

*La Fotografía de las Membranas
Profundas del Ojo*

Primera edición, 1940

*Queda hecho el depósito que marca la ley. Copyright by
La Casa de España en México*

*Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico
por*

*Fondo de Cultura Económica
Av. Madero, 32*

Manuel de Rivas Chery

*La
Fotografía de las Membranas
Profundas del Ojo*



La Casa de España en México

Line.

[5458]

617.7075

R618f

D-

5.00

1.75 over

BC 617075

LOS PRECURSORES DEL MÉTODO *

La exploración del fondo del ojo por medio de la fotografía, es un método que está hace años en condiciones de ser incorporado a la práctica diaria de nuestra especialidad y sin embargo, desgraciadamente, no se emplea más que por algunos oftalmólogos, la mayoría de los cuales lo practican como una curiosidad científica, pero sin aprovechar su indudable utilidad clínica.

Ya desde el año 1926, en que el Profesor Márquez adquirió para su servicio de la Facultad de Medicina la primera cámara de Nordenson que entró en España, fué nuestro propósito estudiar detenidamente este método exploratorio, que desde luego juzgamos de máximo interés, y convencidos de que para llegar al conocimiento exacto de la verdad científica y a la perfección exploratoria, no sólo es preciso valorar las ventajas de los métodos, sino además y principalmente eliminar los inconvenientes apreciables y buscar minuciosamente aquellos defectos que pudieran pasar inadvertidos, procuramos realizar este estudio extremando la severidad crítica tanto como la modestia de nuestras condiciones lo permitió.

Con justicia, al hacer la historia de la fotografía del fondo del ojo, se cita siempre en primer lugar a Helmholtz, profesor de fisiología en Heildelberg, que aprovechando las investigaciones de Prevost, Berh y Brucke, hizo prolijas experiencias merced a las que llegó en 1851, al sensacional descubrimiento del oftalmoscopio,

*Conferencia pronunciada en la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, el día 9 de noviembre de 1939.

haciéndonos así pasar de la ignorancia absoluta en lo que se refiere a enfermedades intraoculares, a la observación visual directa de las membranas profundas del ojo. (Fig. 1) Pero es justo asimismo citar, y todos lo olvidaron, a Nicéforo de Niepce que fundándose en

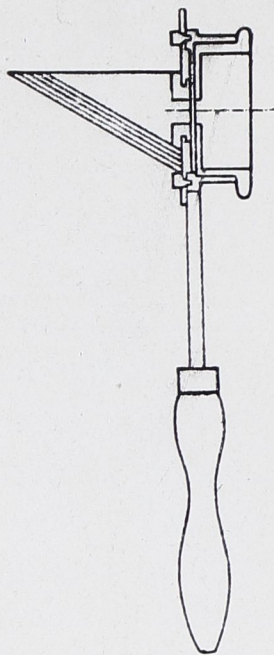


Figura 1

Oftalmoscopio de Helmholtz.

estudios de Scheele, Wedgwood y Chaussier, hizo en 1814 sus primeros ensayos que le llevaron en 1827, poco antes de su muerte, a la invención de la fotografía. Los dos pues, Niepce inventor de la fotografía y Helmholtz de la oftalmoscopia, deben ser considerados como precursores de este interesante método.

PRIMEROS ENSAYOS

No entra en nuestros planes repetir con minucioso detalle la historia de este complejo problema que lleva setenta y siete años

sobre el tapete, pero si hemos de hacer una relación crítica de aquellos procedimientos que se encuentran en la trayectoria recta que nos conduce a los hoy generalmente admitidos, y que son, sobre todo, antecedente preciso de nuestra modesta contribución.

En 1862 Noyes de Nueva York hace en el perro los primeros intentos para obtener fotografías del fondo del ojo.¹ Con resultados tan deficientes —apenas se veían los vasos retinianos— que mucho tiempo después, en 1884, aun insistía en las insuperables dificultades que para su obtención suponían de un lado la escasa sensibilidad de las placas y de otro, esto es lo más importante, los innumerables reflejos originados en todas las superficies refringentes oculares, pero sobre todo en la cornea porque los pequeños reflejos a que dan origen las superficies anterior y posterior del cristalino son despreciables.

A la supresión de estos reflejos, que en oftalmoscopia evitamos fácilmente, sin perjuicio de una buena iluminación del fondo, desplazando la lente, el espejo o la cabeza, pero que son necesariamente fijados por la placa sensible, tendieron todos los trabajos posteriores.

