

# *ABC*

---

## de la fotografía

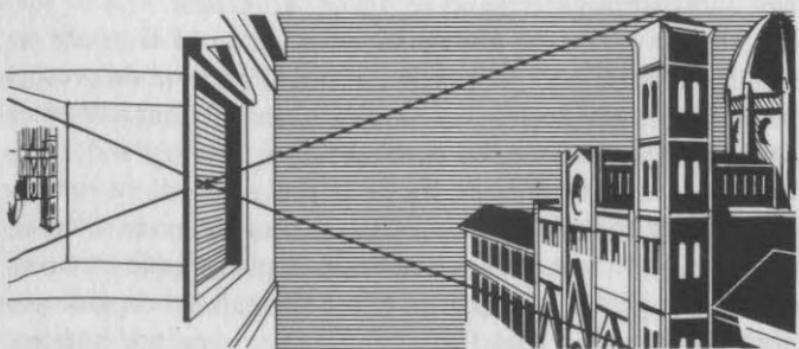
---



---

**Gert Lindner**

---



*Leonardo da Vinci descubrió el fenómeno, que más tarde a través del rodeo por la cámara oscura, condujo a la fotografía.*

## ¿Qué es una cámara fotográfica?

Estaba un día el gran pintor, arquitecto e inventor italiano Leonardo da Vinci (1452-1519) en su habitación, oscurecida para preservarse del intenso calor del sol, cuando observó que en la pared situada frente a las ventanas cerradas se reflejaba la imagen de las cosas que había en la calle bañada por el sol. La imagen se veía de cabeza y con sus lados invertidos. Leonardo investigó las causas de esta aparición y comprobó que en las contraventanas cerradas había un agujerito circular. A través de este orificio penetraban en la habitación los rayos de luz y hacían aparecer en la pared una imagen del mundo exterior. Ese fue el nacimiento de la cámara que conserva aún hoy el nombre de la habitación oscura, la cámara oscura del gran italiano.

Si cogemos una moderna cámara fotográfica, veremos que se conserva aún la cajita negra, si bien cambiada su forma y abundantemente provista de todos los botones y palancas imaginables. ¡Hay tantos modelos! Sin embargo, por diferentes que puedan ser exteriormente las cámaras fotográficas, hay algo que tienen en común: el objetivo.

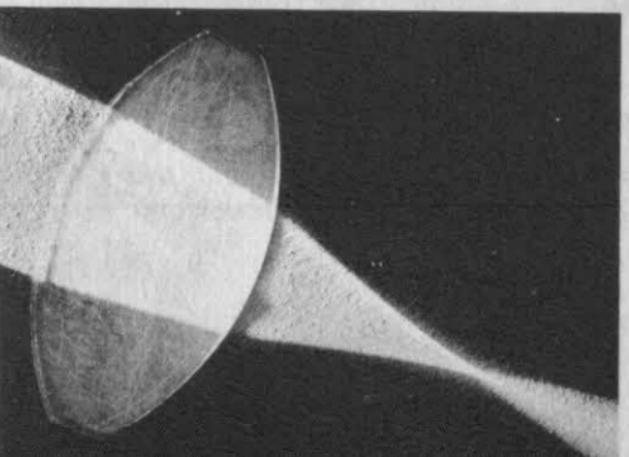
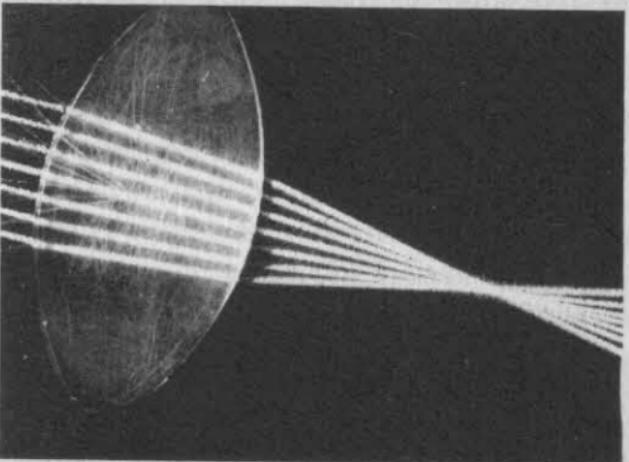
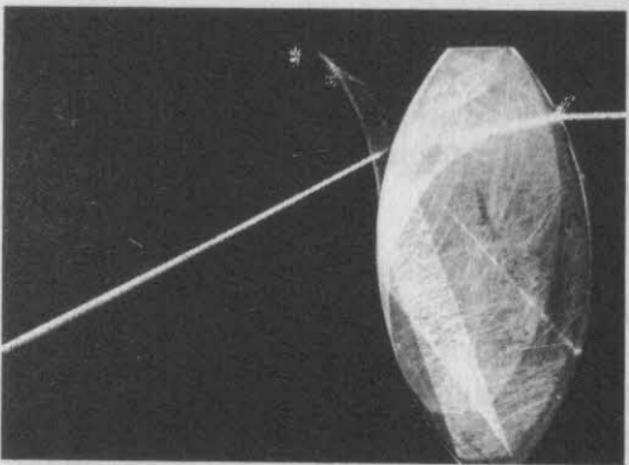
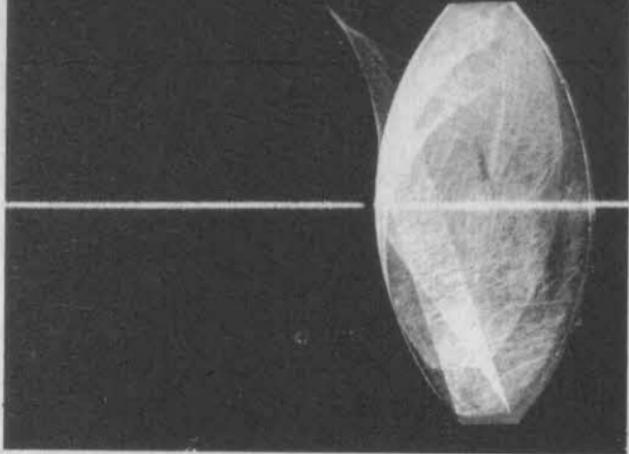
Llamamos así a la ventana en que hay una lente de cristal, o un sistema formado por varias lentes, cuyo único objeto, al colocarse en el pequeñísimo agujero, es conseguir que penetre más luz en la pequeña caja y que la exposición sea más breve. La cámara podría ver también sin ninguna lente, pero no tan rápidamente ni con tanta exactitud; en lenguaje fotográfico diríamos: sin tanta nitidez.

