los que debemos manejar para obtener esa exposición “correcta”, pero cada uno tiene una influencia sobre la imagen que debemos conocer y controlar para conseguir imágenes aceptables.

1- Sensibilidad ISO: a sensibilidades mayores, menos tiempo de exposición será necesario para conseguir la cantidad de luz aceptable, pero más ruido o grano introduciremos en la imagen.

2- Velocidad: a mayor velocidad menos movidas saldrán las imágenes, pero en ocasiones necesitaremos velocidades lentas.

3- Diafragma: diafragmas más cerrados proporcionan mayor profundidad de campo y viceversa.

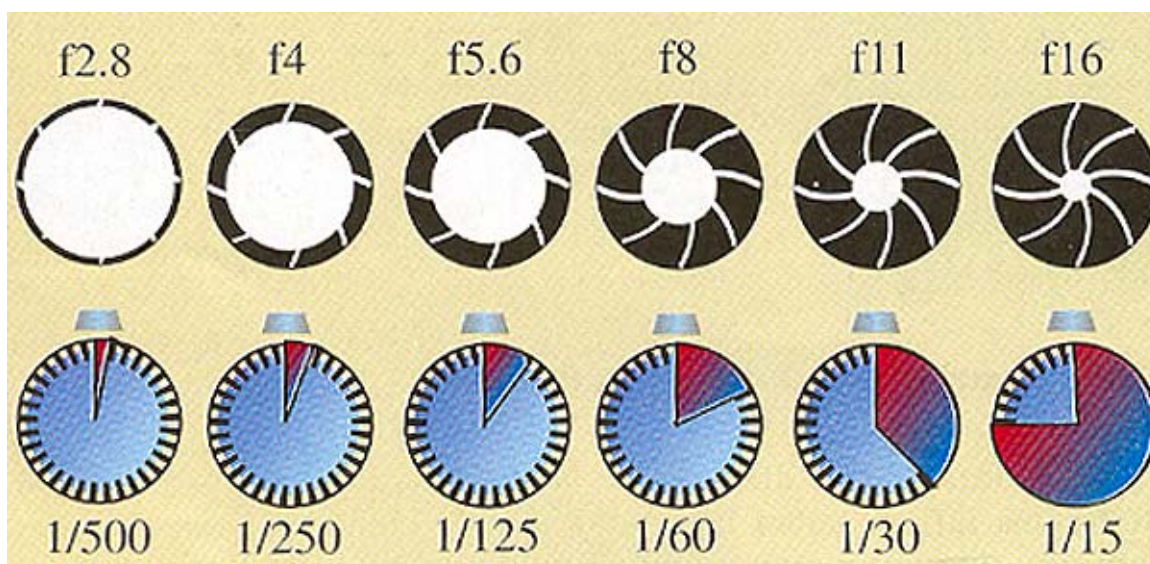
Imaginemos que la imagen es un cubo que tenemos que llenar de agua (la luz). El diafragma sería el grifo. Con un diafragma más abierto pasa más cantidad de agua. La velocidad de

obturación es el tiempo que mantenemos el grifo abierto, a mayor tiempo abierto (velocidades más lentas), más agua pasa. La sensibilidad sería la capacidad del cubo, sensibilidades mayores son cubos con menos capacidad, se llenan antes.

En el modo manual somos nosotros los que elegimos los parámetros en función de lo que nos marque el fotómetro. En la mayoría de las ocasiones para conseguir la exposición correcta basta con corregir los parámetros de velocidad de obturación y/o la apertura del diafragma de forma que el indicador del exposímetro se ajuste en el punto cero. En general no es oportuno modificar los valores ISO, dejándolo en valores bajos para evitar el ruido (100-200 ISO). **La combinación de un diafragma y una velocidad determinada para una imagen se llama valor de exposición (EV en inglés).**

La relación entre el diafragma y la velocidad de obturación es la que marca la cantidad de luz que llega al sensor/película (suponemos que la sensibilidad no se mueva). Si variamos uno de los parámetros deberemos variar el otro en sentido inverso. Ejemplo: si el exposímetro de la cámara indica $f/5.6$ y $1/250$, obtendremos el mismo resultado si “abrimos” un punto el diafragma y “cerramos” un punto la velocidad” obteniendo $f/8$ y $1/125$. En sentido contrario si “cerramos” el diafragma y “abrimos” la velocidad obtenemos $f/4$ y $1/500$.

