

# Fotografía del Ojo

J.L. Puchol

Clinica Veterinaria  
Puerta de Hierro, Madrid.

**Resumen.** En el presente trabajo se describen someramente los principios generales de la fotografía y se describe en profundidad la macrofotografía aplicada a la obtención de imágenes fotográficas de calidad del ojo de los animales domésticos. Se describen los equipos, sistemas de iluminación y películas más adecuadas en opinión del autor.

Palabras clave: Fotografía;  
Macrofotografía; Ojo.

Aceptado para publicación: Febrero 1987

**Correspondencia:** Dr. J.L. Puchol,  
Clínica Veterinaria Puerta de Hierro,  
c/. Isla de Oza, 16. 28035 Madrid.

## Abstract

*In this paper a brief description of the general principles of photography and a detailed report of macrophotography applied to the acquisition of quality photographs of the eye of domestic animals, is made. The apparatus, methods of illumination and films which in the author's opinion are most adequate, are described.*

**Key Words:** Photography; Macrophotography; Eye.

## Introducción

No se pretende en este trabajo profundizar en la teoría fotográfica, ya que no es el autor un especialista en esta materia. Se trata más bien de comentar unas ideas que puedan servir de ayuda para conseguir mejores resultados, en el difícil objetivo de «plasmar» en la película los, a veces, sutiles cambios que se producen en el ojo patológico.

No obstante, para centrar el tema, se incluye una primera parte en la que, para los no iniciados en la fotografía, se hace un somero comentario de lo que consideramos los principios generales de la fotografía, que si bien hacen ardua la primera parte del trabajo, sirven de antesala para comentar las posibilidades de la macrofotografía.

Se ha dado en todo el trabajo, más una visión personal, que un tratamiento académico de este difícil arte que es la fotografía.

Por último, los capítulos de iluminación y película son, ante todo, unas indicaciones de los «trucos» con los que se pueden minimizar los grandes problemas con que en la práctica diaria nos encontramos.

## Principios generales

La palabra fotografía significa «escritura con la luz», por lo que empezaremos a ver cómo se comporta y qué efectos tiene al incidir sobre algunos materiales.

La luz viaja en línea recta. Si hacemos pasar un rayo luminoso a través de un pequeño orificio practicado en una caja cerrada, que llamaremos cámara oscura, obtendremos en su tapa posterior una imagen invertida del objeto que emite ese rayo de luz (véase Fig. 1).

Si en la cámara oscura sustituimos el orificio de pequeño tamaño por uno de mayor diámetro y, para evitar la distorsión a que ello daría lugar, acoplamos en él una lente convergente (véase Fig. 2), obtenemos la misma imagen anterior pero con una luminosidad mucho mayor, debido a que la cantidad de luz que penetra en la caja es mayor, del mismo modo que una habitación con una ventana grande estará mejor iluminada que otra con un pequeño tragaluz. De esta manera hemos obtenido una rudimentaria máquina fotográfica.

### a) Materiales fotosensibles:

Si tapamos una hoja verde de un árbol durante un cierto tiempo, cuando la destapemos veremos que la zona que ha permanecido tapada es de un color verde más débil que el resto de la hoja. Del mismo modo, si tomamos el sol con el reloj puesto en la muñeca durante varias horas, al quitárnoslo comprobaremos que la superficie de la piel que el reloj tapaba no se ha bronceado del mismo modo que el resto del brazo.

Tanto la hoja del árbol como la piel son materiales fotosensibles, es decir, tienen capacidad de modificarse al exponerse a la luz.

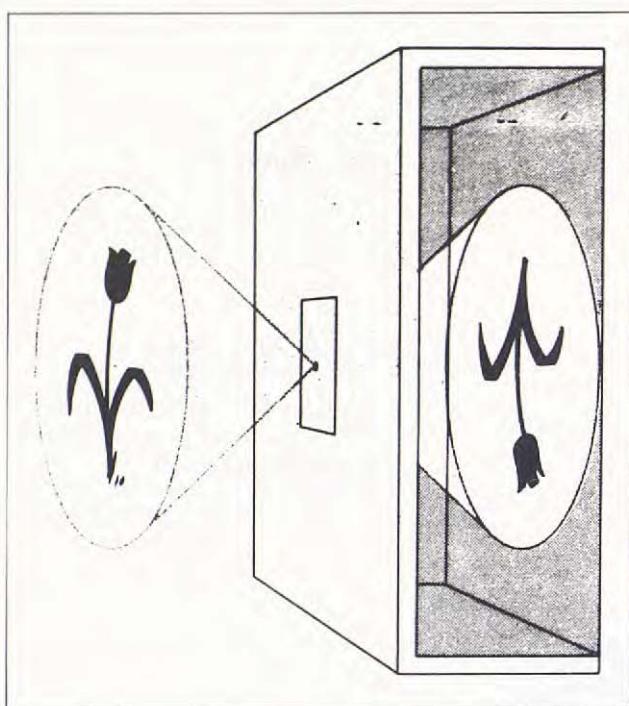


Fig. 1. Cámara obscura.