Si no podemos imaginarnos lo que es una lente, pensemos en un cristal de aumento: es redondo como una moneda de cinco duros, grueso en el centro, y se hace delgado en los bordes.

Otros le llaman también lupa, o vidrio focal. Un vidrio de este tipo tiene la propiedad de concentrar los rayos luminosos que vienen del sol en un solo punto que se llama foco. Si quisieramos comprobar este extremo podríamos quemar, por ejemplo, un trozo de papel, haciendo en él un agujero. Para ello basta mover la lente atrás y adelante hasta que se vea el foco con toda claridad y muy pequeño; entonces el papel se chamasca y por último surge la llama. Lástima que apenas se tiene tiempo de medir así la distancia focal de la lente, esto es, la distancia a que habría que colocar la lente del papel para que el foco apareciese del menor tamaño posible y en él se alcanzase la mayor temperatura. La distancia focal debiera ser conocida en todos los casos, pues en fotografía desempeña un papel importantsísimo.

Sabemos ahora no sólo qué es la distancia focal de una lente, sino también que, si usamos un vidrio de este tipo, podemos enfocarlo al sol, que está infinitamente lejos, por medio de tanteos. Vamos a partir de este dato. Pensemos que ahora, en lugar de usar un papel cualquiera, colocamos exactamente en dicho punto un trocito de película sensible a la luz y que lo encerramos en una caja oscura; abramos

*La refracción de la luz a través de una lente. Si un rayo de luz incide perpendicularmente en el centro de una lente, sigue su camino en la misma dirección (arriba). Sin embargo, si incide en la lente fuera del centro (oblicuamente a la curvatura) se quiebra la dirección de su marcha (centro arriba). El haz de rayos paralelos que deja pasar una pantalla perforada es concentrado por la forma curvada de la lente en un punto «el punto focal». La distancia que hay entre el centro de la lente y el foco se llama «distancia focal» (centro abajo). Como la lente no sólo concentra los rayos de luz, sino también los rayos caloríficos del sol, en aquel punto comenzará a arder sin llama un trozo de papel. El foco es la «fotografía del sol» (abajo).*



el ojo de esta cámara con la rapidez de un abrir y cerrar de ojos (a esto lo llamamos exponer) y en nuestra película tendremos... no, no un agujero, sino la copia perfecta de nuestro foco de la lente, es decir, la fotografía del sol.

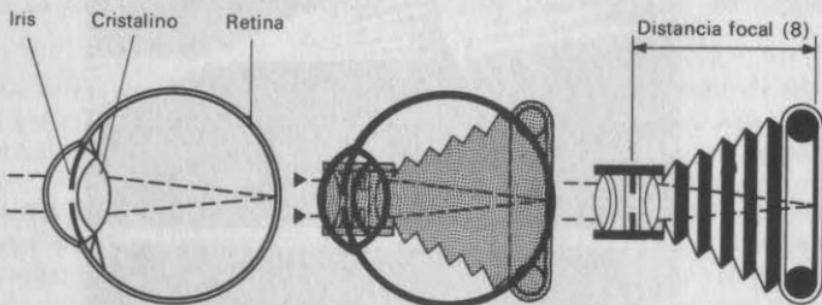
## Conozcamos de cerca nuestra cámara

Toda cámara tiene un objetivo obturable formado por varias lentes (un sistema de lentes) y unos dispositivos para el ajuste de las distancias, las aberturas de diafragma y los tiempos de exposición. A continuación nos vamos a ocupar de todo esto.

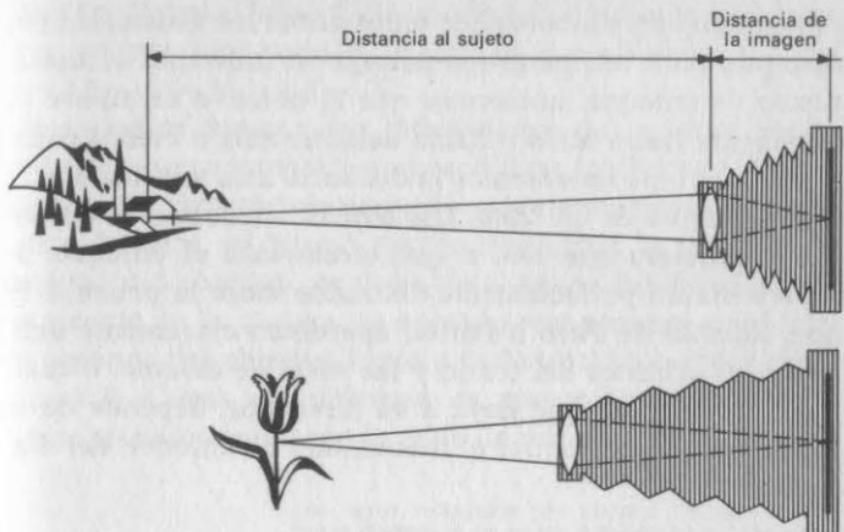
### El enfoque

El objetivo es la pupila de nuestra cámara. Su parte anterior (el frente) es la más delicada. No debemos coger nunca la cámara apoyando los dedos sobre él, ni limpiarlo con un trapo lleno de polvo. Los arañazos lo vuelven ciego.