La elección de una combinación u otra dependerá del tipo de foto que queramos obtener, el objetivo que estemos usando, si llevamos o no trípode o flash...



Todas estas combinaciones nos dan la misma exposición

En los modos semiautomáticos (prioridad al diafragma y prioridad a la velocidad) elegimos el diafragma o la velocidad, dejando que la cámara elija el otro parámetro en función de la lectura del fotómetro.

En algunos casos necesitaremos compensar la exposición, esto es, hacer que llegue más o menos luz de la que el fotómetro nos ha indicado como necesaria. Esto se lleva a cabo indicándolo a la cámara mediante la función específica o de modo manual, según modelos y modo de trabajo, “abriendo” o “cerrando” el diafragma, la velocidad o ambos según necesitemos.

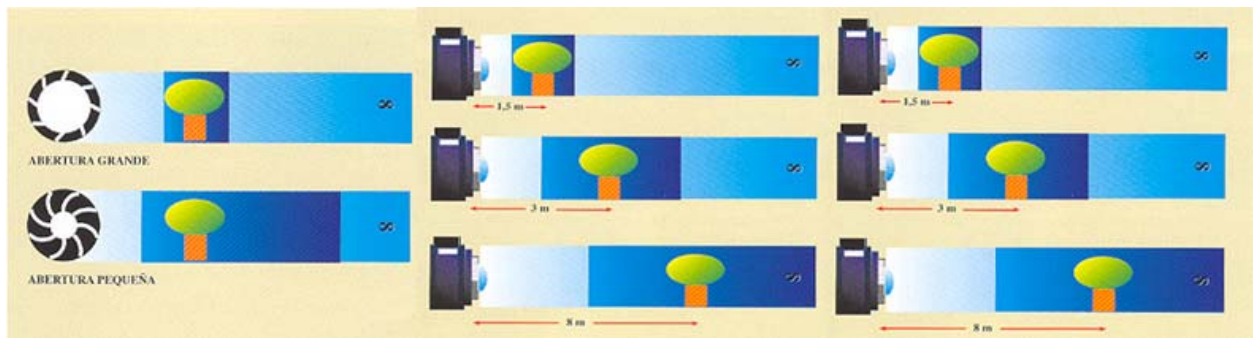
La sensibilidad solo debe aumentarse cuando sea absolutamente necesario, o bien, con fines puramente “artísticos”. La relación es la misma que si “abrimos” un punto el diafragma o la velocidad, doblaremos la exposición en cada paso (necesitaremos menos luz).

En los modos de funcionamiento automáticos es la cámara la que determina la exposición correcta y “pone” el diafragma, la sensibilidad (solo en las digitales) y velocidad que considera

necesarias, aunque no siempre se correspondan con las que nosotros consideremos adecuadas para esa escena.

3.4 Profundidad de campo, profundidad de foco y distancia hiperfocal:

Profundidad de campo es el nombre que recibe *la zona aparentemente enfocada por detrás y por delante del plano de enfoque*. La cámara solo enfoca **realmente** a un plano (punto) concreto situado a una distancia determinada (p.ej. 3ms, 5ms,...) el resto de lo que vemos aparentemente enfocado es la zona conocida como profundidad de campo, extendiéndose esta aproximadamente **un tercio por delante y dos tercios por detrás del punto de enfoque**.



diafragmas más cerrados dan más profundidad de campo.

a más distancia de enfoque más profundidad de campo

a menor distancia focal más profundidad de campo

Como vemos en el gráfico hay tres factores que influyen en la profundidad de campo:

1- Apertura de diafragma: diafragmas más cerrados proporcionan mayor profundidad de campo. Un diafragma f/ 16 da más profundidad que f/ 4.

