

Construir la luz

Construir la iluminación en estudio no consiste en poner un foco a un lado tuya a toda potencia y otro al otro lado a media. Construir la luz es conseguir un espacio de luz que transmita lo que quieres decir, ya sea la rotundidad de las formas, la viveza de los colores, la naturaleza de la materia de las cosas o todo lo contrario de lo dicho.

La luz de base y contraste

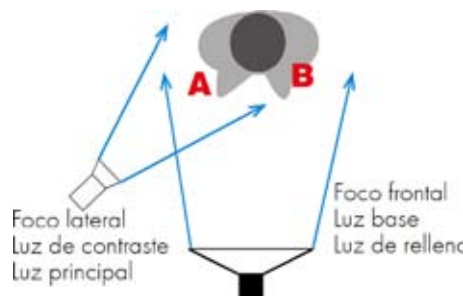
La forma más lógica de iluminar es la de base y contraste que consiste en crear una iluminación general (base) que proporciona el tono para el lado oscuro de la figura así como la exposición y la luz de contraste que nos da la dirección de la luz y modela las formas. No hay que confundir este tipo de iluminación con la de principal y relleno, aunque ambos tipos usan dos focos de luz (al menos). La luz principal y de relleno está tan manida, y tan mal comprendida que prefiero huir de ésta expresión para no caer en los errores que veo todos los días en los foros y en numerosas publicaciones.

La luz base es la que proporciona la luz general. Hay dos maneras de conseguirla, mediante luz envolvente o en batería. La luz envolvente es la que viene de todas las direcciones. Puede hacerse rebotando el foco en el techo, o bien colocando varias luces alrededor de la figura de manera que la envuelva.

La luz base no es un “relleno”, es el fondo de luz con el que creamos la gama tonal de nuestra imagen. La regla que nunca debes olvidar es que las sombras se dibujan con luz, que la oscuridad se crea con la luz, no dejando la exposición corta. La luz de contraste siempre es direccional. Viene de una posición conocida. Esto no significa que sea dura, puedes obtenerla con un foco suave (pero no con uno difuso) como una softbox, con la luz suave de una ventana, o rebotando un flash contra una pared lateral. La luz de contraste no marca la exposición, sino el contraste con el lado más oscuro.

Esta forma de iluminar, mediante luz de base y contraste permite una gran flexibilidad en el trabajo de estudio. Lo fundamental que debes retener para manejarte con este tipo de luz es que la luz base es la

de menor potencia e ilumina la figura entera mientras que la luz de contraste es la de mayor potencia y solo cae sobre un lado (que puede ser el frente). De manera que en un lado de la figura solo cae la luz base mientras que en el otro cae la de base y la de contraste. De esta manera si quieres conseguir una relación de contraste de 3:1 usando dos focos iguales, el que haga de base debe estar a la mitad de potencia que el de contraste para que en el lado más claro caigan tres medidas de luz (dos del foco de contraste y una del de base) y en el lado oscuro solo una medida.



Disposición de las luces de base y contraste. Como puede observarse la luz de base cae sobre toda la figura mientras que la de contraste lo hace sobre solo un lado. Base general y contraste local. No hay que confundir esta manera de entender la disposición con la de luz principal y la de relleno, que se diferencia en dos cosas: primero, no impone la condición de que las luces se superpongan y segundo, basa la exposición en la luz principal.

La gran ventaja de esta manera de trabajar está es que el diafragma lo eliges midiendo la luz base, la de menor potencia, mientras que el contraste lo eliges ajustando la potencia del foco de contraste. Así, puesto que el diafragma lo has elegido a partir de la medición del lado más oscuro, al modificar la luz de contraste, que no cae sobre éste, no cambia el ajuste que hagas en cámara pero si el volumen y el detalle de las luces. Dado que el diafragma se elige sobre la luz base puedes mantener una exposición tipo para tu estudio sin tener que modificarla ni volver a medir. Por ejemplo, en un trabajo de catálogo en el que tienes

que realizar varias docenas de fotografías en una sola sesión, en vez de basar tu medida en la luz principal (la más potente), que te obligaría a volver a medir cada vez que quieras cambiar el contraste, puedes mantener siempre el mismo diafragma y variar el contraste según creas conveniente y a la vista de lo que tienes delante de tus ojos. Solo has de tener presente cuales son los límites de tu equipo, tanto fotográfico como de iluminación.