Todo objetivo tiene una distancia focal y una luminosidad medidas ambas con toda exactitud. Medimos la distancia focal (luego la llamaremos fuelle) con una regla milimétrica.



*La cámara fotográfica trabaja en forma parecida al ojo humano. El ojo natural no tiene más que una lente que puede variar su grosor. El ojo de la cámara tiene varias lentes de distintas formas. Decimos que es un «sistema» de lentes.*



ca, y lo haremos con la cámara enfocada al infinito tomando la distancia desde el plano de la película hasta el centro de la lente. Normalmente no tendremos necesidad de medirla, puesto que el fabricante del objetivo ha inscrito este dato en el borde delantero de la montura del objetivo:  $f=50$  mm quiere decir que la distancia focal es de cincuenta milímetros ( $f$  es la inicial del latín «focus» = foco).

Claro está que el objetivo tiene también algo que ver con la distancia del sujeto de la fotografía. Figurémonos que nos situamos en el centro de la habitación y que miramos a la calle a través de la ventana: no podremos percibir con igual nitidez y a la vez el marco de la ventana y las casas de enfrente, sino que hemos de acomodar los ojos a las diversas distancias. Esta acomodación se efectúa automáticamente en el más natural de los aparatos fotográficos. No nos cuesta ningún esfuerzo mirar primero a las flores y, en seguida, un avión.

Pero el ojo de la cámara fotográfica hemos de graduarlo nosotros mismos para acomodar su nitidez a las diversas distancias. Para ello nos servimos del dispositivo de enfoque de la distancia, que suele ser un anillo cuya escala se inicia con una  $m=m$ -etros y termina con un ocho acostado ( $\infty=\text{signo de infinito}$ ). Las cámaras fotográficas sencillas

llevan también símbolos que representan las distancias; por ejemplo, para retrato-grupo-paisaje. Si movemos el mecanismo de enfoque, notaremos que el objetivo se mueve ligeramente hacia atrás o hacia delante, más o menos como si con una lupa buscásemos la distancia más adecuada para leer la página de un libro. Los objetos situados a la distancia, cualquiera que sea, a que efectuemos el enfoque, se representarán perfectamente definidos sobre la película. El que, además de Paco o Purita, aparezcan claramente definidos los arbustos del fondo y las rosas de delante, o cualquier otro objeto que haya a su alrededor, depende de la forma en que utilicemos el mecanismo de enfoque del diafragma.

### **Función del diafragma**

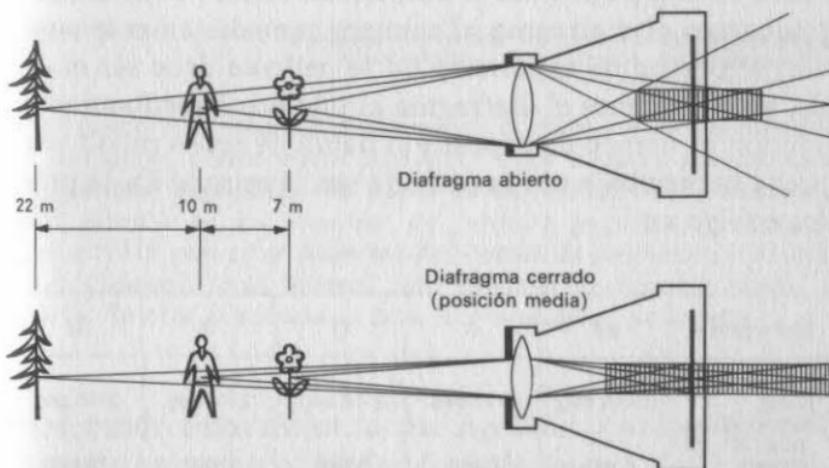
Ante todo digamos que el diafragma viene a ser una pantalla y una pantalla tiene algo que ver con la intensidad de luz. Cuando se conduce un automóvil por la noche, se aumenta la intensidad de luz para poder ver mejor las curvas; pero si viene otro vehículo de frente se disminuye aquélla, porque es sabido que la retina del ojo humano no puede soportar la intensidad de luz de unos faros de automóvil.

La película sensible contenida en la cámara fotográfica está también preparada para recibir una cantidad determinada de luz, y como no siempre podemos regular la intensidad luminosa del foco de luz utilizado, por ejemplo: el sol, hubo que inventar el diafragma, que es un anillo regulable que, igual que el iris del ojo, puede cerrarse si hay mucha luz y abrirse si las condiciones luminosas son malas. Podemos, pues, agrandar y reducir la ventana de nuestra cámara, con lo cual regulamos la cantidad de luz que penetra en su interior. Como en esto queremos andar seguros y saber cuál es la cantidad que penetra para cada posición del diafragma, se ha dispuesto un sistema internacional de números para cada objetivo, que son los números de diafragma.

En una cámara fotográfica moderna, de formato pequeño y de gran luminosidad, la serie es, por ejemplo: 2 — 2,8 — 4 — 5,6 — 8 — 11 — 16 — 22.

Los números indican las intensidades de luz que recibe nuestra cámara fotográfica al modificar la abertura de diafragma. El número más pequeño representa siempre la máxima abertura. Al mismo tiempo representa la máxima capacidad del objetivo, es decir, su máxima luminosidad. El fabricante de la cámara ha anotado este número en el borde anterior del objetivo, junto a la distancia focal (por ejemplo: 1:2). Como hay objetivos de mayor luminosidad que otros, no todos empiezan la serie de números de diafragma

Los rayos reflejados por objetos situados a distintas distancias se cortan también en puntos situados a distancias distintas detrás del objetivo. Con diafragma abierto, no todos los puntos de intersección de los rayos están dentro de la profundidad de campo (hasta 1/30 mm de desenfoque).



