

NOCIONES DE TECNICA FOTOGRAFICA

Ezequiel de SELGAS
Dr. en Ciencias

(Continuación.)

La profundidad de campo disminuye al aumentar la abertura del objetivo y aumenta al disminuirla.

Los objetivos de pequeña distancia focal tienen una gran profundidad de campo, e, inversamente, las de gran distancia focal, pequeña.

Las modernas cámaras, en la montura helicoidal del objetivo llevan en uno de los anillos la indicación de las distancias, desde la mínima a que se puede enfocar hasta ∞ . En el otro anillo, que se desliza en contacto con el anterior, llevan el índice, y a derecha e izquierda, una serie de indicaciones correspondientes a las diversas aberturas del diafragma, repitiendo la misma abertura a derecha e izquierda, y frente a cuyas indicaciones encontraremos las distancias de la profundidad de campo; esto es: frente al índice, el plano sobre el que se ha enfocado, y por delante de él, el plano más cercano, que se encuentra aún a foco, y, posteriormente, el plano alejado, que también está aún enfocado. (figura 23).

De acuerdo con sus indicaciones, podremos conocer fácilmente la profundidad de campo en función no sólo de la distancia, sino de la abertura.

A veces nos convendrá que los planos posteriores al objeto fotografiado—un retrato, por ejemplo—estén des-

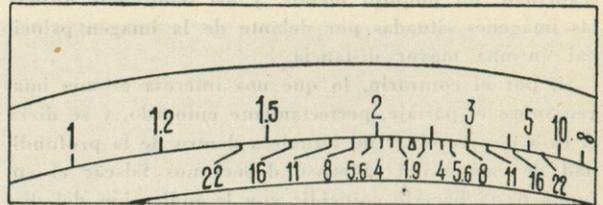


Fig. 23.

enfocados, para que la finura de sus detalles no reste importancia a la imagen, y mediante nuestro perfecto conocimiento de la profundidad de campo utilizaremos una abertura tal que los planos alejados estén fuera de foco, e incluso para ello, a pesar de las indicaciones del telémetro o de la medida de la distancia al objeto, variaremos el foco enfocando *por delante* de la imagen, para que los planos inmediatos a ella por detrás estén fuera de foco.

Teniendo en cuenta que la profundidad de campo es mayor por detrás de la imagen que por delante, falsearemos el enfoque a nuestra conveniencia, para obtener más o menos planos enfocados por detrás o por delante de la imagen, según nos interesen. A veces ocurre que al enfocar una imagen algo distante, la indicación de infinito se halla muy por delante del plano, que aun estaría enfocado según la escala de profundidad focal, dado el diafragma empleado; entonces, para tener por delante más planos enfocados, giraremos el anillo de enfoque hasta llevar la indicación ∞ sobre la correspondiente al diafragma empleado, o, para mayor

