

# Curso de fotografía

## Ver

### *El estudio*

© Paco Rosso, 2010.

[info@pacorosso.com](mailto:info@pacorosso.com)

Original: (21/03/10), versión: 03/10/10

## **Ver 2: Variables visuales del foco**

*Tema: comprender las variables visuales del foco. Objetivo: centrarnos en cada una de las variables visuales del foco.*

### **Qué hay que saber**

#### **Variables visuales de la luz**

La luz, en abstracto, sin entrar en razones físicas y limitándonos a lo que nos es necesario para hacer nuestras fotografías presenta tres variables más una. Estas son: intensidad, dureza, color y dirección.

Puedes objetar que la dirección no es variable visual, sino de control y tendrías razón a medias. La dirección es variable de control en lo que respecta a la creación del tono de la imagen, en lo referente a la luz entendida como luz para exponer, pero es variable visual cuando consideras la luz como luz para modelar y como luz para expresar.

La intensidad es la cantidad de luz que arrojan tus focos. Tienes que tener cuidado con esta palabra porque tiene un doble significado, en física la intensidad de la luz es la cantidad de energía luminosa que viaja en una dirección determinada, la densidad de la energía, lo apretados que viajan los rayos de luz. Perceptualmente intensidad es «cantidad» de luz. Pero «cantidad de luz» es un término ambiguo porque hay muchas maneras de entender que significa «cantidad» ¿Es la cantidad de luz generada, la cantidad de luz que viaja en una dirección determinada, la cantidad de luz que llega a la escena o la cantidad de luz que reflejan las figuras?

Dureza es un término también incompleto. Dureza es lo nítido que sea el dibujo de las sombras. Pero hay dos tipos de sombras, las arrojadas y las propias. Las sombras arrojadas son las que proyecta detrás suya una figura cuando la toca la luz y sombra propia es el sombreado que adquiere una figura conforme su superficie se aleja de la dirección de la luz, se angula. Además hay cuatro grados para las sombras: duras, suaves, difusas y difractadas. Incluso, cuando el foco está muy, muy cerca de un objeto, las sombras que arroja las partes más cercanas puede ser dura y las más lejanas suaves ¿Entonces cómo es la luz?. Como regla general entiende esto: dura es la luz que produce sombras de bordes abruptos y bien dibujados.

El color de una luz tiene tres aspectos: el color que tiene la luz y su capacidad para reproducir los colores de las cosas. Hay dos maneras de hablar de la capacidad de la luz para reproducir los colores de las cosas que son la temperatura de color y el índice de reproducción cromática.

La dirección de la luz tienes que verla como variable visual cuando trabajas los aspectos de la luz que más adelante llamaremos luz para modelar y luz para expresar, por que distintas direcciones imponen diferentes modelados e interpretaciones. Pero en lo que concierne a la capacidad de la luz para exponer la dirección la puedes ver como una variable de control.

A cada variable visual dedicaremos una nota concreta.

## La intensidad de la luz, la creación del tono

La intensidad de la luz se traduce, para tus intereses fotográficos, en su capacidad para crear el tono de las figuras.

La creación del tono que adquiere una figura depende de la cantidad de luz que le llegue, de la que refleje y desde donde miremos. Hay tres factores que determinan la capacidad de la luz para crear el tono, uno más que depende de la figura y otra que depende de la posición relativa del ojo respecto de la figura y la luz.

Los factores que dependen exclusivamente de la luz son tres: Caída, inclinación y excentricidad.

La caída es la pérdida de iluminación que tiene la luz con la distancia. Cuanto más lejos esté la escena, menos luz le llega y más abierto tienes que ajustar el diafragma o más utilizar una película más sensible.