Zona de situación de sujetos, de mucha extensión.

Mediante el cierre del diafragma se aumenta la profundidad de campo, de modo que se recogen incluso puntos de intersección muy separados.

El objeto forma, tomado en su sentido más estricto, solamente un punto de imagen nítida, justo en donde se cortan los rayos de luz reflejados que penetran en la cámara (enfoque nítido). Si movemos la película hacia delante o hacia detrás del vértice del cono de rayos luminosos (enfoque borroso), el punto se convertirá en un «circulito» (círculo de dispersión o círculo de desenfoque).

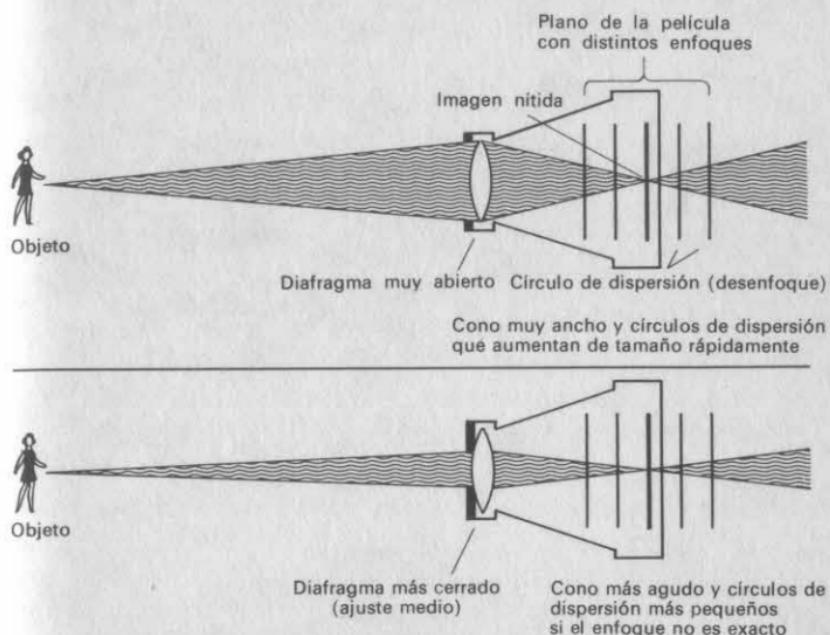
por el mismo número (algunos empiezan, por ejemplo, por el diafragma 4).

Tenemos ahora que saber que cuando la palanca de ajuste del diafragma o la marca que hay en el anillo de ajuste del mismo se desplazan hacia el número más alto, más se cierra el diafragma. Esto podemos comprobarlo si abrimos la parte posterior de la cámara (naturalmente si no hay película), ponemos el anillo de graduación de tiempos de exposición en B (después hay que acordarse de quitarlo), oprimimos el disparador y con la mano izquierda vamos girando el anillo de ajuste de diafragma. Si mantenemos la cámara frente a una ventana iluminada y miramos desde atrás a través del objetivo, veremos claramente la variación del diafragma. Los números de diafragma ante los que pasa la marca del anillo están dispuestos de tal modo que, al pasar de uno de ellos al siguiente, la cantidad de luz que penetra es exactamente la mitad que para el número anterior. Por lo tanto, si graduamos el diafragma al número inmediatamente superior, el tiempo de exposición de la película debe ser el doble, y si ajustamos el diafragma al número inmediatamente inferior, el tiempo de exposición habrá de ser la mitad para que la luz recibida por la película sea la misma. En la práctica es algo así:

Diafragma 4	5,6	8	11	16	22
1/2 seg Tiempo de exposición supuesto	2×1/2 seg 1 seg	2×1 seg 2 seg	2×2 seg 4 seg	2×4 seg 8 seg	2×8 seg 16 seg

Así pues, la dosificación de la luz no es más que una misión del diafragma, que podemos también efectuar modificando el tiempo de exposición. Sin embargo, creemos que es mucho más importante otro efecto que nos lleva de nuevo a hablar del enfoque y de la distancia al sujeto, es decir, de la profundidad de campo.

## La profundidad de campo = una función del diafragma



*Si cerramos el diafragma reduciremos el diámetro de los círculos de confusión. Hasta cierto diámetro, estos círculos pueden aún considerarse admisibles. El límite es de 1/1500 de la distancia focal normal en las cámaras de formato pequeño (1/1500 de 5 cm=1/130 mm es el diámetro del círculo de confusión) y 1/1000 de la distancia focal normal para cámaras de formato medio y grande. En esta tolerancia se basa la profundidad de campo.*

Comprenderemos mejor lo que significa la profundidad de campo si miramos al jardín desde la terraza de la sala de estar. Motivo: una maceta de tulipanes en flor en el borde de la terraza (primer término), un grupo de abedules en el prado cercano (plano medio), la silueta de unos abetos en el jardín vecino y los lejanos montes (fondo). ¿Cómo tendríamos que enfocar nuestra cámara? ¿A qué distancia tendríamos que ajustar el enfoque? ¿A la mata de tulipanes que tenemos a cuatro metros, a los abedules que están a doce metros o a los montes situados en el infinito? ¿Es posible



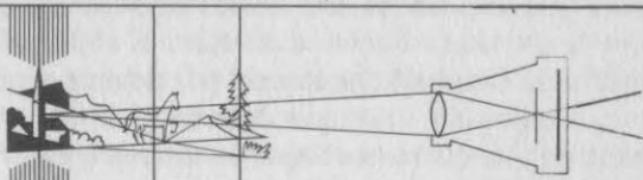
*Los gusanos de las marismas han levantado tal cantidad de montoncitos de tierra que en ellos podemos notar muy bien cuál es la profundidad de campo. En el primer plano: todo está desenfocado. Hacia el centro de la fotografía descubrimos la zona de agudeza, que hacia el fondo vuelve a desaparecer.*