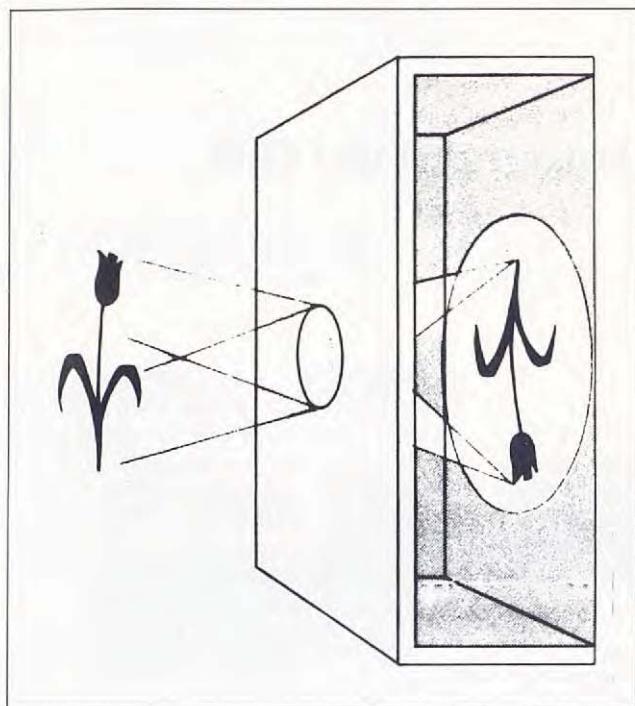


Fig. 2. Cámara obscura con lente convergente.

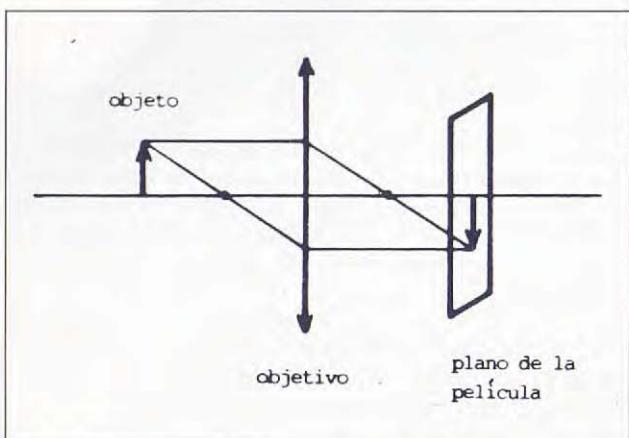


Fig. 3. Formación de la imagen en la película. (Distancia objeto-objetivo).

Las sales de plata también se incluyen dentro de los materiales fotosensibles, y reaccionan a la luz oscureciéndose por pasar de sales de plata a plata metálica. Asimismo, al igual que la clorofila o la melanina, tienen efecto acumulativo y, por lo tanto, cuanto mayor tiempo estén expuestas a la luz, mayor será el paso a plata metálica y, en consecuencia, más se oscurecerá la película que las contenga.

En la fotografía actual, las sales de plata de una emulsión inician el proceso de oscurecimiento al exponer la película, y luego éste se detiene. Al poner la película en contacto con el revelador el proceso de ennegrecimiento se acelera y se hace visible. A continuación, para evitar que la luz que incida sobre ella posteriormente siga afectándole, se sumerge en una solución fijadora que insensibiliza las sa-

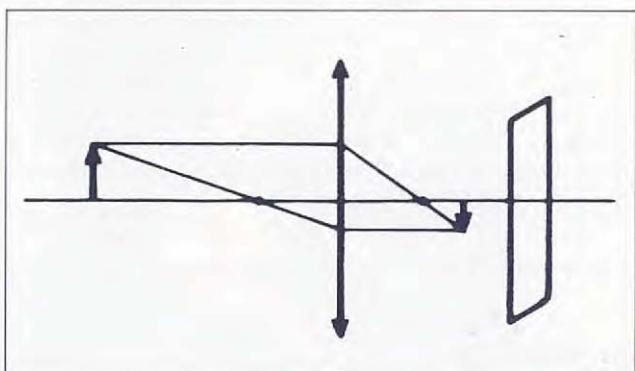


Fig. 4. Formación de la imagen delante de la película. Objeto demasiado lejos.

les de plata no afectadas por la luz, que luego se eliminarán mediante el lavado. Así obtenemos un negativo estable a la luz. Si éste se proyecta sobre un papel sensible lo convertimos en el positivo de la imagen real fotografiada.

b) *Enfoque:*

En una cámara fotográfica en la que la distancia entre la película y objetivo fuera fija, habría que colocar el objeto a fotografiar siempre a la misma distancia del objetivo para que la imagen que se formara en el plano de la película fuera nítida (véase Fig. 3).

Si el objeto a fotografiar está más alejado del objetivo (véase Fig. 4) o más cerca del mismo (véase Fig. 5), la imagen en la película estará desenfocada porque se formará delante o detrás del plano de la película.