La caída con la distancia, la forma en que se reduce la iluminación conforme el foco está más lejos es distinta si el foco es pequeño o si es grande comparado con la distancia. En lo que al ojo se refiere, si el foco abarca un ángulo, desde el ojo, menor de un minuto de arco, vemos su luz directa por intensidad, si es mayor de un minuto de arco, la vemos por luminancia (por brillo). Algo semejante sucede con la escena, pero no están tan claros los límites. Cuando el foco es «pequeño» la caída de luz es de dos pasos conforme se dobla la distancia. Si a un metro tienes un f:16 a dos metros tienes un f:8 y a cuatro metros un f:4. Esto se puede calcular por la «ley de inversa de los cuadrados de la distancia». Cuando el foco es grande no sigue esta ley, sino la de «proyección del ángulo sólido». Para hacerte una idea de como funciona mira el foco, mira el ángulo que abarca su superficie desde la escena, desde la figura. Cuanto más amplio sea el ángulo, más luz da y más diafragma tienes que utilizar. Si el foco está rotado sobre su eje da menos luz, el ángulo que visto de su superficie es bastante menor. La proporción es lineal con la proyección horizontal del ángulo, esto significa que tienes que imaginar el ángulo que va desde el ojo de la persona que vas a fotografiar al foco y ahora imaginarte el dibujo que hace este ángulo sobre el suelo.

La inclinación es el ángulo que forma la superficie de la figura con el rayo de luz que bien del foco. Cuanto más perpendicular sea la luz sobre la figura más claro será el tono que veas. Pero no esperes que se haga blanca una superficie oscura, el máximo brillo que adquiera dependerá del tono propio que tiene la figura. Conforme más rasante sea la luz sobre la superficie más oscura aparece ésta. Por eso las formas redondeadas aparecen con un degradado tonal, porque su cara se aleja de la dirección de la luz poco a poco, oscureciéndose.

La excentricidad es lo lejos, transversalmente, que esté la figura del eje del foco. No en distancia, sino transversalmente. Si el foco dibuja una mancha de luz, lo fuera que esté de éste círculo. Cuando más lejos, menos luz y más abierto debe estar tu diafragma.

El tono propio del objeto es el que tiene con una luz uniforme que proporciona la misma iluminación en toda su superficie. Para hablar del tono propio, en brillo, solemos emplear el coeficiente de reflexión o reflectancia. La reflectancia es la capacidad para reflejar la luz de un objeto comparada con la capacidad para hacerlo de una superficie perfectamente difusora. Una superficie perfectamente difusora es la que tiene la misma luminancia en todas las direcciones desde la que la miramos. La que brilla por igual desde cualquier dirección que la mires (la misma luminancia, no la misma intensidad). Si un objeto tiene una reflectancia del 18% no quiere decir que refleja el 18% de la luz que le llega, sino que refleja el 18% de la luz que reflejaría, en las mismas condiciones de iluminación y visualización, una superficie de referencia difusora perfecta. Esto significa que puede haber reflectancias mayores del 100%. Un material como el scotchlight que se emplea en cine para proyectar fondos tiene una reflectancia superior al 160.000% (El punto es de millar, no decimal) la intensidad que refleja es 16.000 veces la que le llega cuando la luz y la mirada son perfectamente perpendiculares.

La dirección desde la que miras, desde donde tu cámara ve la escena, también determina el tono de la figura. Cuando la luz llega a una superficie los rayos de luz se rompen y se reflejan en direcciones distintas. Decimos que cambia la distribución de la luz. Los dos casos extremos son los espejos y los difusores lambertianos. Un reflector especular perfecto refleja toda la luz en una única dirección. El rayo de luz que llega se refleja exactamente en un único rayo. Esta reflexión tiene algunas propiedades como son que el ángulo con que sale el rayo de luz es el mismo con el que entra pero hacia «el otro lado». Si lo miras desde cualquier dirección sera negro excepto cuando lo haces desde la dirección de la que sigue el rayo.

Un reflector difuso perfecto (lambertiano) rompe el rayo de luz en una esfera de manera que refleja la misma luz por todos los lados. Lo mires por donde lo mires, verás siempre el mismo tono.

Los objetos normales ni son especulares ni lambertianos, sin que presentan una mezcla de los dos. No son dos extremos de un mismo concepto, sino dos conceptos distintos.

## La dureza de la luz. Las sombras

Hay dos tipos de sombras, proyectadas y propias. Los dos tipos comparten las propiedades, que también son dos: profundidad y dureza.

La profundidad es lo oscuro de la sombra. Si te deja ver detalle allí donde cae o no. Profunda es la sombra oscura, poco profunda la menos oscura.

La dureza es lo perfilado que sea su borde. Hay cuatro tipos de dureza: dura, suave y difractada.