*Cámara de formato medio, 7,5 cm de distancia focal. Foto: Lindner.*

## Esquema sobre la profundidad de campo

Esto es la profundidad de campo

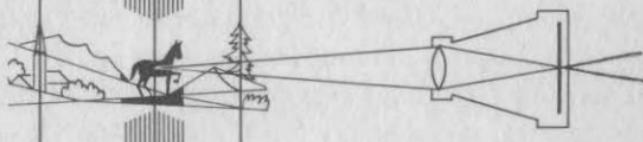
Ajuste con 1/30 milímetros de desenfoque para todos los planos lejanos



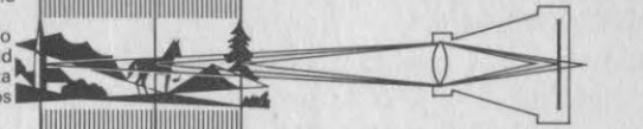
y para todos los próximos



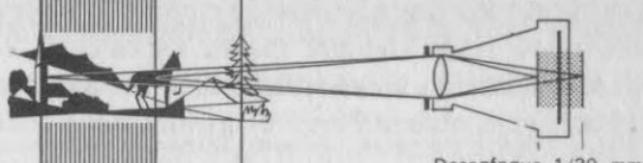
En este caso sólo está bien enfocado el caballo



De esta manera, la cámara está enfocada de modo que la profundidad de campo alcanza desde los primeros planos hasta los más lejanos

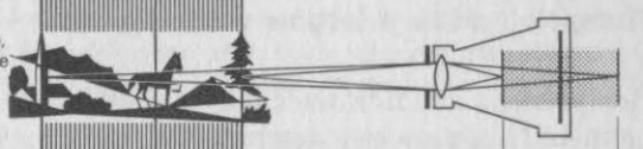


Si el diafragma está muy abierto, el cono de luz tiene el vértice más obtuso. La zona de nitidez es pequeña.



Desenfoque 1/30 mm

Si el diafragma está muy cerrado, el cono de luz se hace más agudo y más largo. La zona de nitidez es mayor



Desenfoque 1/30 mm

captar con claridad en la fotografía los tres motivos? Esta posibilidad existe si utilizamos bien el diafragma.

Para poder entender esto hemos de saber en primer lugar que la claridad con que se dibujan los objetos sobre la fotografía no cambia bruscamente por delante y por detrás del punto enfocado, sino que decrece gradualmente y que la zona en que queremos lograr la nitidez (zona de enfoque o profundidad de enfoque) aumenta o disminuye según que cerremos o abramos el diafragma. Es este un proceso técnico-óptico que nos aclarará el esquema que presentamos.

Es necesario que tengamos un conocimiento exacto de las diferentes profundidades de campo según la distancia y según el número de diafragma. Los datos exactos los podemos encontrar en las tablas (páginas 114, 115). En ellas podemos ver que precisamente en las fotografías de objetos próximos es preciso enfocar con mucha exactitud, porque en ese caso la profundidad de campo es pequeña. En muchas cámaras fotográficas (especialmente en las de precio medio y alto) se encuentra junto a la escala de distancias un indicador especial de profundidades de campo, en el que se puede leer ésta para cada distancia enfocada y número de diafragma elegido.

Aún tenemos que recordar algo más: la profundidad de campo no es la misma en todas las cámaras fotográficas, porque depende también de la distancia focal del objetivo empleado. Los objetivos cuya distancia focal es grande tienen menores profundidades de campo. Y además: cerrar el diafragma exige siempre mayor exposición. Por lo tanto, si la iluminación no es suficiente y, sin embargo, cerramos el diafragma, obtendremos fotografías subexpuestas.

## Tiempos cortos y largos

Hemos dicho anteriormente que la cantidad de luz que penetra en la cámara está determinada por la mayor o menor abertura del diafragma, pero que además podemos conse-

uir un mismo valor de exposición si tomamos la mitad del tiempo de exposición en el primer caso y el doble en el segundo. Diremos ahora que, de lo que se trata es de cuánto tiempo incide sobre la película la cantidad de luz que el diafragma deja pasar a través del objetivo, es decir, del tiempo durante el cual efectuamos la exposición.

Si consideramos que el ojo humano es comparable a una cámara fotográfica natural en que la pupila es el objetivo y



*«Caballos en la pradera» es un motivo sólo aparentemente inmóvil. Los repentinos movimientos del potro y la cola de la yegua, que constantemente sacude, pueden poner en peligro la nitidez de la fotografía, si nuestro obturador no está ajustado, como en este caso, a 1/100 seg por lo menos. Por el contrario, la fotografía de la página posterior tiene vida precisamente por el movimiento. Los saltos del perro alborotado son tan rápidos que ni con 1/500 seg han podido captarse con un cien por ciento de nitidez.*

*Ambas fotos: Cámara de formato medio (Zeiss-Ikoflex), de 7,5 cm de distancia focal. Schreiber, Ullmann.*



el iris el diafragma, pensemos ahora que el párpado es, en la cámara fotográfica, el obturador.

Normalmente mantenemos los ojos constantemente abiertos. Nos lo podemos permitir porque la retina fotosensible no almacena en su superficie las impresiones luminosas recibidas como hace la película fotográfica, sino que inmediatamente las envía al cerebro a través del nervio óptico. En fotografía, sin embargo, necesitamos dar unos tiempos de exposición de la duración que admite el material sensible de la película empleada.