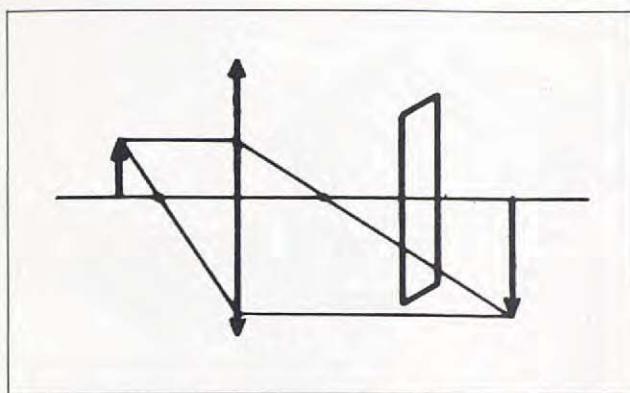


Fig. 5. Formación de la imagen detrás de la película. Objeto demasiado cerca.

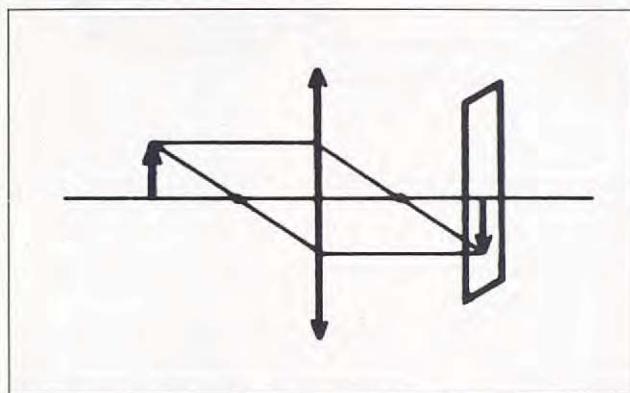


Fig. 7. Distancia (d) objeto-objetivo grande. Imagen enfocada al disminuir la distancia objetivo-película (d').

En las cámaras de foco fijo solamente aparecen enfocados los objetos que se encuentran entre los dos metros y el infinito, evidentemente este tipo de cámara no nos va a servir para la fotografía del ojo.

Este problema de enfoque se corrige, en las cámaras que lo permiten, variando la distancia entre el objetivo y el plano de la película. Así, podemos ver cómo a medida que el objeto se acerca al objetivo, hay que alejar éste del cuerpo de la cámara para aumentar la distancia (d') entre él y la película, de forma que la imagen se forme justo en el plano de ésta, como se muestra en la Fig. 6. Por el contrario, a medida que aumentamos la distancia objeto-objetivo (véase Fig. 7), hay que disminuir la distancia objetivo-película (d') para que la imagen se forme en ésta y el objeto salga enfocado.

En general, podemos decir que alejando el objetivo del cuerpo de la cámara se enfocan los objetos más próximos a la misma; y acercándolo, los más alejados. Más adelante veremos que esto es muy importante para conseguir imágenes con grandes aumentos, como es imprescindible en la fotografía del ojo.

Las cámaras de enfoque variable muy sencillas tienen unos símbolos que seleccionan la distancia del enfoque, como vemos en la Fig. 8.

Las más complejas disponen de telémetro que, mediante la separación o superposición de la figura que tenemos en el centro de la imagen, hace que

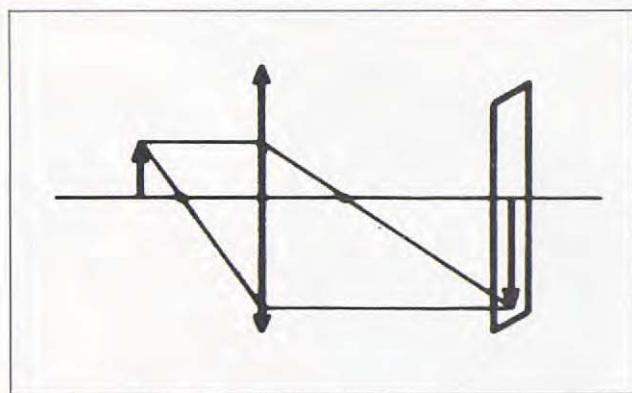


Fig. 6. Distancia objeto-objetivo (d) pequeña. Imagen enfocada al aumentar la distancia objetivo-película (d').

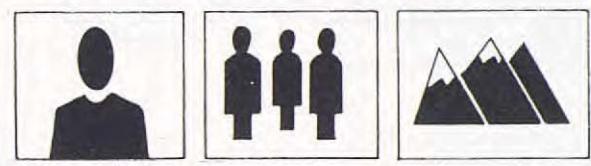


Fig. 8. Símbolos de selección de enfoque en cámaras sencillas.

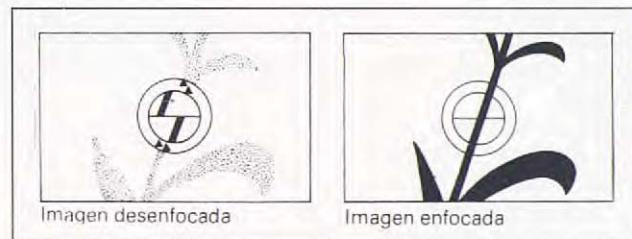


Fig. 9. Pantalla de enfoque de imagen partida.

el enfoque sea más correcto, como vemos en la Fig. 9.