Contrastes habituales

Los contraste más usuales en un retrato son los de 3:1, 4:1, 5:1 Y 8:1. Esto significa que la diferencia entre el lado claro y el oscuro del rostro son de un paso y medio, dos pasos, dos y medio y tres. Contraste más altos del 8:1 dejan el resto de la imagen sumida en tinieblas y acusan una falta de detalle en las sombras bastante alta, lo cual no significa que no podamos usarlos, sino que entra dentro de la consideración del estilo de imagen que queramos conseguir. Hay que tener en cuenta que los tonos de una figura por si sola es como mucho de cinco pasos y que a estos hay que sumar el contraste de iluminación, es decir, el debido a la iluminación. Al considerar las figuras bajo la luz los contraste (en pasos) se suman, así, si tenemos una iluminación con un contraste de tres pasos y la figura tiene cinco podemos acabar con ocho pasos de diferencia.

La tabla siguiente relaciona los contraste finales que conseguimos para una figura única, por ejemplo un retrato, cuando usamos dos focos de igual capacidad con un mismo modelo de reflector y colocados a la misma

distancia. Recordemos que las luces se suman en un lado de la figura, pero no en el otro.

2:1 Colocaríamos la luz de contraste a la misma potencia que la base.

3:1 Luz de contraste al doble de potencia que la base. Un paso más alta.

4:1 Luz de contraste al triple que la base. Un paso y medio mayor.

5:1 Luz de contraste cuatro veces mayor que la base. Dos pasos mayor.

8:1 Luz de contraste siete veces mayor que la base. Dos pasos y medio.

Los focos no pueden multiplicar su luz, solo reducirla, por lo que en la práctica haríamos lo siguiente: Para dos focos iguales ajustamos el base a un cuarto de potencia. Así el de contraste puede cambiar desde un cuarto a plena potencia.

El cuadro resume los ajustes:

Contraste final deseado		Relación entre ambos focos	Potencia a ajustar en el foco base	Potencia a ajustar en el foco de contraste	
en proporción	en pasos			En proporción	En pasos
2:1	1	Iguales	1/4	1/4	Igual
3:1	1+1/2	Contraste doble que base	1/4	1/2	+1
4:1	2	Contraste triple que base	1/4	3/4	+1,5
5:1	2+1/3	Contraste cuádruple que base	1/4	Plena	+2

Al dejar la luz base siempre a la misma potencia no modificamos el diafragma a emplear. La recomendación: Deja la potencia del flash base a un cuarto (quita-

le dos pasos de potencia) y ajusta la del foco principal desde 1/4 hasta toda potencia. El cuadro muestra los contrastes obtenidos.

Cómo construir la luz, paso a paso

Veamos como se construye una luz de tres cuartos. La luz de tres cuartos es la que tiene el foco de contraste a un lado del fotógrafo, dejando caer su luz sobre un lado de la figura, no sobre el frente.

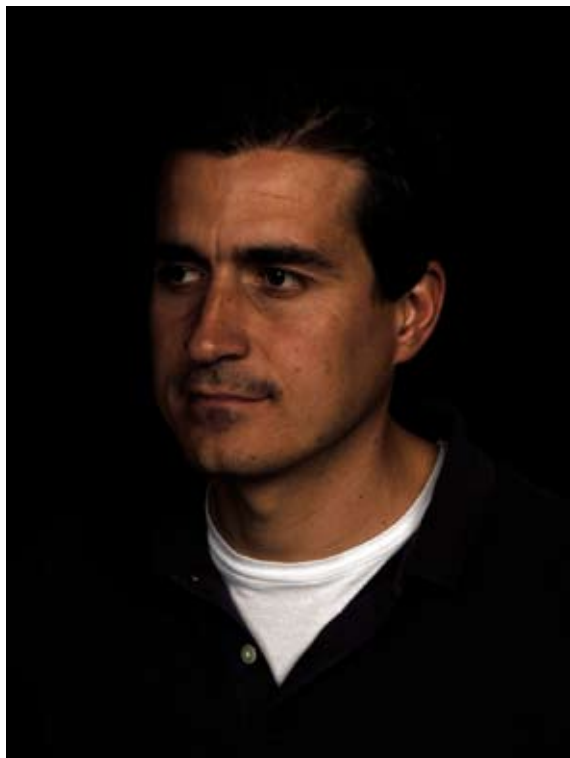
Hay tres maneras de hacer una luz de tres cuartos, la ancha, estrecha y trasera. En estos tres tipos la luz de base está encima tuya, encima del fotógrafo. La luz de con-

traste en la ancha se coloca en el lado más alejado de la figura pero dando luz a su rostro. La luz ancha se coloca en el lado de la figura donde estás tu y dándole en la cara. La luz trasera consiste en colocar el foco en posición ancha (del lado del fotógrafo) pero dando su luz sobre la nuca, bañando el rostro desde detrás.