2- Distancia de enfoque: enfocar a un punto más lejano proporciona más profundidad de campo. Enfocar a 10 metros proporciona más profundidad que enfocar a 3 metros.

3- Distancia focal del objetivo: los grandes angulares proporcionan más profundidad de campo que los teleobjetivos. Un 24mm. da más distancia de enfoque que un 105mm.

Todos estos elementos se combinan entre sí. Un objetivo de 50 mm. enfocado a 10 metros con un diafragma f/11, nos dará mas profundidad que ese mismo objetivo enfocado a 4 metros y con un diafragma f/ 5´6. Combinándolos adecuadamente conseguiremos tener “enfocados” solo los elementos que nos interesan, dejando “fuera de foco” aquello que no nos interesa.

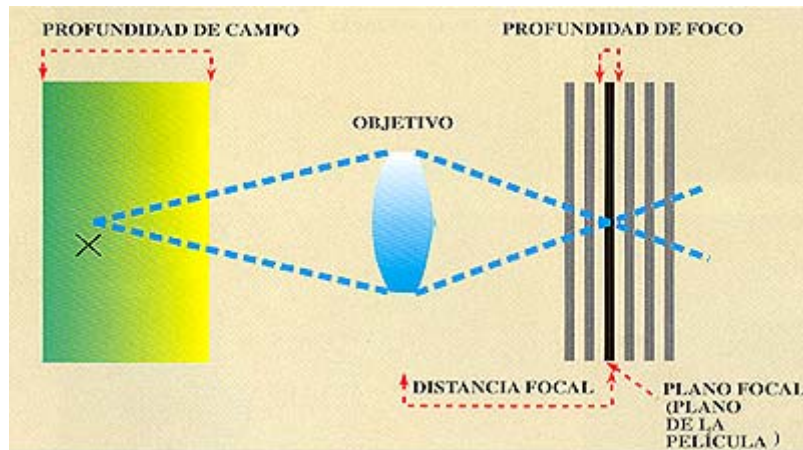
La forma de conocer la profundidad de campo que tenemos es fijándonos en la escala que incorporan algunos objetivos. En objetivos que no la incorporen existen ecuaciones para averiguarla, y, en algunos casos, los fabricantes la proporcionan.



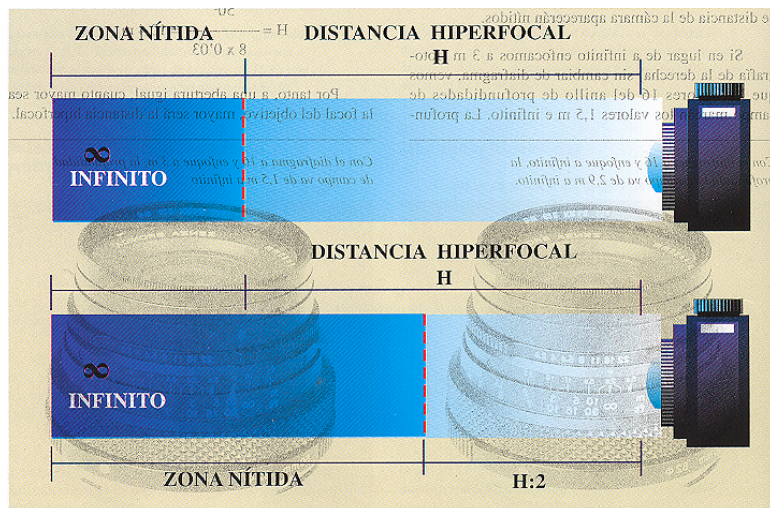


En esta secuencia de imágenes podemos ver como, a medida que vamos cerrando el diafragma va creciendo la profundidad de campo. En este ejemplo se ha mantenido la misma distancia de enfoque (aprox. 1'5 m.) enfocando al tercer peón, y el mismo objetivo (aprox. 300 mm.).