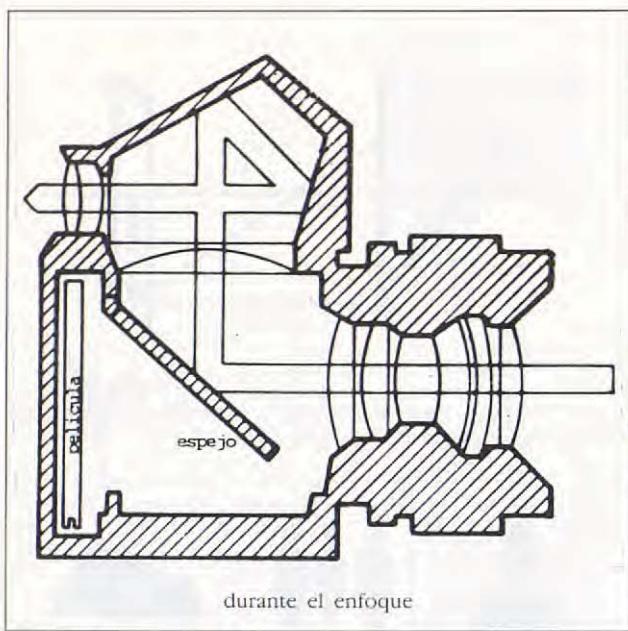
En las SLR que pensamos que son las únicas utilizables para la fotografía del ojo, el enfoque se realiza mediante unas pantallas que pueden ser intercambiables y de varias formas, según el tipo de fotografía a que se vaya a dedicar la cámara. Esta pantalla es muy importante que sea muy clara, porque cuando nos acercamos mucho al ojo para fotografiarlo con grandes aumentos, el enfoque es difícil, y pequeñas variaciones hacen que luego la fotografía obtenida tenga algunas partes desenfocadas.

### c) Visor reflex:

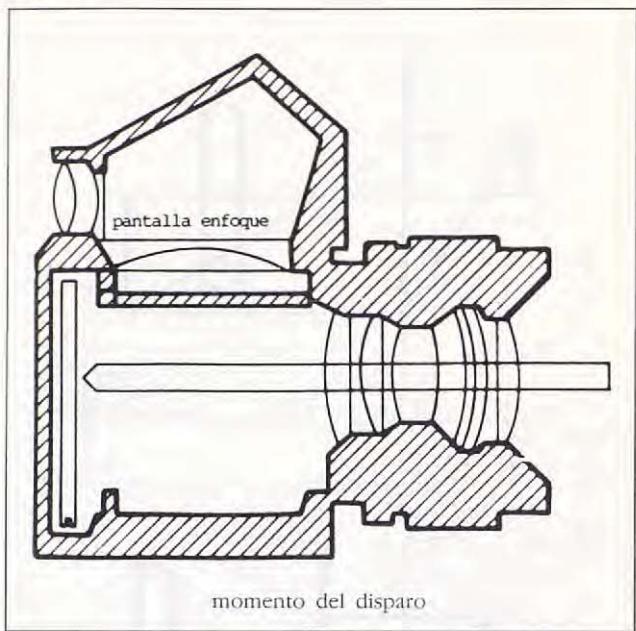
Como vimos al principio, al hablar de cámara oscura, la imagen que obtenemos al fotografiar un objeto es invertida, tanto de arriba a abajo como de izquierda a derecha.

Las cámaras SLR tienen la propiedad de corregir la inversión vertical mediante un espejo, y la horizontal mediante un pentaprisma (véase Fig. 10). De esta forma obtenemos una imagen en el visor idéntica a la que aparecerá en la película una vez positivada.

En el visor reflex, la pantalla de enfoque está si-



durante el enfoque



momento del disparo

Fig. 10. Esquema de cámara reflex con espejo en posición de enfoque.

tuada a la misma distancia del objetivo que la película, con lo que las partes de la fotografía que estén enfocadas en ésta, también lo estarán en aquélla.

En el momento del disparo, el espejo se levanta y la luz incide directamente en la película, como vemos en la Fig. 11.

Nosotros pensamos que las cámaras reflex de objetivos intercambiables son las únicas que se pueden utilizar para la fotografía del ojo.

#### d) Diafragma:

Es la abertura variable que hay en la parte posterior del objetivo y que, según esté más o menos abierta, permite que pase una mayor o menor cantidad de luz en un tiempo determinado, al igual que un grifo deja pasar mayor o menor cantidad de agua en un mismo tiempo según sea su calibre.