La sombra dura es la que tiene perfectamente delimitado su borde. Lo produce la luz cuyos rayos tienen una dirección clara. La luz que viene con rayos paralelos como la del sol. La luz que viene de un punto.

La sombra suave es la sombra cuyo borde se difumina degradando el tono desde la sombra al fondo. La produce la luz que viene con rayos cruzados, como la que sale de un difusor.

Difractada es la sombra cuyo perfil está dibujado con halos paralelos claros y oscuros alternadamente. Lo produce la difracción de la luz en el borde de la figura y la luz que ya viene difractada.

Cada tipo de sombra lo produce un tipo de luz. Así que tienes cuatro tipos de luces para los tres tipos de sombras: luz dura, la que produce sombras duras. Luz suave, la que produce sombras suaves. Luz difractada la que produce las sombras difractadas. Luz difusa, la que no produce sombras.

Piensa en un objeto sobre un fondo plano. La sombra que arroja sobre él divide el fondo en dos regiones. Si la luz es dura, la delimitación entre ambas es clara y nítida, abrupta. Si la luz es suave la sombra divide el fondo en tres partes: la interior de la sombras, donde la sombra no cae y una zona de transición que conduce del tono del interior al del fondo. La región de transición con la luz difractada es bastante compleja y está formada a modo de manchas, de halos superpuestos claros y oscuros. La luz difusa no produce sombras.

La sombra propia no depende tanto de la luz principal como de la de relleno. La sombra propia depende de la luz que la genera en su dureza pero no en su profundidad, que depende del resto de luces que pueda haber. Una sombra propia dura se dibuja claramente sobre la forma. Ves muy bien donde está la sombra y donde no. En una sombra propia suave ves como la oscuridad entra paulatinamente sobre el color de la figura. La luz difractada desdibuja el contorno de la sombras haciéndolo, más que difuso, imperceptible.

La sombra da arrojada te ayuda a marcar la dirección de la que viene la luz identificando la fuente principal, la posición del sol, y por tanto la hora y la estación del año. La sombra arrojada, además, te ayuda a marcar las distancias en profundidad. Con una figura sobre un fondo puedes dar idea de las distancias con las sombras arrojadas. Sin estas sombras y a falta de otras guías visuales como la difuminación de los bordes, la pérdida de color o la diferencia de tamaños, las escena aparece plana a la vista.

La sombra arrojada está codificada culturalmente en el dibujo arquitectónico de manera que la luz siempre viene a 45° desde arriba a la izquierda. Esto permite medir las distancias en profundidad. Aunque la normalización de la sombra se realizó en el siglo XVIII se vino usando desde mediados del renacimiento aunque sin establecerse normativamente.

Las sombras propias dan carácter y estilo a la composición. Añade o quita luz de las sombras para cambiar el estilo.

La luz principal dibuja la dirección de las sombras. La luz de relleno crea el estilo.

## Del color de la luz.

El color que tiene la luz depende de su composición espectral, pero este hecho físico no tiene ninguna relevancia expresiva. Hay dos consideraciones que hacer con el color de la luz. Por un lado qué color tiene y por otro como son de fieles los colores que vemos con esa luz.

Divide las luces en dos tipos, las coloreadas y las blancas. Las blancas tienen distinta calidad de blanco, distinto tipo de blanco. Hay blancos amarillentos, blancos verdosos, azulados, rojizos. Tu ojo funciona de la siguiente manera: encuentra el blanco más neutro que hay en la escena que miras y equilibra todos los colores, mentalmente, con él. Para comprobarlo enciende la luz de una habitación, coge un folio, dóblalo por la mitad y colócalo cerca de una ventana de manera que una cara quede iluminada por la luz del día de la calle y por el otro lado por la habitación. Mira que aunque es el mismo papel, cada lado se ve con un tono distinto, más azulado el de fuera, más naranja, o verdoso el de dentro.