La profundidad de foco es, dicho de forma muy básica, el reflejo en la película/sensor de la profundidad de campo. Al contrario que en esta, la profundidad de foco se reduce al reducir la distancia focal.



La distancia hiperfocal es **la distancia desde la cámara hasta el límite donde las imágenes empiezan a ser nítidas con el objetivo enfocado a infinito (∞)**. Esta distancia varía al igual que la profundidad de campo. Con diafragmas más cerrados, distancias focales más cortas y distancias de enfoque más lejanas aumenta. Conocer la hiperfocal de un objetivo determinado con unas condiciones determinadas es útil para ganar profundidad de campo. Conociendo la hiperfocal (distancia) ***si enfocamos el objetivo a dicha distancia en vez de a infinito, nuestra profundidad de campo se extenderá desde la mitad de la hiperfocal hasta el infinito (∞)***



Esto es especialmente útil en paisajes, si queremos incluir algo que esté en primer plano y no podamos conseguirlo de la forma habitual.

Con el diafragma a 16 y enfoque a infinito, la profundidad de campo va de 2,9 m a infinito.



Con el diafragma a 16 y enfoque a 3 m, la profundidad de campo va de 1,5 m a infinito



En estas dos imágenes vemos un objetivo enfocado a infinito para f/ 16 (imagen 1) y ese mismo objetivo enfocado a la hiperfocal (imagen 2).

En los objetivos con escala de profundidad de campo conocer la hiperfocal es fácil, basta con mirar dicha escala. En los objetivos que carecen de ella podemos conocerla con la siguiente regla:

$$H = \frac{F^2}{f \times 0,03} \quad \text{Donde } F: \text{ distancia focal.}$$

H: distancia hiperfocal.
f: diafragma usado.

Si usamos un objetivo de 50mm. y un diafragma f/8, enfocado a infinito, obtenemos:

$$H = \frac{50^2}{8 \times 0,03} = 10,4\text{m}$$

(Si multiplicamos por 30 en lugar de 0,03) obtenemos las medidas en metros directamente)

En este caso nuestra profundidad de campo se extiende desde 10,4m. hasta infinito. Por tanto si enfocáramos el objetivo a 10,4 m. en lugar de a infinito, nuestra profundidad de campo iría desde H/2 = 5,2 m. hasta infinito.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA FOTOGRAFÍA DIGITAL.

4.1 Resolución.

Hay dos tipos de resolución:

1- Resolución lineal: número de píxeles que caben en una línea determinada, p.ej. 180 píxeles por pulgada (ppp). En cámaras fotográficas la resolución lineal viene marcada por el fabricante y no es modificable, en los escáneres es el usuario quien la marca (dentro de los límites de cada modelo). Es la resolución a la que se va a “ver” en el monitor y/o imprimir la imagen. A más resolución mejor se verá y/o mejor calidad de impresión.

2- Resolución de área o de imagen: n° total de píxeles de la imagen, generalmente expresado como n° de píxeles horizontales y verticales, p.ej. 3072 x 2048. Generalmente las cámaras fotográficas permiten elegir entre varios tamaños prefijados (por ejemplo en Canon 10D y 300D: L-3072x2048, M-2048x1360, S-1536x1024). En principio esta es la resolución que marca la calidad de la foto, a más resolución de área más número de píxeles (“es una foto mejor”). Esta resolución también marca el peso de la foto (junto con otros factores técnicos como la compresión, la sensibilidad o la profundidad de color).