Cuando el radio del diafragma se duplica, la superficie del mismo se cuadriplica y por tanto la cantidad de luz que deja pasar es 4 veces mayor:

— Con radio  $r$ , la superficie es:

$$S = \pi r^2$$

— Con radio  $2r$ , la superficie será:

$$S' = \pi(2r)^2 = 4\pi r^2$$

El anillo de control de diafragma tiene posiciones intermedias para que la superficie de la abertura de un número «f» determinado sea el doble que el anterior o la mitad que el siguiente, en lugar de cuatro veces como ocurría en caso de no haber diafragmas intermedios. Así, un f-11 deja pasar el doble de luz que un f-16 y la mitad que un f-8.

A mayor número «f» corresponde una abertura menor del diafragma y viceversa.

#### e) Obturador:

El obturador controla el momento en que la pelí-

Fig. 11. Esquema de cámara reflex con espejo en posición de disparo.

cula se expone a la luz y el tiempo que dura esta exposición.

Al igual que los números «f» del diafragma, las velocidades de obturación están escalonadas de forma que cada número representa la mitad de tiempo que el anterior y el doble que el siguiente.

Como los números del obturador se expresan en fracciones con numerador 1, cuanto mayor sea el denominador menor será el tiempo que el obturador permanecerá abierto. Así, cuando el obturador sea 1/30, el tiempo durante el cual está expuesta la luz, será el doble que cuando el obturador sea 1/60.

#### f) Profundidad de campo:

Entendemos por profundidad de campo la franja que aparece nítida en la fotografía por delante y por detrás del objeto enfocado. Siempre se prolonga más por detrás del punto de enfoque que por delante, por lo que tendremos que tenerlo en cuenta para cuando al fotografiar el ojo nos encontramos con el problema de que la profundidad de campo es proporcionalmente inversa al diafragma utilizado. Así, con un f-2,8 tendremos un diafragma muy abierto, pero la zona nítida por delante y detrás del punto de enfoque será muy pequeña. Por el contrario, con un f-22, es decir con un diafragma muy cerrado, la profundidad de campo será muy superior.

La profundidad de campo es también proporcionalmente inversa a la distancia del objeto al objetivo, es decir, que a medida que nos acercamos más al ojo para fotografiarlo con mayores aumentos, la franja enfocada disminuye. Teniendo en cuenta que el ojo es de pequeño tamaño, y que por tanto tendremos que trabajar a distancias cortas, a la hora de fotografiar el ojo, nuestro empeño deberá convertirse en una obsesión por conseguir una amplia profundidad de campo (véase Fotografía 1).

El gran inconveniente para trabajar muy cerca del



Fotografía 1. Ulcera corneal. Reflejo del flash en la córnea fácilmente identificable a pesar de la deformación que la irregularidad de la córnea produce.



Fotografía 2. Distrofia corneal. Fotografía con grandes aumentos. El reflejo del flash estropea la imagen. Aumento 2/1.

ojo con diafragmas muy cerrados, es que es difícil conseguir una iluminación suficiente y homogénea, teniendo en cuenta además que, como el perro está vivo y despierto, no podemos utilizar tiempos prolongados de exposición que harían que la fotografía saliera «movida».

Esta dificultad para conseguir una buena iluminación, se complica más todavía si tenemos en cuenta que la córnea, como superficie convexa y brillante que es, hace que sea imposible evitar totalmente los reflejos, confundiéndose éstos a veces con lesiones, especialmente si son corneales.

En resumen, podemos decir que para obtener una amplia profundidad de campo debemos utilizar:

- Diafragmas lo más cerrados posible, lo cual traerá como consecuencia la necesidad de buena iluminación, para que la velocidad de obturación no sea demasiado lenta.

- La mayor distancia posible entre el ojo y el objetivo, lo cual nos obligará a la utilización de accesorios especiales para conseguir grandes aumentos sin que ésta disminuya. De esta forma la iluminación correcta será más fácil de obtener y podremos utilizar una velocidad de obturación más rápida (véase Fotografía 10).

#### g) Exposímetros:

Hoy día, casi todas las cámaras y absolutamente todas las SLR llevan incorporado un exposímetro o fotómetro para comprobar si la cantidad de luz que va a incidir sobre la película está acorde con la sensibilidad de la misma, teniendo en cuenta el diafragma y el obturador escogidos.

Las SLR miden la luz que llega dentro de la cámara a través del objetivo, con lo que no hay errores en la medición por el cambio de objetivo o por la adición de filtros.

El automatismo de algunas cámaras permite que, teniendo en cuenta el diafragma que nosotros marcamos, la máquina seleccione el tiempo de exposición idóneo. Otras eligen el diafragma en función

de la velocidad escogida.

### Macrofotografía

En general, casi todos los objetivos de fotografía producen una imagen reducida del mundo que nos rodea. Ahora bien, a medida que reducimos la distancia del objeto al objetivo, y sobre todo, al aumentar la distancia de éste a la película vamos obteniendo imágenes que van creciendo en el negativo hasta el tamaño natural, e incluso se hacen en éste mayores de lo que son en la realidad. Este es el campo de la macrofotografía y abarca imágenes que en el negativo son hasta diez veces mayores que de tamaño natural. Por encima de diez aumentos entramos en el campo de la microfotografía.