Para hablar de la calidad del blanco, cuando se trata de luces incandescentes, de tungsteno, cuarzos, tenemos la temperatura de color. Es un número que dice a qué temperatura se debe calentar un instrumento de laboratorio llamado «cuerpo negro» para que su luz de el mismo blanco que el de la lámpara que estamos caracterizando. Esta temperatura se mide en kelvins, no en grados centígrados. Cuanto más bajo sea el número más cálida es la luz, más anaranjada. Cuanto más alto, más fría, más azulada. La temperatura de color solo tiene sentido cuando la lámpara emite todos los colores, fotones de todos los tipos posibles. Las lámparas de descarga, las HMI, las fluorescentes, no emiten todos los colores, así que no tienen una temperatura de color.

Las películas se fabrican para dos tipos de luces: luz día, de 5500 kelvin y luz artificial, de 3200.

Hay otra manera de hablar de la calidad del color que es el índice de reproducción cromática. Este es un número que cuando es menor de 80 indica que no te puedes fiar de la reproducción del color, de 80 a 90 puedes tener problemas con algunos colores pero la reproducción viene ser adecuada, de 90 a 100 no hay problemas con la reproducción de los colores. Para fotografía deberíamos usar siempre lámparas con un índice mayor de 90.

En lo que concierne a la fotografía piensa esto: cuando la lámpara tiene un índice de reproducción menor de 80 tienes dominantes y distorsiones de color. No puedes corregir la dominante del color con filtros, la temperatura de color no tiene sentido.

Cuando la lámpara tiene un índice de 80 a 90 la dominante de color puedes corregirla con filtros, aunque la temperatura de color te da una indicación de cual es no siempre funciona. Los colores tienen dominante y distorsión, aunque ésta es pequeña.

Cuando la lámpara tiene un índice mayor de 100 presenta dominantes pero no distorsiones. La dominante se puede corregir mediante filtros y puedes emplear la temperatura de color incluso con lámparas que no sean incandescentes.

En lo referente al uso de filtros:

Las lámparas de rendimiento menor que 80 no pueden corregirse con filtros. Las lámparas con rendimiento entre 80 y 90 pueden corregirse con filtros, pero no puedes determinarlos por la temperatura de color. Las lámparas con rendimiento mayor de 90 pueden corregirse con filtros y puedes determinar éstos con la temperatura de color.

## Variables visuales del foco

El foco tiene todas las cualidades de la luz, todas sus variables visuales más algunas otras. El foco es el aparato que realiza la luz abstracta. Conocer las variables visuales del foco te da un criterio para seleccionar el que mejor se adapta a lo que quieres hacer.

Las variables visuales, lo que tienes que tener en cuenta para seleccionar un foco, son cuatro:

1. Cobertura y caída.
2. Sombras arrojadas
3. Sombras propias.
4. Brillo.

## Cobertura

La cobertura es la mancha de luz que produce. Su forma, su uniformidad. Para conocer la cobertura preguntate ¿Cómo es la mancha de luz? ¿Es uniforme? ¿Presenta manchas brillantes en la parte central? ¿Como pasa la mancha de luz a la oscuridad del fondo, abrupta, con un cerco, se difumina sin delimitar claramente su forma? Los fabricantes de los focos para cine dan dos coberturas que se llaman *ángulo de haz* y *ángulo de campo*. La de haz es el tamaño de la mancha. La de campo está delimitada por donde la iluminancia es un paso más baja que la máxima.

Hay otras coberturas interesantes como son la cobertura de movimiento libre, que es el campo dentro del cual un actor puede moverse sin que pierda luz. Esta cobertura se puede fijar en 1/3 o 1/2 de paso, según queramos.

En las notas sobre reproducción de obras de arte hablamos algo más de las coberturas críticas para uniformidades del campo de iluminación de un 5% y menores.

El CIE define los *haces* de la siguiente manera:

1. Haz interior es el ángulo sólido que contiene todas las intensidades luminosas de valor igual o superior al 50% de la máxima. Por tanto corresponde a la cobertura de campo definida aquí.

2. Haz exterior (de campo) es el ángulo sólido que contiene todas las intensidades luminosas de valor igual superior al 10% de la máxima.

## Caída

La caída es la cobertura en profundidad. Sobre ella hemos hablado en el tema anterior.