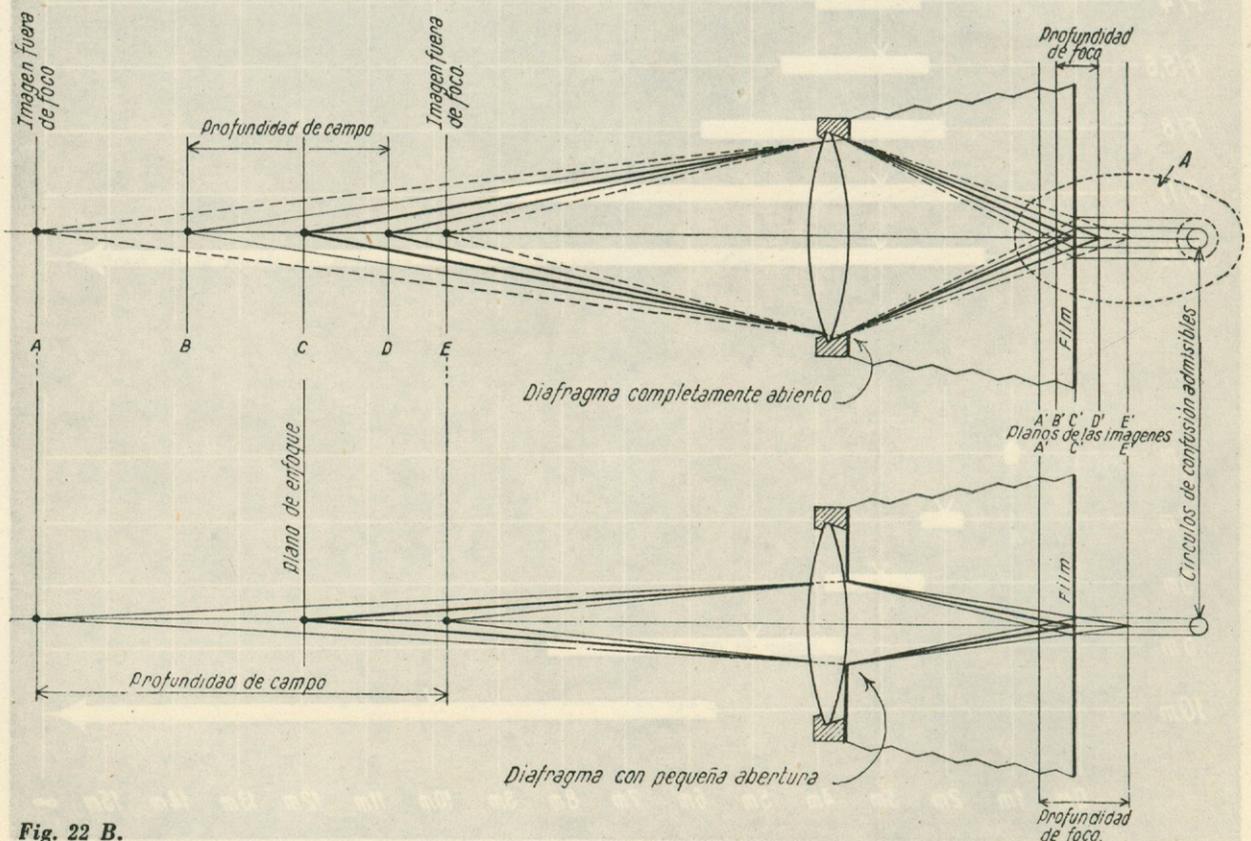


Fig. 22 B.

seguridad, un poquito menos, y así tendremos nítidas las imágenes situadas por delante de la imagen principal en una mayor distancia.

Si, por el contrario, lo que nos interesa es una imagen sobre el paisaje, perfectamente enfocado, y se diera el caso de que el ∞ no estuviera dentro de la profundidad de campo del objetivo, deberíamos faltar el enfoque hasta hacerle coincidir con la indicación del diafragma empleado. Si entonces el objeto estuviera situado por delante de la profundidad de campo, no tendríamos más remedio que disminuir la abertura para aumentar la profundidad de campo, o variar las distancias entre la cámara y el objeto, alejándolo.

La figura 22 B nos indica claramente la marcha de los rayos a través de un objetivo, formando la imagen enfocada los círculos de confusión y la profundidad de campo.

Ante la imposibilidad de dar datos precisos referentes a la profundidad de campo de todos los objetivos existentes, a título indicativo publicamos en la figura 24 los concernientes al objetivo "Oplarex", de 50 milímetros de distancia focal de la cámara "Foca", en función de la distancia y de la abertura.

La profundidad de campo varía también, y en gran proporción, con la distancia focal del objetivo, aumentando conforme disminuye la distancia focal, y viceversa.