Teniendo en cuenta que el tamaño del ojo es bastante pequeño para poder fotografiarlo, vamos a tener que utilizar los accesorios de macrofotografía.

Vamos a describir los más importantes, empezando por los más sencillos hasta los más complejos, con los que se obtienen imágenes cada vez mayores.

#### a) Lentes de aproximación:

Son unas lentes que se enroscan en el extremo del objetivo. Se suelen vender en juegos de tres lentes de 1, 2 y 4 dioptrías, pudiéndose usar solas o sumadas unas a otras.

Tienen la ventaja de su sencillez de manejo y su bajo costo, pero los inconvenientes de que la calidad de las lentes suele ser inferior a la de los objetivos utilizados habitualmente y, además, como éstos no están corregidos para distancias de trabajo tan cortas, producen aberraciones ópticas en la periferia, apareciendo completamente nítido sólo el centro de la imagen.

#### b) Anillos de extensión:

Son unos accesorios con forma de tubo que se intercalan entre el objetivo y el cuerpo de la cámara.



Fotografía 3. Rubeosis como consecuencia de uveitis anterior en un gato. Ver el reflejo del flash en la córnea. Aumento 1/1.



Fotografía 4. El mismo ojo que anteriormente, sin reflejo del flash. Efecto conseguido mediante filtro de polarización cruzada. Aumento 1/1.

ra. Actúan, por lo tanto, en el punto esencial para obtener magnificación, es decir, alejan el objetivo de la película.

Consiguen mayores aumentos que las lentes de aproximación y no afectan a la calidad del objetivo porque no tienen lentes.

Como inconvenientes podemos señalar que «comen» bastante luz; son más caros que las lentes de aproximación y usados con objetivos normales, hacen que éstos trabajen a menor distancia que para la que están fabricados, lo cual implica mayor aumento pero provocando distorsión óptica en la periferia.

No obstante, pensamos que son un buen complemento para la fotografía del ojo, ya que se pueden utilizar con cualquier objetivo.

#### c) Objetivos macro:

Es el sistema correcto de fotografiar el ojo porque son objetivos corregidos ópticamente para dar un gran rendimiento a distancias muy cortas sin producir distorsión en la periferia.

Vamos a clasificarlos en tres grupos según su rendimiento:

- 50 mm: permiten enfocar desde el infinito hasta la mitad del tamaño natural con la máxima calidad óptica. A partir de 0,5X pierden resolución. Son «relativamente» baratos y muy versátiles.

- 80 a 105 mm: ofrecen la ventaja de la mayor distancia focal, lo que permite fotografiar el ojo desde más lejos. Suelen requerir ser montados sobre anillos especiales. Algunos de ellos llegan a fotografiar hasta tamaño doble del natural (2X). Son más caros y menos versátiles pero se obtienen mejores resultados.

- 200 mm: algunas casas los fabrican. Son auténticos teleobjetivos cortos. Tienen todas las ventajas excepto el precio, que es muy elevado.

Todos los objetivos macro se pueden completar con lentes de aproximación y anillos de extensión, aumentando así su potencia.

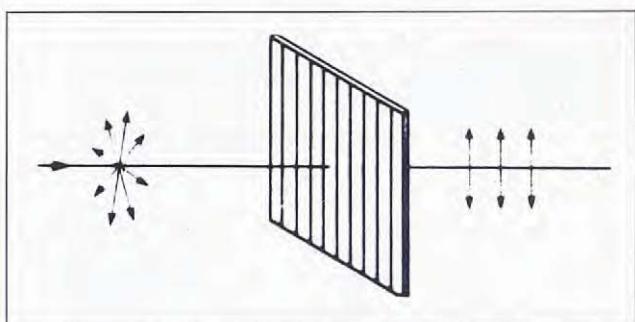


Fig. 12. Efecto del filtro de polarización sobre un rayo de luz.

#### d) Fuelles:

Se intercalan entre el objetivo y el cuerpo de la cámara. Tienen una función similar a la de los anillos de extensión pero con variación continua. Son caros y, aunque se consiguen grandes aumentos, fuerzan mucho los objetivos, con lo que aparecen distorsiones periféricas. Además, entramos en unos aumentos en los que hace falta trípode y por tanto ya no son prácticos para fotografiar el ojo.

#### e) Otros accesorios:

Vamos a incluir en este apartado dos accesorios que pueden completar a cualquier objetivo, sea o no macro.

- *Anillo inversor*: es un accesorio que se enrosca en la parte anterior del objetivo y permite invertir la posición de éste acoplándolo al cuerpo de la máquina en sentido opuesto.

Si nosotros hacemos, por alguno de los sistemas vistos anteriormente, que la distancia sujeto-objetivo disminuya mucho, llega un momento en que ésta es menor que la del objetivo a la película y en estas condiciones el objetivo funciona mejor y produce menos distorsión en la periferia en posición invertida que en la original.

Es un accesorio muy barato, pero suele perder el automatismo del diafragma.



Fotografía 5. Sinequia pupilar posterior, post-uveitis. Aumento 2/1. Comparar con Fotografía 2.