Estos dos parámetros juntos determinan el **tamaño del documento o tamaño de impresión**. Este tamaño se obtiene de dividir la resolución de área entre la resolución lineal. Por ejemplo una imagen de 3072x2048 píxeles de resolución de imagen a 180 ppp, nos da un tamaño de impresión de 43,3 cm. x 28,9 cm. (aprox.). Para un tamaño de imagen determinado (p.ej. 3072x2048) si modificamos la resolución lineal variamos el tamaño de impresión de forma inversamente proporcional (a mayor resolución, menor tamaño de impresión 3072x2048 a 300 ppp es 26 x 17 cm. aprox.).

4.2 Remuestreo de la imagen. (Usando Photoshop en este caso).

Remuestrear una imagen es modificar el número de píxeles de forma artificial, introduciendo píxeles interpolados (“copiados”) de los ya existentes, tanto si interpolamos al alza como si interpolamos a la baja.

Al remuestrear, si modificamos la **resolución lineal** modificamos, en proporción directa, el tamaño de la imagen y el peso (Resolución de área), pero no cambiamos el tamaño del documento (tamaño de impresión).

Si modificamos el **tamaño de imagen** o resolución de área, modificamos el tamaño del documento y el peso, pero no la resolución lineal.

Modificar el **tamaño del documento** afecta directamente al tamaño de la imagen y al peso, pero no a la resolución lineal.

4.3 Profundidad de color (profundidad de bit).

Profundidad de color se refiere al número de colores que es capaz de “captar y reproducir” nuestro captador. Dicho de otro modo: cada píxel de nuestra cámara genera una información que el procesador transforma en bits. Cuantos más bits sea capaz de generar más colores y más información será capaz de captar nuestra cámara.

Para comprender este concepto hay que saber lo que es un bit. Un bit es la unidad mínima de información digital y tiene dos posibles estados 0 ó 1, que equivalen a 0: apagado y 1: encendido. En fotografía esto se traduce como 0: negro y 1: blanco. Una imagen que solo tuviera una profundidad de color de 1 bit, sería una imagen de puntos blancos y negros.



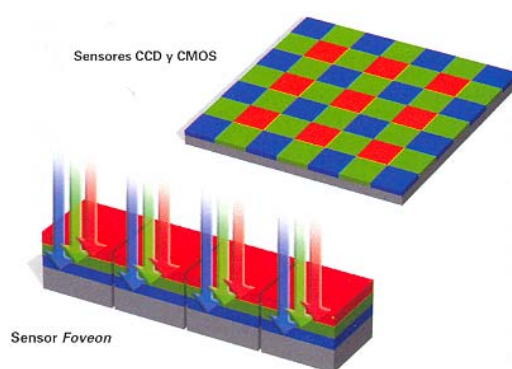
Cada píxel de nuestra cámara estaría generando en este caso información sobre si le llega luz o no. Los píxeles que tienen luz generan puntos blancos, los que no negros.

A la hora de trabajar las cámaras generan una información equivalente a 8 bits, que en la práctica equivale a 256 niveles de grises. Los sensores de las cámaras por sí mismos solo son capaces de “ver” en blanco y negro, (8 bits equivalen a 1 byte).



Con 8 bits las cámaras son capaces de “ver” 256 grises diferentes, desde el 0: negro, hasta el 255: blanco. En realidad los píxeles lo que hacen es “medir” la cantidad de luz que les llega y generan una señal entre 0 y 255 según les llegue más o menos luz (dicho de forma muy simplificada). Esto ya es más aceptable, aunque seguimos echando en falta el color.

El color se lo “inventan” las cámaras gracias a los filtros que vimos antes. Estos descomponen la luz que llega a la superficie del sensor y dejan pasar solo las longitudes de onda que corresponden a cada color. Gracias a esto cada píxel genera una señal que indica además del nivel de luz que les llega, brillo, el color correspondiente. Pero este proceso solo es capaz de generar 256 niveles de color por cada uno desde el 0: negro hasta el 255: el color correspondiente puro. Esto genera imágenes con pocos colores.