Tres cuartos ancha y estrecha

Hay dos maneras de iluminar la figura cuando está en escorzo y la luz principal es de tres cuartos: hacer que caiga sobre el lado más cercano a la cámara o del lado

más lejano. A la primera manera la llamamos luz ancha, a la segunda, luz estrecha. La luz ancha además puede realizarse de dos maneras, con luz principal frontal o con luz principal trasera.



Luz ancha. Estas dos fotos muestran la diferencia entre la iluminación ancha y la estrecha. En esta primera puedes ver como la luz de contraste cae sobre la mejilla más cercana a la cámara. La luz ancha agranda las formas y está indicada con rostros alargados ya que los ensancha ligeramente evitando exagerar sus cualidades.



Luz estrecha En esta foto la luz es estrecha, el foco más fuerte cae sobre la mejilla más lejana de la cámara. Esta iluminación alarga las formas y está indicada para los rostros anchos.

Luz de base-relleno

La luz base, también llamada de relleno, crea el estilo de la imagen al añadir o quitar luz de la parte que la luz principal deja en sombras. La luz de base establece la lumi-

nación general del ambiente y la exposición para las sombras, que es la base de la gama tonal de la imagen que hacemos.



Luz de base sola.

Como ves abarca toda la imagen, toda la figura. La luz base sirve para dar el tono de las sombras y a partir de él eliges el diafragma. Piensa que con esta medida decides exactamente en qué punto de la gama tonal de la copia dejas los tonos que están en la figura. Si usas el mismo diafragma que mides, colocas los tonos del lado oscuro en los tonos medios. Como vemos en esta imagen...

...pero en realidad es poco probable que te interese dejar los tonos oscuros de la escena en los medios de la copia. Aquí ves la misma luz base sola actuando pero ahora el diafragma está cerrado un paso y medio de lo que midió el fotómetro, así se han oscurecido los tonos bajándolos a las segundas sombras. Si cierras un paso el diafragma colocas los tonos oscuros en las primeras sombras, si cierras de uno a dos pasos, los colocas en las segundas sombras. Si cierras más de dos pasos los dejas en las sombras profundas, donde prácticamente pierdes el detalle de las texturas.



Luz de contraste-principal delantera

La luz de contraste, también llamada principal, crea la dirección de la iluminación, crea el volumen y establece la referencia espacial para la hora y el día del año en que se hace el retrato.

La luz principal controla el contraste y establece la exposición de las luces.



Luz principal sola.

Esta es la luz de contraste actuando en solitario, sin base. Como ves el lado oscuro carece casi de detalle y el contraste es algo alto para un retrato de belleza.

Iluminación de tres cuartos delantera completa. Aquí tenemos los dos focos actuando. La luz base da la exposición y la luz de contraste modela las formas.

Esta foto presenta una iluminación estrecha, porque la luz de contraste cae sobre la mejilla más alejada de la cámara, el lado estrecho del tiro.





Luz de contraste-principal trasera

La iluminación por principal trasera emplea la misma base que la delantera pero sitúa la fuente de luz más potente iluminando la figura desde detrás suya pero lateral a la imagen, ya que de otra manera no sería una luz de tres cuartos, sino una contra.

Luz principal trasera sola. Aquí tenemos el foco de contraste pero en posición trasera. Su luz cae sobre la nuca y el cuello resbalando sobre el rostro hacia delante.



Iluminación de tres cuartos con principal trasera completa. Ahora tenemos la iluminación completa para la luz ancha trasera. La luz base dando la exposición y la de contraste el modelado.

Contrastes de imagen

Estas tres fotos muestran el resultado del tipo de exposición del que estamos hablando. Como hemos dicho antes, para trabajar en este estilo dejas la luz base a una potencia media y cambias la del flash de contraste entre el mismo valor del base



Dos pasos de contraste. Las tres fotos se han realizado con el mismo diafragma, un f:8. Esta primera tiene un contraste de dos pasos, con las sombras a f:4 y las luces a f:8.