Fotografía 6. Luxación posterior del cristalino. Imagen obtenida con retroiluminación. La luz «sale» del ojo y el cristalino luxado se interpone apareciendo una imagen de «luna» muy característica de esta afección. Aumento 2/1.

• **Duplicador:** es un conjunto de lentes que se intercalan entre el objetivo y el cuerpo de la cámara. Duplican la distancia focal del objetivo convirtiendo, por ejemplo, un 50 mm en un 100 mm. Puede ser útil para fotografiar el ojo porque, para obtener la misma imagen, hace que la distancia a la que nos situamos del ojo sea el doble, con la tranquilidad que eso supone para el perro y la seguridad consiguiente para el fotógrafo. Tiene el inconveniente de que las lentes no suelen tener la misma calidad que las de los buenos objetivos, y además resta mucha luz; el equivalente a dos puntos del diafragma.

## Iluminación

La luz blanca es realmente una mezcla de longitudes de onda que incluye todos los colores del espectro.

Para la fotografía podemos utilizar dos tipos de iluminación:

### a) La natural o luz día:

Hay pocas veces que podamos utilizarla en la fotografía del ojo, ya que no suele haber suficiente en los locales de trabajo.

### b) Luz artificial:

Podemos iluminar el ojo con dos clases de luz:

• **Luz de incandescencia normal:** produce una luz muy cálida (rojiza) en comparación con la luz solar, por lo que tenemos que utilizar una película especial de tungsteno, ya que si usamos una película normal, la imagen resultante tiene un exceso de tonos rojos, lo cual distorsionará completamente el equilibrio de color de la fotografía.

• **Flash:** se utiliza con película normal de luz de día. Produce una luz muy similar a la solar. Algunos tienen una célula fotosensible que sirve para que el flash controle su propio destello, pero el problema es que no suelen estar calculados para distancias de trabajo muy cortas. Los que se acoplan en la par-

te anterior del objetivo tienen la ventaja de que la iluminación del campo a fotografiar es más uniforme, especialmente al trabajar a distancias muy cortas, ya que con un flash normal el propio objetivo puede producir sombras. Los anulares tienen además, la ventaja a nuestro juicio de que el reflejo que inevitablemente producen en la cónea es más identificable y no se confunde tanto con los brillos que las irregularidades de la cónea producen (véase Fotografía 1).

— **Sistema TTL (Thru The Lens):** El sistema TTL que incorporan algunas cámaras modernas controla el destello del flash teniendo en cuenta la luz que llega a la película, a diferencia de la célula de control del propio flash, que hemos visto anteriormente, que controla la luz que llega al frente del mismo. Es el mejor sistema de iluminación artificial, pero es caro.

— **Polarización:** El problema que vamos a encontrar al fotografiar el ojo es que la cónea, al ser una superficie convexa y al estar siempre húmeda, produce gran cantidad de reflejos, especialmente cuando se utiliza luz artificial. Este problema se acentúa cuando nos aproximamos al ojo para obtener grandes aumentos, como vemos en la Fotografía 2.

El método comúnmente utilizado en la fotografía normal llamado «tienda de iluminación», consiste en cubrir la fuente de iluminación con un papel o tela blanca para que la luz sea más difusa, no se puede usar al fotografiar el ojo de un animal vivo.

Estos reflejos, que en algunas ocasiones ocultan completamente las lesiones que queríamos destacar en la fotografía, se pueden disminuir y hasta llegar a hacer desaparecer, utilizando la propiedad de oscilación en un solo sentido de la luz polarizada (véase Fig. 12).

Si ponemos un filtro de polarización delante del flash, la luz que emitirá vibrará en un solo sentido.

Al incidir este haz de luz en la superficie de la cónea, parte de ella penetrará a través de la misma e iluminará el iris, y otra parte se reflejará vibrando



Fotografía 7. Diapositiva tomada con iluminación de incandescencia usando película de luz día.



Fotografía 9. Imagen anterior, corregida la falta de adaptación entre la película y el tipo de luz mediante filtro coloreado.

en la misma dirección que la incidente. Si en la parte anterior del objetivo acoplamos otro filtro con polarización cruzada respecto al primero, el haz de luz reflejado directamente podrá atravesarlo y el reflejo directo desaparecerá (véanse Fotografías 3 y 4).

La ventaja que aporta este sistema es enorme cuando se hace macrofotografía de gran aumento y el reflejo del flash ocupa una gran parte del tema fotografiado, especialmente en superficies brillantes. En la Fotografía 5, el aumento es de 2/1, igual que en la Fotografía 2, y mediante el filtro polarizador se han eliminado los reflejos. Algunas fábricas de máquinas fotográficas tienen comercializado este sistema, pero solamente para el flash anular. No obstante, no es difícil fabricarlo de forma «casera» para cualquier otro tipo.

— *Retroiluminación:* En algunas ocasiones, en función de qué parte del ojo queremos fotografiar, es interesante conseguir un efecto de «retroiluminación», mediante el cual parece que la luz «sale» del ojo.