Actualmente la mayoría de las cámaras generan una información de color de 3 bytes (24 bits) por canal (color). Esto es posible porque cada píxel además de generar su información correspondiente (1 byte, 8 bits), “extrapola” la información correspondiente a los otros dos colores de los píxeles que tiene alrededor, generando 1 byte más por cada color. El procesador de la cámara “mezcla” estos tres bytes, que “equivaldría” a sumar las longitudes de onda de los tres colores y genera aproximadamente 16^7 millones de colores por píxel (solo se

V1	R2	V3	R4	V5
A6	V7	A8	V9	A10
V11	R12	V13	R14	V15
A16	V17	A18	V19	A20
V21	R22	V23	R24	V25

elige uno de ellos a la vez). Por ejemplo: el píxel V13 genera su propia información mediante la luz que le llega, después (antes de enviar los datos) le pregunta a los píxeles R12 y R14 que información han obtenido y “copia” dicha información. También hace lo mismo con los píxeles A8 y A18. Por último envía toda esa información como si la hubiese generado el por sí solo.



Esto es lo que hacen los sensores basados en la tecnología CCD/CMOS. Los sensores FOVEÓN generan toda la información sin extrapolar, ya que los píxeles tienen “de verdad” los tres filtros delante, lo que en teoría debe proporcionar mejores imágenes.

4.4 Ruido.

El ruido es el equivalente al grano en la película química. Se trata de información no deseada generada en el procesamiento de la imagen por la cámara. El ruido aumenta conforme aumentamos la sensibilidad ISO en la cámara. Es más visible en las partes oscuras de la imagen en forma de “artefactos” y rayas. Es muy difícil de eliminar en los programas de retoque.

4.5 Compresión y formatos de archivos.

Comprimir una imagen (u otros documentos), es reducir su peso mediante la eliminación de parte de la información. Hay varios tipos y grados de compresión según el formato de archivo utilizado.

Formato de archivo es el modo en que se va a guardar (escribir) una imagen de forma que el ordenador, la cámara o cualquier otro dispositivo sean capaces de entenderla y reproducirla correctamente. Hay muchos formatos y cada uno de ellos tiene una utilidad diferente.

- **JPG (JPEG):** proporciona archivos de poco peso al aplicar compresión mediante la eliminación de información no visible para el ojo. En caso de querer archivos muy reducidos también se elimina información visible. Es el usado por la mayoría de las cámaras y permite elegir entre varios niveles de compresión.
- **TIFF:** es el usado mayoritariamente en el entorno profesional. Proporciona tamaños de archivos grandes puesto que no se usa compresión. Hoy en día pocas cámaras generan archivos en este formato. Existe una versión que aplica una baja compresión para reducir un poco el tamaño de los archivos llamada **LZW**.
- **RAW:** es conocido como formato “en bruto”, puesto que la cámara no manipula los datos proporcionados por el CCD/CMOS. No se aplica compresión y genera archivos de gran peso. A nivel de calidad es el mejor, puesto que permite una gran manipulación de las imágenes sin pérdida de calidad y, según el programa, elegir la profundidad de color. Cada marca suele tener su formato RAW propio, no siendo compatibles entre sí, aunque Photoshop y la mayoría de los programas los reconocen casi todos. Al terminar la manipulación suelen pasarse a TIFF o a JPG (en menor medida) para que sean compatibles en cualquier plataforma. Es el usado mayoritariamente en las cámaras en entornos profesionales.
- **PSD:** Es el formato propio de Photoshop. Permite guardar las imágenes con capas y que podamos abrirlas en cualquier momento. Es compatible con la mayoría de los programas de

Adobe (Premiere, Encore DVD, Photoshop Elements...). El tamaño de los archivos depende del tratamiento que le hagamos a la imagen. Se usa para trabajar con las imágenes en Photoshop y, una vez terminado el trabajo, se transforma a TIFF o JPG.
- Otros formatos de imagen son **BMP, WMP, GIF...** aunque se usan poco, siendo parecidos a los ya explicados.