Otra cosa debemos añadir: ¡Hay que tener cuidado con el movimiento! Tenemos que estar en condiciones de prevenir con nuestra cámara cualquier tipo de movimiento que pueda producirse en el objeto fotografiado, desde el potrillo que salta a la locomotora que pasa veloz o al tallo de hierba movido por el viento. De lo contrario se haría borrosa la impresión en la película. Para los movimientos rápidos necesitaremos, pues, tiempos más rápidos (cortos); para los movimientos lentos, tiempos más largos. Siempre estaremos obligados a trabajar con fracciones de segundo y a efectuar la exposición por instantes, en tanto que la cámara natural del ojo está siempre en «T» («tempus» en latín = tiempo).

La escala de tiempos de exposición de algunos modelos de cámara fotográfica lleva como primer signo esta «T». Si pulsamos el disparador se abre el obturador del objetivo. Podríamos ahora irnos a dar un pequeño paseo o fumarnos un cigarrillo y volver, pulsar de nuevo el disparador y cerrar el obturador de nuevo. «T» quiere decir, pues, que tenemos tiempo para calcular nuestra exposición en segundos o en minutos. Esto es importante si queremos sacar fotografías nocturnas o de objetos inmóviles con mala iluminación, por ejemplo en interiores, en los que tendremos que trabajar con trípode.

El segundo signo es una «B» (breve). Lo necesitamos para tiempos de exposición algo más cortos (entre dos y veinte segundos). El obturador permanecerá abierto en tanto mantengamos la presión del dedo sobre el disparador. Al soltar-

lo, se cierra de nuevo. Tenemos, pues, que quedarnos allí hasta que ha transcurrido el tiempo de exposición. La indicación «B» está en casi todas las cámaras, mientras que la «T» puede faltar. Si es así, tendremos que valernos de un disparador por cable que tiene en su pulsador un fijador. Este fijador cumple, cuando el obturador está en «B», el mismo papel que «T», por lo que obtendremos idénticos resultados.

Conviene que sepamos ahora qué significan los demás números de la escala de exposiciones. En ella encontramos:

1 — 2 — 4 — 8 — 15 — 30 — 60 — 125 — 250 — 500

(en obturadores antiguos se encuentra aún la serie sin corregir: 1 — 2 — 5 — 10 — 25 — 50 — 100 — 250 — 500), y en los modernos obturadores de cortina se encuentran, además: 1000 y 2000.

1 significa 1 segundo. Todos los demás números son valores por debajo de la raya, es decir, fracciones de segundo ( $1/2$  —  $1/4$  —  $1/8$  —  $1/15$  —  $1/30$  —  $1/60$  —  $1/125$  —  $1/250$  —  $1/500$  —  $1/1000$  y  $1/2000$ ). Podemos notar en seguida que se trata de valores numéricos que, de salto en salto, van quedando divididos por dos, aproximadamente, o bien (leídos en sentido inverso) se van duplicando. Esta condición está, naturalmente, relacionada con los valores del diafragma de que antes se ha hablado, de modo que si antes las aberturas de diafragma iban teniendo progresivamente valores mitad, ahora van teniendo valores mitad los tiempos de exposición. Podemos establecer, por tanto, las comparaciones siguientes:

gran abertura de diafragma — corto tiempo de exposición

pequeña abertura de diafragma — largo tiempo de exposición

pero siempre con la misma cantidad de luz, que es la que debe tener la película.



*La cámara ha captado de una manera excepcional el rápido movimiento de esta llave defensiva.*

Datos técnicos: 1/125 seg. Diafragma 8. Foto: Agfa-Gevaert.

Suponiendo que luce el sol, con un diafragma 8 tendríamos que exponer durante 1/60 de segundo. En tal caso podemos tomar en consideración los siguientes pares de valores:

Diafragma: 2,8      4      5,6      8      11      16      22

Tiempo:      1/500      1/250      1/125      1/60      1/30      1/15      1/8

Es fácil de notar lo siguiente: cada salto en la serie de valores del diafragma corresponde a un salto en la serie de

tiempos de exposición. Si en la serie de arriba saltamos dos valores, en la de abajo tenemos que saltar también dos valores. Todos estos pares de valores permiten llegar a la película la misma cantidad de luz, por lo que decimos que tienen el mismo valor de exposición. Podemos, pues, elegir y ajustar el diafragma y el tiempo en la forma más conveniente para el objeto que queremos fotografiar: unos jinetes que pasan cabalgando frente a nosotros podremos fotografiarlos nítidamente con 1/500 seg (500) y diafragma 2,8; para corredores de fondo bastará 1/250 seg (250) con diafragma 4. Una fotografía que exija mayor profundidad de campo debe obtenerse (como nos dice el indicador correspondiente o una tabla), con diafragma 11; tiempo de exposición: 1/30 seg (30). Durante este tiempo de exposición, que es relativamente largo, tenemos que sostener la cámara inmóvil para que la fotografía no resulte movida. Quizá sea preferible renunciar a un poco de profundidad de campo y obtener la fotografía con diafragma 8 y 1/60 seg (60) o emplear un trípode sobre el que la cámara puede estar perfectamente inmóvil.

Durante algún tiempo hubo cámaras fotográficas con ajuste del valor de exposición en las que con un solo mando se ajustaban el diafragma y el tiempo de exposición. La correlación de ambos valores era mecánica. El sistema entrañaba ventajas para muchas personas que no querían preocuparse con largas cavilaciones, pero tenía también inconvenientes, porque así se renunciaba a elegir diafragmas intermedios y el valor cualitativo del diafragma quedaba fuera de consideración.

## **Lo que hemos de saber acerca de la película**

La película está formada por una cinta de celuloide, soporte de la capa sensible, sobre la que se han extendido una o más capas finísimas de una emulsión de sustancias sensibles a la luz y de color íntimamente mezcladas. Durante el revelado de la película se forma, partiendo de estas sustancias y según la intensidad con que han sido impresionadas por la luz, una fotografía.