Cuatro pasos de contraste. Para terminar una exposición de cuatro pasos. La base sigue a f:4, el diafragma en cámara a f:8 y la luz de contraste está cuatro pasos por encima de las sombras. El detalle en la parte oscura se mantiene intacto como en las otras dos imágenes mientras que el lado más claro está casi al borde de la sobreexposición ya que ha quedado a dos pasos sobre el tono medio.



Tres pasos de contraste. En esta segunda imagen la luz base y el diafragma los he mantenido al mismo valor. Solo he cambiado la potencia de la luz de contraste para obtener un contraste de tres pasos. Como puede verse las sombras mantienen su tono mientras que las luces han subido en la escala tonal.

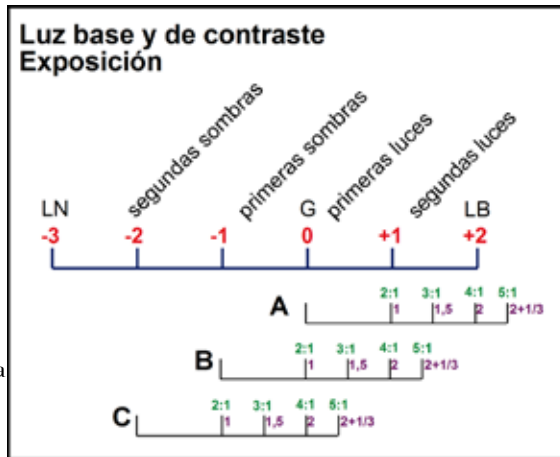
Medir la luz no solo sirve para saber qué diafragma emplear. Es un error considerar que ésta es su única utilidad. Medir la luz sirve para conocer la escena, es decir, tres cosas: el contraste, el modelado y la exposición.

Para medir un flash hay que emplear un flashímetro y la mejor manera es hacerlo con un instrumento de medición incidente, que se coloca en la posición de la figura mirando la luz que recibe.

Planteamiento de la exposición para iluminación de base y contraste.

Las conclusiones que podemos sacar viendo la ilustración son:

Ajuste A. Usamos el diafragma que recomienda el fotómetro. Esto nos coloca la parte oscura de la figura en el gris medio. Hasta un contraste de 4:1 podemos tener detalle en las luces pero por encima de éste perdemos tonos al sobreexponer los blancos. Hay que tener en cuenta aquí que cada material sensible tiene su propio límite de blancos que suelen caer entre un paso y dos tercios por encima del gris hasta dos pasos y un tercio. Ajuste B. Dejamos el tono oscuro de la figura un paso por debajo del gris medio. En las primeras sombras. En este caso el lado claro subiría desde el gris medio hasta las segundas luces, justo antes del límite de blancos. Probablemente sea una de las maneras más seguras de exponer. Ajuste C. Cerramos dos pasos el diafragma sobre el que medimos para la luz de base. Esto coloca la zona oscura de la figura en las segundas sombras. Casi donde ya no percibimos detalle. En este caso, los contrastes menores de 4:1 quedan siempre en las sombras alcanzando escasamente las primeras sombras con un contraste de luz de 5:1.



La línea azul es el esquema tonal de la imagen virtual de 5 pasos con la indicación del gris medio (0) y los punto y áreas. Las tres líneas A, B y C muestran los contrastes de iluminación de las luces de base y contraste. Cada línea vertical indica la posición de las cuatro posibilidades consideradas. 2:1 (un paso) 3:1 (paso y medio), 4:1 (dos pasos) y 5:1 (dos pasos y un tercio). En A ajustamos el diafragma de la cámara al valor medido por el fotómetro. En B cerrando un paso y en C cerrando dos pasos. La curva A, por ejemplo, nos dice que a partir de un contraste 4:1 perdemos tonos claros, ya que quedan por encima del límite de blancos (LB). En C con un contraste de 3:1 dejamos el tono de base (el oscuro medido) a dos pasos por debajo del gris medio mientras que el lado claro queda aún por debajo, lo que nos dejaría una escena bien oscura.

La conclusión más inmediata es: Medir la luz de base y cerrar un paso el diafragma es la forma más segura de mantener todos los tonos dentro de las posibilidades de nuestro material sensible.