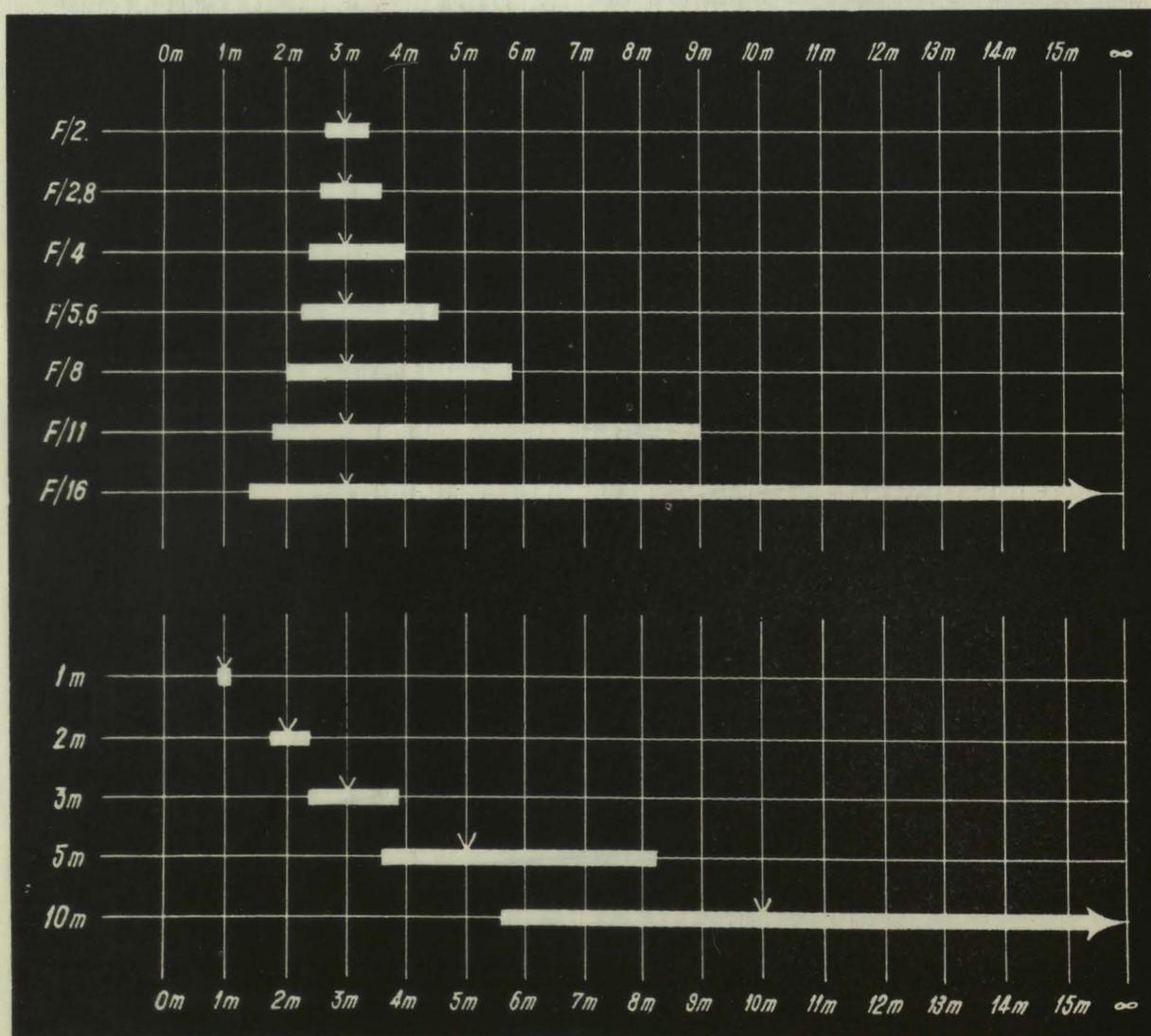
La figura 25 nos indica las distintas profundidades de campo para los objetivos de distancias focales de 135, 90, 50, 35 y 28 mm., para una abertura $f/4$ y un plano de enfoque de tres metros de distancia.

De acuerdo con estos datos, vemos que un objetivo de 28 mm. nos permite, aun con una gran abertura $f/4$, tener enfocados todos los objetos entre 1,75 y 15 m., a pesar de la gran abertura utilizada; si cerrásemos su diafragma hasta $f/11$ tendríamos enfocado entre 1,10 metros e infinito.

Esta cualidad de los objetivos gran angulares nos permite la obtención de fotografías de recintos en los que tengamos enfocados todos los planos del mismo, conforme puede verse claramente en la figura 20.

En las fotografías de deportes, en las que por la movilidad del objeto no podemos perder el tiempo enfocando meticulosamente, nos será muy conveniente el empleo de un objetivo de una focal algo corta (un 35 milímetros, por ejemplo), en el que, aun con una abertura relativamente grande, que nos permita una instan-

Fig. 24.