5. ENCUADRE Y COMPOSICIÓN.

5.1 Qué es la composición y para qué sirve.

Encuadrar es seleccionar los objetos que queremos que aparezcan en nuestra fotografía. Componer es ordenar esos objetos de forma que la vista encuentre el punto principal sin dificultad.

Para encuadrar y componer (más exactamente para componer), hay una serie de normas básicas derivadas (más bien copiadas) de la pintura, arquitectura...

El concepto más básico en fotografía es el punto. Toda fotografía debe tener un punto principal, el punto hacia el que se dirigen todas las miradas cuando vemos una fotografía. Saber elegir ese punto es encuadrar, aislar el punto de interés del resto, dejando fuera todo aquello que no nos aporte información útil sobre dicho punto. Componer es colocar dicho punto de forma que destaque sobre el resto de la imagen, estando a su vez en armonía con el resto de elementos.

Todo lo que haya dentro de la imagen debe aportar información útil sobre el punto de interés o, guiarnos hacia el, en otro caso debemos tratar de dejarlo fuera.



Hemos de entender “punto” como un sujeto u objeto, con forma, color, tamaño... variable, no como un punto redondo.

Como en la mayoría de las ocasiones, las normas sobre composición funcionan bien en la mayoría de los casos, pero también es bueno saber cuando saltárselas.

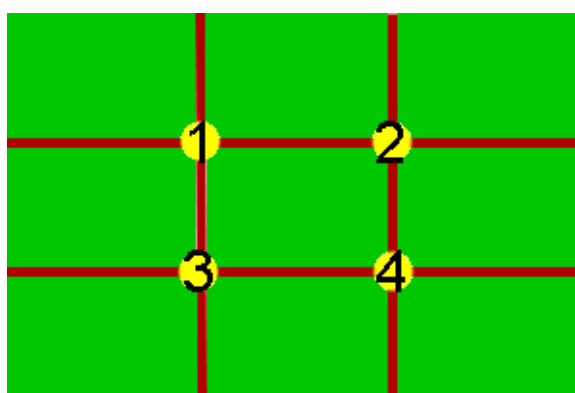
5.2 Como destacar el punto de interés.

Destacar el punto de interés puede hacerse de varias formas. La más forma fácil es encuadrando solo dicho objeto como vemos en la primera imagen, lo cual solo es posible en casos muy concretos. Si no podemos hacer esto podemos lograrlo enfocando solo dicho objeto como en la imagen 2, dejando el resto desenfocado. Otra forma de conseguir nuestro propósito es seguir algunas de las normas de composición, de las que hablamos a continuación.



5.3 La regla de los tercios.

La norma más básica de la composición es la regla de los tercios. Según esta regla si dividimos la imagen mediante líneas verticales y horizontales en tercios tenemos, en los puntos donde dichas líneas se cortan, los puntos de mayor interés de una imagen.



Si colocamos nuestro objeto principal sobre uno de esos puntos, conseguiremos que destaque más sobre el resto de objetos que si lo colocamos en el centro (siguen el orden de mayor a menor importancia 1, 2, 3, 4).



En estas dos imágenes vemos un ejemplo básico. En la imagen 1 el palomar está casi en el centro, en la imagen 2, se ha situado en uno de los puntos “fuertes”, ganando peso. Visualmente la imagen 2 atrae más que la 1.

A la hora de situar los objetos debemos tener en cuenta varias cosas: los objetos claros “pesan” más que los oscuros, los brillantes más que los mates, los grandes más que los pequeños, los triangulares más que los redondos y estos más que los cuadrados. Al disponer los objetos debemos tener esto en cuenta para que, siempre que sea posible, la composición no quede desequilibrada.