Exposición en estudio

Para decidir la exposición en un estudio iluminado con una luz de base y contraste piensa en la diferencia entre la medición de la luz principal y la de relleno, que es el contraste de escena. A este contraste súmale el de las figuras, es decir, la diferencia entre el tono más claro y el más oscuro que presenta la figura bajo una luz uniforme. Procura que no sea mayor que la latitud de tu material sensible.

La medición de la luz de relleno te dice donde queda el gris medio oscurecido. La de la luz principal donde queda el gris medio aclarado. El diafragma que uses te dice donde debería caer el gris medio sin alterar. Por tanto la diferencia entre la medición de la luz principal y la del diafragma que pongas es donde dejas el gris medio aclarado en la foto y la diferencia entre el diafragma de cámara y el de relleno, donde dejas el gris oscurecido en las sombras de la foto (no de la escena). Si la parte más oscura de la figura queda del lado de la luz de relleno estará en la ampliación a una distancia igual a la que hay entre ese tono y el gris medio más lo que se haya oscurecido éste. Este valor no debería ser mayor que el rango de sombras que es capaz de manejar tu cámara.

Igualmente, suma al grado en que se aclara el gris medio (la diferencia entre la luz principal y el diafragma que vas a usar, en pasos) lo que hay entre el gris medio y el tono más claro de la figura (sin luz). Esa suma debería ser menor que el rango de luces de tu material sensible para que no se te quemaran los tonos claros.

Para sistematizar el problema: mira el diafragma que te da la luz de relleno. Decide qué diafragma quieres emplear. La diferencia entre estos dos valores es lo que tiras hacia las sombras el tono medio. Quédate con este número pero en negativo, ahora mira cuanto falta hasta dos. Ese número es el máximo contraste, en pasos, que puedes emplear para las luces.

Si por ejemplo has dejado el relleno a f:4 y decides usar un f:5,6 para la exposición, tienes las sombras a -1 paso. Por tanto hasta +2 son 3 pasos. Ese es el máximo

contraste que puedes emplear con las luces para no quemar los tonos claros.

Si usas un f:4 entonces tienes 0 pasos hacia las sombras, con lo que solo tienes un contraste máximo de 2 pasos para la luz principal.

Para tener en cuenta las sombras y que no se te bloqueen mira la diferencia entre el diafragma que te da, en la parte iluminada solo por el relleno. Para ello tienes que medir la figura por reflexión, su brillo. Ahora cuida que la diferencia entre este diafragma y el que use no sea mayor que 3 pasos.

Una estrategia más conservadora: mide la luz de relleno como se ha explicado antes. Mide la luz principal. Mide hacia la cámara. Si éste es tu diafragma de trabajo, mira la diferencia en pasos entre el diafragma de relleno y el de cámara. A esta diferencia súmale el margen de blancos que tienes en tu cámara. Por ejemplo, un paso de diferencia entre la medición del relleno y la medición hacia la cámara, tu cámara digital soporta un paso y medio. El máximo contraste que podrías emplear en tus luces es de dos pasos y medio tercios. Por tanto:

Mide bajo luz uniforme el tono más claro de la figura, el tono más claro y un tono medio. Llama a lo que hay del oscuro al medio longitud de sombras de la figura. Llama a lo que hay del medio al claro, longitud de luces. A lo que hay del tono oscuro al claro, contraste de figura.

Mide la luz de relleno, mide la luz principal. Mide hacia la cámara.

Para no perder las sombras:

Elige un diafragma en cámara cuya distancia hasta la medición de la luz de relleno más la longitud de sombras de la figura no sea mayor que lo que admite, para las sombras, el material sensible (el “rango de sombras”).

Para no perder las luces:

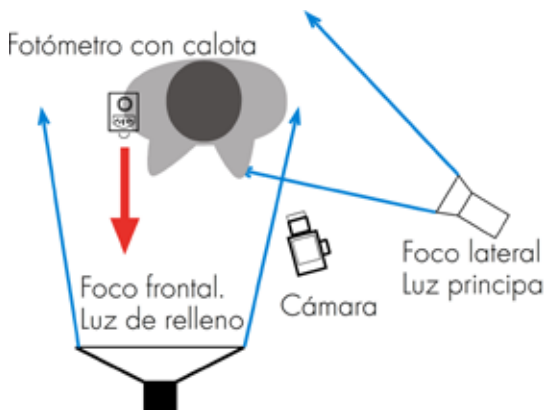
Suma a la diferencia entre el diafragma elegido y el de la luz de relleno, en valor absoluto, el rango de luces que admite tu cámara. Ese valor es el máximo contraste de iluminación, en pasos.