Para la caída hazte las siguientes preguntas ¿Cómo pierdes diafragma al alejarte del foco? ¿Hay más pérdida cuando estás lejos o cuando estás cerca del foco? Normalmente la pérdida es mayor cerca que lejos. Si estás muy cerca del foco y das un paso atrás la diferencia de diafragma es mayor que la que hay si estás lejos del foco y das el mismo paso atrás. Así que a lo lejos iluminas con mayor uniformidad el espacio que lejos. Lo que es más práctico para fotografiar sujetos en movimiento o grupos en los que no quieres que se aprecie diferente exposición cuando la figura se mueve por la escena.

## Sombras

De las sombras, tanto arrojadas como propias hemos hablado antes. Para las sombras preguntate ¿Cómo es la dirección de las sombras arrojadas? ¿Tienen todas el mismo ángulo? (Focos lejanos, focos de gran tamaño) ¿O se abren? (focos pequeños y cercanos) ¿Como es el perfilado de las sombras? ¿Muy marcado? (luces duras) ¿Se difumina gradualmente? (luz suave) ¿Tiene halos paralelos alternadamente claros y oscuros= ? (Luz difractada) ¿La dureza de la sombra es igual cerca de la figura que lejos? (Luz lejana) ¿O son diferentes cerca que lejos? (Luz lejana) ¿La profundidad de la sombra arrojada es muy densa y no deja ver el detalle de lo que hay debajo o por el contrario deja ver lo que hay debajo? (Depende de si el foco emite mucha luz sin control, que puede reflejarse en las paredes y el resto de la escena o no).

Las sombras propias ¿Tienen la zona de transición de luz a sombra nítida (foco duro) o degradada (foco suave)? La profundidad ¿Deja ver el detalle de la parte que no ilumina el foco? Esto depende, al igual que en el caso de la sombra arrojada, de la cantidad de luz incontrolada que emite el foco y por tanto te habla de la facilidad para controlar la distribución de la luz.

## La dureza del foco.

Básicamente hay dos tres durezas reales en un foco: el foco duro, el semiduro y el suave. La dureza difusa es más una cuestión de entorno que de foco y la dureza difractada es casi más un problema y un tema estilístico.

Básicamente: para fotografía cuando hablemos de un foco duro deberíamos pensar en un flash con reflector, cuando hablemos de un foco semiduro (o semisuave) deberíamos pensar en un paraguas no demasiado grande, cuando hablemos de un foco suave deberíamos pensar en una softbox.

En cine y televisión: por luz dura, un fresnel, pc, un recorte. Un foco semisuave, un minibruto o una softbox. Un foco suave, un fresnel bajo palio o visillo o un farol.

La luz difusa se refiere normalmente a una iluminación de entorno, como la producida por una tienda de luz o un rebote sobre el techo.

## Brillo

El brillo tiene dos aspectos. Uno es el brillo propio del foco, el que tiene cuando lo miras. El otro aspecto es el brillo arrojado. El que ves en la figura y que delata la presencia del foco.

El brillo es la energía luminosa dividida por el área del foco. Cuanto mayor sea su superficie, menos brilla el foco. Cuanto menor, más brilla. Por eso las lámparas incandescentes, que son las que menos iluminan sin embargo brillan más que los tubos fluorescentes, que aunque iluminan más, al tener más tamaño el brillo total es menor.

El brillo propio importa en tanto tengas que tener el foco en cuadro o lo uses como contra, porque su luz expone la película y, lo que es peor, crea imágenes fantasmas y halos dentro del objetivo.

El brillo arrojado es el que aparece sobre la figura. Depende del brillo propio. Un foco pequeño, con poca superficie, tiene mucho brillo propio y por tanto se refleja en la superficie de la figura. Del brillo como variable de la figura hablamos en la nota sobre sus variables visuales. Preguntate ¿Aparece el brillo del foco sobre la figura? ¿Cómo es? ¿Tiene una forma apreciable? ¿Es un brillo con halos o solo una mancha brillante?

## Qué vamos a hacer

### Ejercicio principal

Vamos a comprobar la caída, las coberturas y las sombras que produce un foco.

Enciende un foco y mide el diafragma que proporciona de 1 a 8 metros de metro en metro. Anota los valores.

Mide la cobertura de campo, de haz y de movimiento para  $\frac{1}{2}$  paso. Para ellos ponte en el centro de la mancha de luz que produce el foco. Mide la iluminación que da el foco apuntando el fotómetro, con la calota colocada, hacia el foco. Muevete hacia un lado hasta que la iluminación caiga 1 paso. Mide la distancia que te has movido, ese es el radio de cobertura de campo.