5.4 Líneas de dirección y líneas de fuga.

Las líneas de dirección son aquellas que guían la vista por la imagen hacia el punto principal o bien, desde un punto A hasta un punto B.

Pueden ser de tres tipos, reales: si aparecen en la escena, implícitas: sugeridas por el movimiento o por los objetos o psicológicas: las que forma nuestra mente para unir los puntos.



En la imagen 1 vemos un ejemplo de líneas reales, las vallas nos guían hacia el palomar. La imagen 2 es un ejemplo de líneas implícitas, especialmente la mirada del pájaro, que nos conduce hacia la derecha. En la imagen 3 vemos un ejemplo de línea implícita, es la que forma nuestra vista para recorrer la imagen desde la izquierda hacia la derecha.

Las líneas de fuga son aquellas que conducen nuestra vista hacia el “exterior” de la imagen, hacia un punto en el infinito donde estas líneas se juntarían.

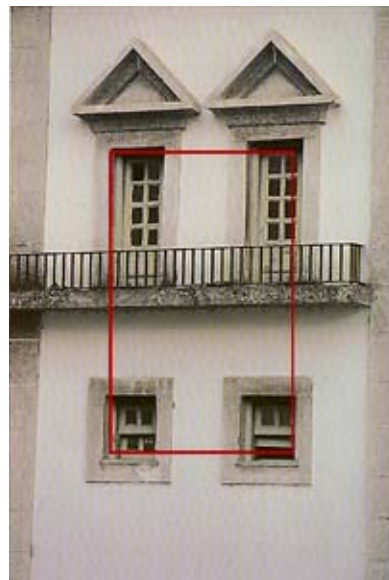


Las líneas de fuga también sirven para guiar la vista por la imagen. En este caso las líneas nos conducirían hacia el fondo de la imagen.

5.5 Composiciones geométricas.

Cuando tenemos varios puntos principales una forma de disponerlos es creando composiciones geométricas imaginarias, que “cierran” la imagen. “Cerrar” una imagen es “evitar” que la vista la recorra hasta salirse, atrapar la visión del espectador dentro de la fotografía.

Estas composiciones pueden ser más o menos evidentes, y tener multitud de formas, círculos, triángulos, estrellas... no siempre ha de ser la misma, incluso cada persona puede ver composiciones diferentes en una misma imagen.



En estas dos imágenes vemos dos ejemplos de composición geométrica. En este caso un triángulo y un rectángulo.

Todas estas normas se complementan entre sí, y su combinación correcta proporcionará imágenes de gran belleza. De todas formas, la norma básica de la composición y la fotografía en general es que la imagen nos guste a nosotros mismos, los autores. Si se cumple esto, la imagen será “perfecta”.

6. BIBLIOGRAFÍA Y WEB.

John Hedgecoe; *Nuevo manual de fotografía*; ed. Omega; ISBN: 84-282-1385-2.

Rob Shepard; *Guía de fotografía digital*; ed. National Geographic; ISBN: 84-8298-321-0.

Añadid aquellos que os interesen.

Una Web que está bastante bien, de suscripción gratuita y donde se puede preguntar (y responder) sobre todo lo relacionado con la fotografía analógica y digital: www.ojodigital.com.

7. FINAL.

Este pequeño manual no pretende ser una Biblia fotográfica. Es, tan solo, un pequeño resumen inexacto de algunos conocimientos básicos de la fotografía que todo fotógrafo debería conocer, ya sea tradicional (de película) o digital. Como ya he dicho no debe ser tomado al pie de la letra, solo ser un trampolín para aumentar nuestros conocimientos. La mejor forma de conseguirlo es leyendo libros, yendo a muchas exposiciones, ya sean fotográficas o de pintura o de lo que sea.

Espero que os sirva.

EL AUTOR.

Para contactar conmigo: crsarm2@hotmail.com