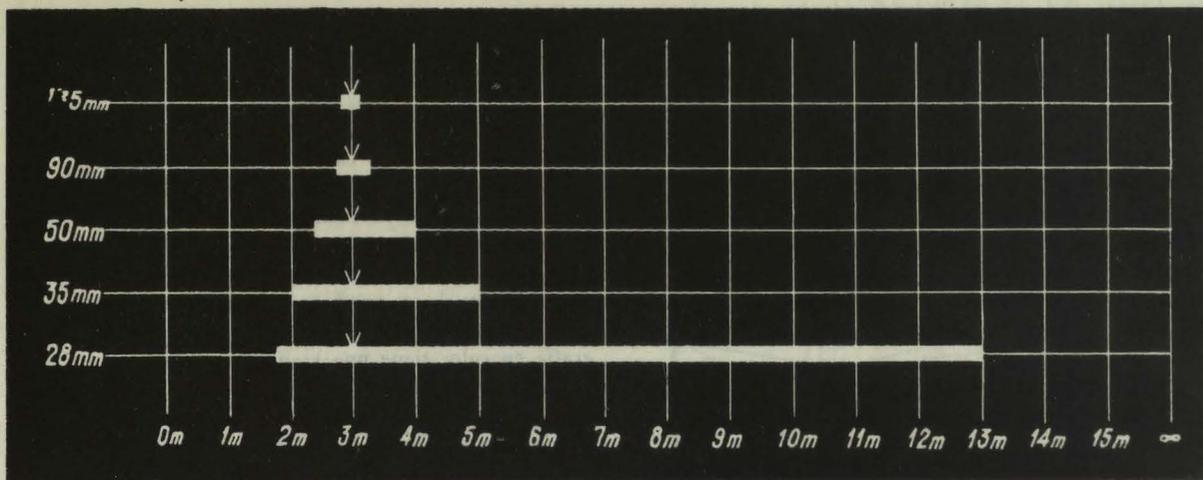


Fig. 25.

tánea rápida, tengamos a foco entre los 3,5 metros e infinito, tomando las fotografías sin preocuparnos del enfoque del aparato.

Los mejores resultados, en cuanto a nitidez de la imagen se refiere, los obtendremos absteniéndonos de trabajar con el objetivo a "toda apertura", sino diafragmando uno o, mejor, dos números indicativos del diafragma, siempre que las condiciones de luz y de instantánea necesarias lo permitan, pues con esta abertura eliminamos muchas de las aberraciones residuales del objetivo.

Cuando un haz luminoso atraviesa un agujero, en los bordes se produce una difracción, que se torna tanto mayor cuanto menor es la abertura; por esta razón, también evitaremos, en lo posible, diafragmar los objetivos hasta el límite, sino quedarnos uno o dos números indicativos menos; esto siempre que la profundidad de campo necesaria no exija el mínimo de abertura, caso verdaderamente excepcional.

Estos enfoques y profundidades de campo se refieren a la luz visible; cuando empleemos material sensible al infrarrojo, la imagen se formará algo por detrás de la emulsión. Para obviar este inconveniente, algunas casas indican en la escala de enfoque la corrección necesaria para infrarrojo; otro método consiste en situar delante del objetivo una lente adicional, que corrige el enfoque, y, a falta de ella, una buena práctica es alargar 1/4 % la distancia del objetivo a la placa, una vez enfocada con luz normal, cerrando bastante el diafragma para obtener el máximo de definición.

Vamos a indicar someramente los defectos que pueden presentarse en los objetivos, para que el aficionado, al conocerlos, pueda achacarlos a la óptica y no a una mala utilización suya, o viceversa.

Aberración esférica.—En los objetivos de una sola lente o en los mal corregidos, los rayos que atraviesan la parte central de la lente, y los periféricos, no coinciden en el mismo punto, dando como resultado imágenes borrosas, y que sólo mejoran diafragmando mucho para eliminar los rayos periféricos. La figura 26 nos muestra claramente este fenómeno.

Coma.—Es una clase de aberración esférica lateral. En la aberración esférica son los rayos paralelos al eje óptico los afectados; en el coma, lo son los no parale-

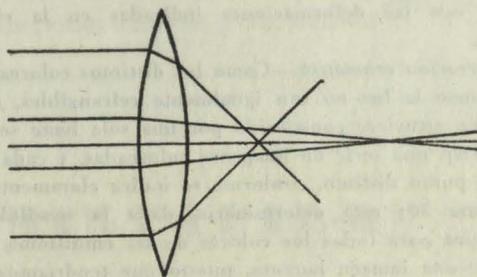


Fig. 26.

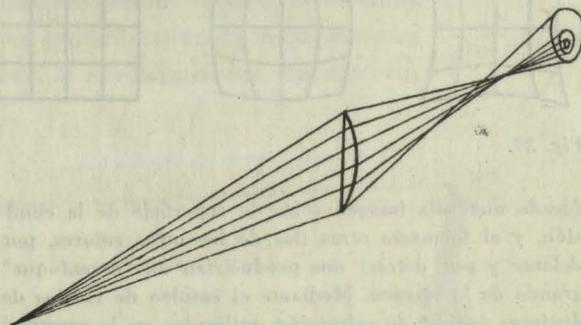


Fig. 27.

los. En un objetivo que presente este defecto, los rayos oblicuos, pasando a través de las diversas zonas del objetivo, convergen a diferentes distancias del centro de la imagen, de forma tal que un punto del objeto aparecería como una flechita o coma apuntando hacia el centro del campo. La figura 27 indica la marcha de los rayos en el coma. Este no se presenta nunca en el centro de la imagen, o sea en el punto que la interseca el eje óptico.