La cobertura de haz se mide desde el centro hasta donde la luz cae un 90%, es decir, tres pasos y un tercio.

Para la cobertura de movimiento, busca donde la iluminación cae solo un tercio de paso.

Ahora coloca un motivo, por ejemplo una caja de no más de 15cm de lado o un bolígrafo verticalmente de manera que proyectes su sombra sobre una mesa. Mira la sombra arrojada y anota si es dura, suave, difusa o difractada. Ahora coloca el motivo más lejos, como a diez veces el diámetro de la boca del foco.

Sobre un motivo del tamaño aproximado de la cabeza de una persona (por ejemplo un balón). Analiza el sombreado y los brillos.

### Ejercicios de ampliación

Ej1: Analiza la cobertura, caída y sombreado de otros tipos de focos y compáralos.

Ej2: Cierre de un foco. Coge un foco abierto e ilumina una figura sobre un fondo de manera que la sombra caiga sobre éste. Fotografía la sombra. Ahora cierra el foco colocando un filtro difuso y fotografía de nuevo la sombra. Presenta las dos fotos y explica las diferencias entre las dos sombras.

## Resumen

### Qué necesito

Un foco. Un estudio con una longitud de 5 a más de 8 metros.

Un fotómetro de luz incidente.

Dos motivos para iluminar: uno pequeño como una caja o un bolígrafo. Uno más grande como una pelota de fútbol o baloncesto.

### Fotos a hacer

Foto 1: Sombra propia cerca del foco.

Foto 2: Sombra propia lejos del foco.

Foto 3: Brillos arrojados sobre la figura.

Un documento con las mediciones de caída y cobertura realizadas.

## **Material a entregar**

Fotos en formato tif sin capas, comprimidas en LZW a 300ppp y 20x30cm en espacio de color EciRGB e IPTC básico.

## **Conocimientos previos a repasar**

Uso de un foco. Medición de iluminación (la que los libros antiguos llaman “incidente”). Uso de la cámara digital.

El objetivo de este ejercicio es comprender las variables visuales del foco. Por tanto insiste en que solo hay cuatro cosas en las que fijarse: como se distribuye la luz sobre la escena, como son las sombras arrojadas, las propias y los brillos.

Insiste en las diferencias entre luz dura, suave, difusa y difractada: la dura se perfila perfectamente, la suave desdibuja gradualmente el paso de oscuro a claro, la difractada desdibuja los bordes pero en forma de halos, no gradual. La difusa no produce sombras.

La luz dura aparece cuando tenemos focos cuya boca es muy pequeña comparada con la distancia a la que están colocados (luz puntual) o cuando la luz viene con rayos perfectamente paralelos, como sucede con el sol (luz distante).

La luz suave es la que produce un foco cuyo tamaño es relativamente grande comparado con la distancia a la que está colocado.

La luz difractada se produce en focos con una rejilla colocada delante suya y también la que se produce en bandera, es decir, la que ocupa el cono de penumbra. Que como sabes es el cono exterior que envuelve al cono principal de luz directa que produce el foco.

La luz dura la dan los focos pequeños, y los paraguas y softboxes colocados lejos. La luz suave es la que producen los paraguas y softboxes colocados cerca de la figura. La luz difusa es la que se produce al rebotar la luz sobre alrededor de la figura, por ejemplo porque las paredes y techo son blancos.

Un foco abierto es el que si metes la mano ves la lámpara mientras que uno cerrado tiene un filtro o una lente. El foco abierto produce dos sombras arrojadas y no una porque hay dos lámparas: la real y su reflejo en el reflector. Para evitar estas dobles sombras hay que cerrar el foco. Lo haces colocando un filtro difusor o una lente. Así nacen los fresnels y los PC.

Para medir las coberturas enseñales a usar el fotómetro para iluminación. Esto es lo que en los libros antiguos llamaban “medición de la luz incidente”. Es decir, coloca la calota sobre el fotómetro, y mide desde la escena en dirección al foco. Al foco, no a la cámara, porque quieres saber la luz que te da el foco, no la luz que llega de la dirección de la cámara.