Procedimiento recomendado para construir la luz

Para construir la luz y medir correctamente emplea un fotómetro de mano con calota (la semiesfera blanca) y sigue los siguientes pasos:

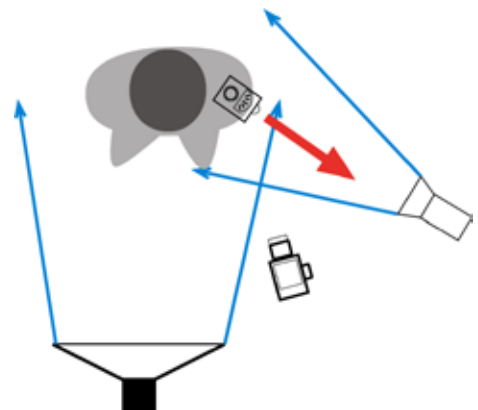
1. Enciende todas las luces. Todas.
2. Coloca el fotómetro con la calota puesta de manera que midas solo la luz de base (“relleno”).
3. Ajusta su potencia al valor que prefieras.
4. Apunta el fotómetro hacia la luz de contraste (“principal”) de manera que mida ambos focos.
5. Ajusta la potencia del foco de contraste.
6. Ahora apunta el fotómetro hacia donde tienes la cámara. Este diafragma es en el que te debes basar para decidir el ajuste de cámara.
7. Mide la luz en la misma posición que en el paso anterior pero con la calota hacia arriba. Así mides el modelado.

Los cinco primeros pasos te dan el contraste de la escena. El paso sexto, el diafragma de trabajo, el séptimo el modelado vertical-horizontal.

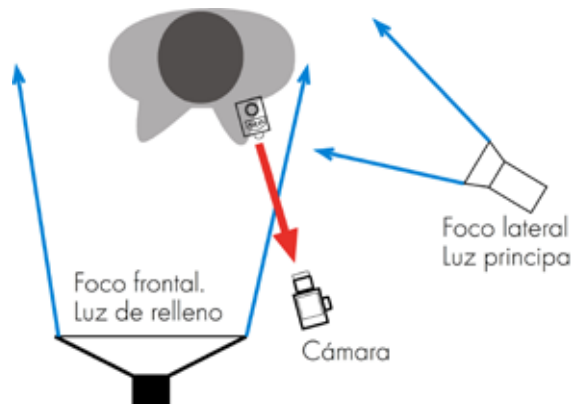


Primero, mide en la dirección del foco base. No apagues el resto de las luces porque no te interesa saber cuánta luz da este foco, sino cuánta luz viene de su dirección. La suya más la rebotada por el resto del entorno desde su dirección. La luz base te da la exposición para las sombras.

Por último mide en la dirección de la cámara. Esta medición es la que usas para decidir la exposición final. Elígela de manera que la foto responda a lo que quieras. Piensa que las sombras serán todo lo que caiga con un tono más oscuro que el del diafragma que emplees en cámara. Cuida por tanto la diferencia que hay entre la medición de la luz base y ésta hacia la cámara porque de ella depende la ubicación de las sombras dentro de la escala tonal. Además la diferencia que haya entre la medición hacia la luz de contraste y la de la cámara te permite ubicar los tonos claros dentro de la gama tonal de luces.



Segundo, mide la luz de contraste, el foco que da más luz. Recuerda que en esta posición cae tanto la luz del foco base como la del de contraste, por tanto no apagues ninguno, necesitas toda la luz.



Medición del contraste

Para medir la luz base tienes que dejar todas las luces encendidas, no solo el foco general. En realidad no te interesa la luz de éste foco, sino la suya más toda la que pueda rebotar el estudio desde su dirección. Por tanto tienes que tapar el fotómetro de la luz de contraste, pero nunca apagarla. Hay cuatro maneras de medir la luz base:

1. Colocar la calota esférica, apuntarla hacia el foco base y colocar el fotómetro de manera que la figura tape el otro foco.
2. Colocar la calota esférica, apuntarla hacia el foco base y tapar con la mano para que no vea la luz de contraste.
3. Colocar el difusor plano apuntar hacia el foco base.
4. Colocar el difusor plano y ver la luz lateral que cae sobre la cara.