Cada película tiene un formato o tamaño, que corresponde al de una cámara fotográfica determinada. Con la elección de la cámara se queda ya ligado a un determinado formato de la película, aunque hay algunas excepciones.

Cada película tiene además una sensibilidad determinada, que se indica en su envoltura exterior; en Alemania se usa DIN (leeremos 17 ó 20 DIN); en otros países la sensibilidad viene expresada en ASA. DIN significa Deutsche Industrie Norm, y ASA=American Standard Association.<sup>1</sup> La sensibilidad debe tenerse en cuenta para la determinación del tiempo de exposición, y es importante para nosotros saber que siempre 3 DIN representan más o menos una sensibilidad doble o mitad que la inmediatamente anterior o siguiente. Una película de 17 DIN tiene, pues, una sensibilidad doble que una de 14 DIN.

A efectos de exposición, 3 DIN representan lo mismo que un paso de abertura de diafragma o un salto de tiempo

1. En 1970 la American Standard Association (ASA) cambió su nombre por The American National Standards Institute (ANSI).

de exposición. Es decir, que con una película de 18 DIN, y a igualdad de tiempo de exposición, se puede cerrar el diafragma un paso (de 8 a 11) en relación con una película de 15 DIN; o también, que se precisará la mitad de tiempo de exposición (1/60 seg en lugar de 1/30 seg) a igualdad de apertura de diafragma. En un cambio de 17 ó 18 DIN (la diferencia de 1 DIN es prácticamente despreciable) a 30 DIN, se logra un efecto final equivalente a cuatro grados de diafragma (por ejemplo: diafragma 8 en vez de diafragma 2) o de cuatro saltos de tiempo de exposición (1/500 seg en lugar de 1/30 seg). Con ASA la cifra se duplica cada vez. SV (Speed Value) es un valor logarítmico. Los valores correspondientes de DIN los sacamos de la tabla siguiente:

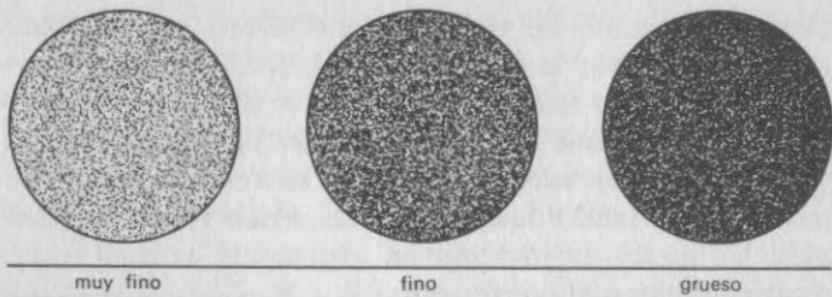
DIN	ASA	SV	DIN	ASA	SV	DIN	ASA	SV
6	3	0	19	64	4,5	31	1000	8,5
7	4	0,5	20	80	4,5	32	1280	9
8	5		21	100	5	33	1600	9,5
9	6	1	22	125	5,5	34	2000	10
10	8		23	160		35	2560	10,5
11	10	1,5	24	200	6	36	3200	11
12	12	2	25	250		37	4000	
13	16	2,5	26	320	6,5	38	5000	11,5
14	20		27	400	7	39	6400	12
15	25	3	28	500				
16	32	3,5	29	640	7,5			
17	40		30	800	8			
18	50	4						

Las películas de sensibilidad media, de 17 a 22 DIN, son las películas standard actuales. El que efectúa por sí mismo el revelado puede utilizar películas en blanco y negro de este grupo, hasta 28 DIN (cosa que no es posible en color). Con ellas se puede fotografiar en instantáneas a pulso desde escenas de playa bañadas en sol intenso hasta un concierto al atardecer o una pequeña escena en interiores claros.

Desde otro punto de vista, su sensibilidad normal tiene también ventajas: no es preciso emplear diafragmas demasiado cerrados ni tiempos de exposición demasiado cortos, y puede practicarse con profundidades de campo escasas y con efectos buscados de contornos borrosos en imágenes movidas. Las sensibilidades elevadas serían recomendables para los meses de invierno en que la luz es más tenue o para motivos mal iluminados.

Si oímos hablar de sensibilidades elevadas hemos de pre-guntarnos por qué no podemos utilizar siempre este tipo de película. Vemos que amplían considerablemente el campo de aplicación de la cámara fotográfica: permiten menores aberturas de diafragma (prácticamente, un par de grados menos) y mayor profundidad de campo; podemos exponer durante un tiempo más breve y obtener fotografías más claras (por ejemplo, en fotografía deportiva), etc. Ahora bien, el primer «handicap» se ha indicado ya al hablar de las películas de sensibilidad media: las películas ultrarrápidas ofrecen fácilmente un exceso de sensibilidad que debe regularse corrigiendo constantemente diafragma y tiempo (con lo que se reduce sobremanera el radio de acción de la cámara). Además (esto no se aprecia hasta que se efectúa la ampliación de los negativos) tienen un grano excesivamente grueso. En resumen, tenemos que tomar nota de esta regla general: con la sensibilidad de la película crece también el tamaño de su grano. Las películas más sensibles tienen que estar hechas con grano más grueso que las de sensibilidad media y baja; es un hecho que no puede evitarse ni siquiera con métodos especiales de revelado. Las películas de baja sensibilidad con gran poder resolutivo, carecen prácticamente de grano.