Curvatura del campo.—El campo de una lente es una superficie imaginaria, sobre la que se forma la imagen del objeto. Este campo de un objetivo de una sola lente no es una superficie plana, sino cóncava, con su concavidad frente al objetivo. Esto determina el que en

sus bordes, si la placa está plana, la imagen esté fuera de foco. En las cámaras de bajo precio, con objetivo de una sola lente, la película está curvada, para coincidir con el plano de foco del objetivo. La figura 28 se refiere a este fenómeno.

Distorsión.—Cuando la reducción de la imagen formada por un objetivo varía del centro a la periferia, se produce una distorsión. La imagen de un cuadrado

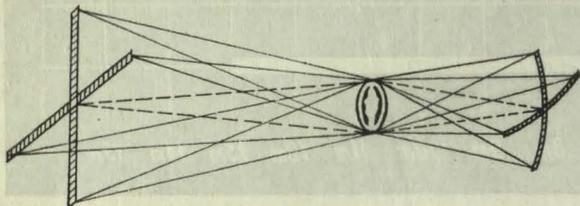


Fig. 28.

reticulado, como indica la figura 29, aparecería sobre la placa con las deformaciones indicadas en la citada figura.

Aberración cromática.—Como los distintos colores que componen la luz no son igualmente refrangibles, si el objetivo estuviera constituido por una sola lente se nos formarían una serie de imágenes coloreadas, y cada una en un punto distinto, conforme se indica claramente en la figura 30; esto determinaría, dada la sensibilidad cromática para todos los colores de las emulsiones modernas, una imagen borrosa, puesto que tendríamos en-

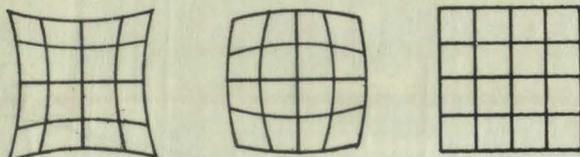
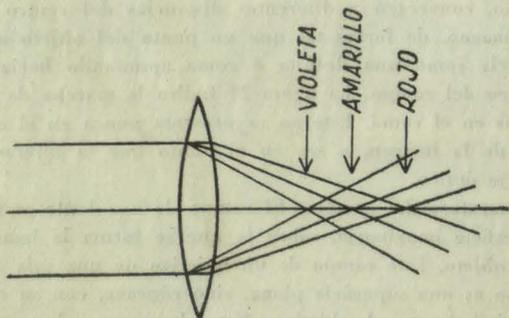


Fig. 29.

focada una sola imagen sobre la superficie de la emulsión, y al formarse otras (las de los otros colores, por delante y por detrás) nos producirían un "desenfoque" grande de la imagen. Mediante el empleo de vidrios de distintos índices de refracción, utilizados en la construcción de las diferentes lentes de que se compone un objetivo, puede conseguirse que estas diferentes imágenes se formen en el mismo plano, eliminando este importantísimo defecto.

Fig. 30.



Coloración de bordes.—Consiste en una diferencia de reducción de la imagen para los distintos colores. Puede presentarse en los objetivos, en los que la aberración cromática ha sido perfectamente compensada. Los objetivos que presentan este defecto, aunque las imágenes de los distintos colores se hallen enfocadas sobre el mismo plano, la reducción de las mismas es distinta, resultando, en consecuencia, unos bordes o franjas coloreadas alrededor de la imagen en la periferia del campo.

En las fotografías en negro, este defecto tiene menos importancia, y produce sólo una menor finura de enfoque en la periferia del negativo; pero para la fotografía en color tiene una gran importancia.

Hoy día, casi todos los defectos antes citados se hallan perfectamente corregidos en los objetivos de cierto precio; pero en algunos antiguos se presenta el de la "coloración de bordes", porque para la fotografía en negro no tenía tanta importancia. Hoy día, con el auge de la fotografía en color, es necesario comprobar si el objetivo presenta este defecto.

Para descubrirlo, preparemos un trozo de terciopelo negro pegado a un trozo de madera o cartón rígido. Sobre dicho terciopelo situaremos una cuadrícula de hilos de coser blancos, tensos mediante alfileres y perpendiculares entre sí. Perfectamente iluminado, lo enfocaremos cuidadosamente, y de forma que cubra bien todo el campo del negativo. Obtendremos de él una fotografía en color, y en ella observaremos a la lupa si los hilos, muy cercanos a los bordes de la placa, presentan algún color en sus bordes. En un objetivo bien corregido para esta aberración, todos los hilos, incluso los situados más en la periferia, deben aparecer blancos, sin franja coloreada alguna.