Fotografía 8. Diapositiva tomada con iluminación natural o flash usando película de tungsteno.



Fotografía 10. Rubeosis por uveítis anterior. Aumento 2/1. No hay reflejo del flash. A pesar de que todo el iris está enfocado, la profundidad de campo no ha sido suficiente para que los precipitados queráticos que aparecen como pequeñas manchas desenfocadas en la parte inferior derecha de la córnea, estuvieran también enfocados.

Generalmente, la retroiluminación producirá mejores imágenes cuando la alteración que queremos fotografiar resida en alguno de los medios transparentes del ojo —córnea, cámara anterior, cristalino o vítreo— especialmente cuando el color predominante del medio opaco que esté situado detrás, es similar al de la lesión.

La retroiluminación se consigue colocando la fuente de luz-flash, etc., de forma que los rayos luminosos incidan en el tapetum lucidum (parte superior del fondo del ojo) y al reflejarse en él produzcan el efecto de que la luz «sale» del interior del ojo. Esto se consigue tomando la fotografía de frente al ojo, pero situando la cámara un poco por debajo del nivel del mismo.

Al obtener este efecto de que el ojo está iluminado desde detrás, cualquier opacidad o turbiedad que se interponga en el camino de la luz, quedará muy resaltada. (Véase Fotografía 6).

## Película

La fotografía del ojo obliga a utilizar película de color y casi con exclusividad, diapositiva, por lo que nos vamos a remitir únicamente a ella.

### a) Diapositiva de luz de día:

Hay muchas marcas con sensibilidades que van desde 50 ASA en adelante.

A medida que aumentamos la sensibilidad de la película, ésta va teniendo un grano mayor que puede llegar a ser un inconveniente a la hora de proyectar las diapositivas, especialmente si la pantalla sobre la que proyectamos es grande.

Pensamos que hasta 200 ASA, el grano es suficientemente fino y dentro de estos valores, cuanto mayor sea la sensibilidad, menos necesidad de luz tendremos y, por tanto, podremos utilizar un diafragma más cerrado y, con ello, la profundidad de campo será mayor. No obstante, cuanto menor sea la sensibilidad de la película, mayor nitidez tendrá la diapositiva, y mayor detalle será capaz de evidenciar.

### b) Diapositiva de tungsteno:

Está equilibrada para su uso con lámparas de incandescencia. Tiene la ventaja de que la fuente de luz está encendida antes de hacer la fotografía, per-

mitiéndonos ver con mayor precisión cómo va a salir la diapositiva, con lo que sabemos si los reflejos de la córnea van a producirse en algún punto que estropee la imagen que queremos obtener. El enfoque es también más fácil al haber mejor iluminación al realizarlo.

Hay una película de tungsteno de baja sensibilidad, y otra de sensibilidad media (160 ASA); con ésta última, se pueden obtener buenos resultados.

Mediante filtros coloreados podemos solucionar provisionalmente la falta de adecuación entre el tipo de luz que vamos a utilizar en una fotografía y el de la película que está cargada en la máquina.

Si hacemos una fotografía iluminando con luz de incandescencia (lámparas de quirófano, etc.), utilizando un carrete de diapositivas de luz de día, se producirá un exceso de tonos rojos (véase Fotografía 7). Este problema se puede evitar utilizando un filtro azulado tipo 80 A, que corregirá la distorsión del color.

Si la película que tenemos es de tungsteno y hacemos la fotografía con flash o luz solar, en la diapositiva predominarán los tonos azules (véase Fotografía 8). Esta distorsión se puede corregir mediante un filtro naranja de tipo 85 B. En la Fotografía 9, podemos ver la imagen correcta obtenida mediante la utilización del filtro adecuado en cualquiera de los supuestos anteriores.



**PREMIOS PURINA A LA INVESTIGACION**

La entrega de los premios a la investigación sobre animales de compañía para Departamentos de Facultades de Veterinaria, se llevó a cabo el pasado día 5 de Febrero en el Aula Magna de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, bajo la presidencia de los Ilmos. Sres. Decanos de Zaragoza, el Sr. J.J. Badiola y el Sr. J. de la Cruz de Lugo.

En la fotografía, de izquierda a derecha, los profesores: A. Leuza Catalán, de Zaragoza, ganador del 1º premio dotado con 600.000 Ptas. por su protocolo «Tratamiento conservador frente a la esplenectomía radical». A su lado L.M. Botana López, de la facultad de Lugo y M. Gascón Pérez, de Zaragoza, ganadores de los 2dos. premios dotados con 300.000 Ptas. cada uno, por los trabajos «Tipificación de los mastocitos de la mucosa intestinal del perro» e «Hiperlipemias en perros» respectivamente. A la derecha el Dr. J. Camps Rabadá, Director de Servicios Profesionales de Purina, que hizo entrega de los cheques de ayuda a la investigación. Es loable que empresas privadas colaboren con la universidad promoviendo investigaciones que redundarán en la docencia de futuros veterinarios, así como en la aplicación de los resultados a la práctica.