El poder resolutivo se expresa en líneas por milímetro. Es alto cuando la película reproduce claramente una retícula patrón del mayor número posible de líneas por milímetro. Gradación significa escalonamiento de tonalidades y puede ser larga (con muchas tonalidades intermedias, o suave) o corta (con pocas tonalidades intermedias, por lo que



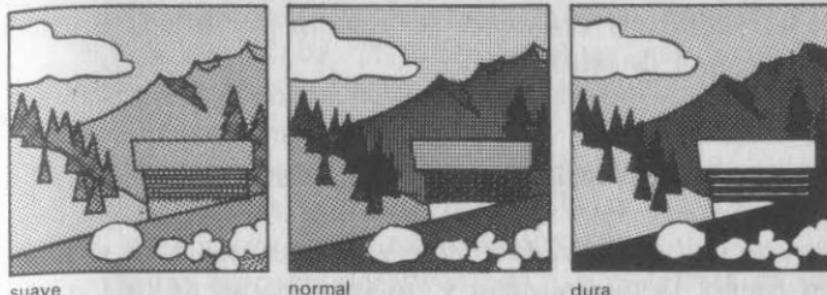
*Las películas de alta sensibilidad tienen (como se ve en la figura) el grano más grueso que las poco sensibles.*

se le llama dura) y varía con los distintos tipos de fabricación.

Una comparación entre ellas nos da:

Sensibilidad	Grano	Gradación	Resolución (Líneas/mm)
elevada 23-36 DIN	grueso	con frecuencia suave	gruesa 80 y menos
media 17-22 DIN	fino	normal	fina unas 150
escasa 11-16 DIN	grano finísimo	con frecuencia dura	unas 185
baja 6-10 DIN	prácticamente sin grano	muy dura	200 - 500 y más

En las películas en blanco y negro pueden variarse a voluntad estas diferencias con ayuda de diversos métodos de revelado, de modo que dentro de los límites señalados pueden efectuarse excelentes fotografías tanto con películas muy sensibles como poco sensibles (adviértanlo los fanáticos de la nitidez). En las películas en color sólo es posible dentro de límites muy estrictos.



*Con la diferencia de gradación, los tonos claros y oscuros (índices de tonalidad) se reproducen con distinta intensidad.*

Toda película tiene una duración aproximada de dos años garantizada por el fabricante y anotada en la envoltura externa (fecha de caducidad). Si el material se almacena convenientemente, puede rebasarse ligeramente este plazo. El almacenamiento es inadecuado cuando se efectúa en locales demasiado calurosos o demasiado húmedos. (En la repisa de la ventanilla trasera o en la guantera del coche y dentro de la maleta del mismo reinan a veces temperaturas tropicales. Tampoco conviene adquirir los rollos de película en color en aparatos automáticos colocados a pleno sol). El almacenamiento es adecuado si la temperatura es de 16 a 18° C (sin sobrepasar nunca los 24° C) y la humedad relativa del aire no mayor del 60 por 100. Para conservar las películas de reserva, lo mejor es ponerlas en el frigorífico metidas en una bolsa de plástico atada de modo que no permita la entrada de aire. Los rollos que se saquen de ahí deben dejarse temperar (durante unas dos horas) antes de usarlos.

Las emulsiones de las películas en color no son siempre iguales por su producción. Una emulsión es, a veces, más sensible al rojo, al verde o al azul. Las fotografías tendrán entonces una tonalidad dominante (ver: Filtros correctores, pág. 162). En la envoltura de la película se indica también el número de la emulsión. Si se han obtenido buenos resultados con una emulsión determinada es aconse-

para luz natural, bajo luz artificial, resultan amarillentas (cfr. figura de la pág. 217). Sin embargo, las obtenidas con una película inadecuada pueden resultar muy atractivas. Por el contrario, las sacadas con luz mixta resultan mal por regla general.

Todas las películas que, una vez reveladas, nos dan una imagen negativa se denominan películas en negativo.

Las películas en color negativas nos dan negativos de los que se pueden sacar fotos en color sobre papel o diapositivas en color. También se pueden obtener fotografías en blanco y negro. Tiene que tratarse, sin embargo, de películas negativas en color sin enmascarar. Se dice que una película está enmascarada cuando, en lugar de dar una buena reproducción de los colores (separación de capas de color) da una capa intermedia con un colorido particular (la máscara). Esta máscara, al efectuar las ampliaciones, actúa como si fuese un filtro rojo débil, al que no responde apenas el papel para blanco y negro. Las películas negativas en color sin enmascarar se denominan películas universales por sus múltiples aplicaciones. Vale la pena tener en la cámara fotográfica una película de este tipo cuando no se sabe si más tarde se dará más valor a las reproducciones en color o en blanco y negro. Las películas negativas en color están preparadas para un intervalo de temperaturas comprendido entre unos 2500° Kelvin (luz de lámpara fotográfica) y unos 6500° Kelvin (luz natural al sol con nubes blancas). Las diferencias de temperatura de los colores se compensan, al efectuar las reproducciones, utilizando filtros adecuados.

#### **Películas para experimentar**

Con las películas para documentos de baja sensibilidad (10 — 12 DIN) así llamadas porque se utilizan para la obtención de documentación fotográfica: photocopies, repro-negativos y archivo de microfilmes, pueden obtenerse, en

la práctica ordinaria, nitideces mayores y granulometría más fina que con cualquier otro tipo de película de sensibilidad media y baja. Sin embargo, la gradación es muy dura, de modo que hay que exponer y revelar con precisión matemática (quienes efectúen sus propios revelados vean la pág. 265). Si se acierta, se obtienen fotografías con una finura de detalles que sólo podría dar una cámara de gran formato (incluso en paisajes abiertos con perspectivas lejanas que de otro modo son prácticamente inaccesibles a las cámaras de formato pequeño; ver pág. 55). Es interesante también la película infrarroja en blanco y negro: podemos fotografiar con rayos caloríficos, desde paisajes lunares a pleno sol, hasta vistas lejanas claras aunque haya niebla y calima. Se precisa un filtro rojo.