Primero, ajusta la luz base



Primera manera. Esta es la manera recomendada cuando tienes la modelo a mano. Coloca el fotómetro con la calota puesta y apuntala hacia el foco base. Mira la esfera, mira los brillos que refleja. Tienes que ver solo la luz frontal, la base. Si ves reflejada en la calota el otro foco, el de contraste, estás midiendo mal. Cambia su posición hasta que no se vea este reflejo.

La segunda manera recomendada. En la que no necesitas que la persona que vas a retratar esté en el set. Simplemente tapa con la mano el foco principal. Así el fotómetro ve la luz del flash base más la luz reflejada por el estudio.



La tercera manera de medir la luz base es con el difusor plano. Muchos fotómetros de luz incidente añaden este accesorio. El aparato del ejemplo es un gossen starlite, para colocar el difusor plano se introduce la esfera dentro del cuerpo. En otros modelos (como los populares minolta autometer IV) hay que retirar el difusor esférico (la calota) para colocar el plano.

Esta es la cuarta manera de medir la luz base. Con la calota, pero dirigido hacia el lado, de manera que tenga en cuenta la luz que cae lateralmente sobre la figura. Como puedes ver, no se tiene en cuenta la luz directa del foco de contraste.

Segundo, ajusta la luz de contraste-principal

Para medir el contraste hay que empezar por la luz base mientras dejas todas las luces encendidas. Ajustas la potencia de éste foco y después ajustas la del de contraste. Si lo haces así, cuando toques la potencia de la luz más intensa no cambiarás la de base. Si te empeñas en ajustar primero la de contraste (la más intensa), dado que en el lado más claro se suman ambos focos lo único que conseguirás será modificar la exposición de las sombras y andarás toda la tarde retocando ambos focos. Si quieres ir rápido y seguro empieza por ajustar la potencia del foco base y después, solo después, ajusta la potencia del de contraste. Así podrás controlar por separado la luz que caiga sobre el lado en sombra y el lado en luz.



Primera manera de medir la luz principal. Coloca la calota esférica y dirígela hacia el foco de contraste, el más potente. Asegurate de que sobre la esfera ves reflejarse los dos focos principales, el de base y el de contraste porque solo así estarás midiendo toda la luz que llega al lado claro de la figura. No te interesa la luz que viene del foco de contraste sola, sino la que llega al lado claro de la figura, que es suma de las dos más toda la rebotada desde el foco más potente.



Segunda manera de medir la luz principal. No obstante, si te interesa la luz que llega solo de la dirección de la principal, coloca el difusor plano, ya que éste solo mide la luz que tiene enfrente, restándole importancia la que viene de lado.

Para medir la luz de contraste recuerda que debes haber ajustado primero la base porque así te quitarás problemas y acabarás antes con la parte técnica de la toma. Para medir la luz de contraste deja todas las luces que vas a emplear encendida y dirige el fotómetro con la calota puesta hacia éste flash.

Medición del modelado

El modelado VH es la relación de luces que hay entre la iluminación que cae vertical y horizontalmente sobre un punto. Del modelado VH depende la reproducción de la estructura, el recorte de las formas. La luz se nombra según el plano sobre el que caiga, así la luz que cae sobre la pared es luz vertical, aunque sus rayos puedas pensar que son horizontales. La luz que cae sobre el suelo es luz horizontal. Cambiando la relación entre ambas luces consigues diferente reproducción de las formas sin cambiar la exposición. Por ejemplo, puede tener un techo radiante, conseguido con un palio o rebotando la luz en el techo, y un foco con 45 grados de inclinación. La luz que obtienes refleja las sombras del foco inclinado pero el techo, difuso, no marca sombras, solo añade luz horizontal. Estos factores de modelado, que a menudo no se tienen en cuenta, permiten controlar la reproducción de la estructura de las figuras.

Primero, mide la iluminación vertical. Con la calota puesta mides hacia la cámara. Así tienes la base para decidir el diafragma. Pero además la primera medida para el modelado VH, la iluminación vertical.



Segundo, mide la iluminación horizontal. La medición de la luz horizontal indica la luz que cae sobre el plano horizontal. Una superficie aparece más brillante, más clara, cuanto más perpendicular está al foco. Así controlas la reproducción de cada faceta de la figura atendiendo a la posición exacta de cada cara con la luz, horizontal y vertical, de cada foco.