Entre los procedimientos ideados para suprimir el citado inconveniente se encuentran el de inmersión, descrito en 1891 por Gerloff, que evita el reflejo corneal sumergiendo el ojo que se observa en una cubeta llena de solución salina isotónica, y el empleado por Fick de Zurich, descrito el mismo año, que utilizaba un cristal de contacto con una superficie cóncava, que se adaptaba exactamente a la convexidad corneal por medio de una gota de suero fisiológico, y otra rigurosamente plana sobre la que incidía la luz. Si es cierto que con los dos procedimientos, al evitarse la incidencia

¹ Este asunto fué discutido por la "American Ophthalmological Society" en su reunión del año 1865.

luminosa en la convexidad corneal, se suprimen los reflejos en ella originados no lo es menos que dan lugar a una imagen tan pequeña—dos diámetros papilares— que es prácticamente inadmisibile para nuestro objeto.

La luz polarizada, empleada con el mismo fin, utilizada por Fr. Fuchs en 1882 y por Thorner en 1896, fué también abandonada, porque por la gran cantidad de luz que se perdía, resultaban unos negativos muy débiles.

No hacemos sino mencionar los procedimientos de Dor de Lyon (1884), de Cohn y de Gilloz, porque, aunque este último publicó en 1885 algunas fotografías bastante aceptables, sus técnicas carecen de interés como antecedente de las actuales.

Bagneris de Reims describió en 1889 un procedimiento, llamado después geométrico, que fué el primer paso para lograr una iluminación perfecta, en el que sirviéndose de un prisma equilátero que no cubría la pupila sino en parte, se utilizaba una porción de esta para la iluminación y el resto para la fotografía. Por este procedimiento se aprovechaba todo el haz, porque el cono luminoso refractado en la primera cara del prisma y reflejado totalmente en la segunda, salía normalmente a la tercera, muy cerca de la arista formada por estas dos últimas caras, y entraba oblicuamente en el ojo.

Este método fué adoptado después por Thorner que en 1902 empleó un aparato en el que, lo mismo que Bagneris, utilizaba un prisma que no cubría por entero la pupila, dejando así un espacio libre para la salida de los rayos que, procedentes del ojo, habían de impresionar la placa fotográfica. Empleaba para las maniobras de enfoque luz de petróleo y para la obtención de la fotografía iluminaba con magnesio, igual que anteriormente había hecho Gerloff que fué el primero en utilizarlo.

Wolf publica en 1906 las características de su aparato, primero en que se ilumina con luz procedente de un arco eléctrico, que luego por un procedimiento que se diferencia muy poco de los anteriores, penetra en el ojo por la parte inferior de la pupila.

APARATOS DE DIMMER, WERHEIM SALAMONSOHN Y MUÑOZ URRRA

Dimmer trabajó en este asunto durante varios años, pues describió su primer aparato en 1889 y el último en 1907. En el primero empleaba, en vez de prisma, una lámina de cristal de caras plano-paralelas inclinada 45° ² que hacía entrar en el ojo un haz de rayos divergentes lo que daba lugar, como ocurría en los aparatos de Bagneris y Thorner, a desigual iluminación del fondo ocular y a la producción, por la extensión en que la luz bañaba a la cornea, si no de verdaderos reflejos, de un ligero velo perturbador. Ya en el aparato que describió en el Congreso de Heildelberg en 1901, modificó el sistema de iluminación que resultaba perfecto haciendo que la luz llegara al ojo en haz convergente con el foco exactamente situado en el borde pupilar. Su último aparato es el que esquemáticamente se describe a continuación. (Fig. 2) Una lente condensadora (C_1) concentra el haz luminoso, dando una imagen del carácter del arco (F) a nivel del orificio de un diafragma (D). Otro condensador (C_2) concentra de nuevo el haz que, después de reflejarse en una lámina de cristal de caras plano-paralelas (E), penetra en el ojo formando el foco a nivel de la pupila. La lente oftalmoscópica (L_o) forma una imagen invertida de la región iluminada del fondo (A B) en A'B', que enfocada por el objetivo de la cámara fotográfica (O), da lugar a una imagen invertida (A''B'') de la imagen oftalmoscópica en la placa sensible (P). Como se ve la ima-

² Ya en el aparato que en 1864 describió Rosebrugh de Toronto se empleaba una lámina de cristal para hacer entrar en el ojo la luz solar.

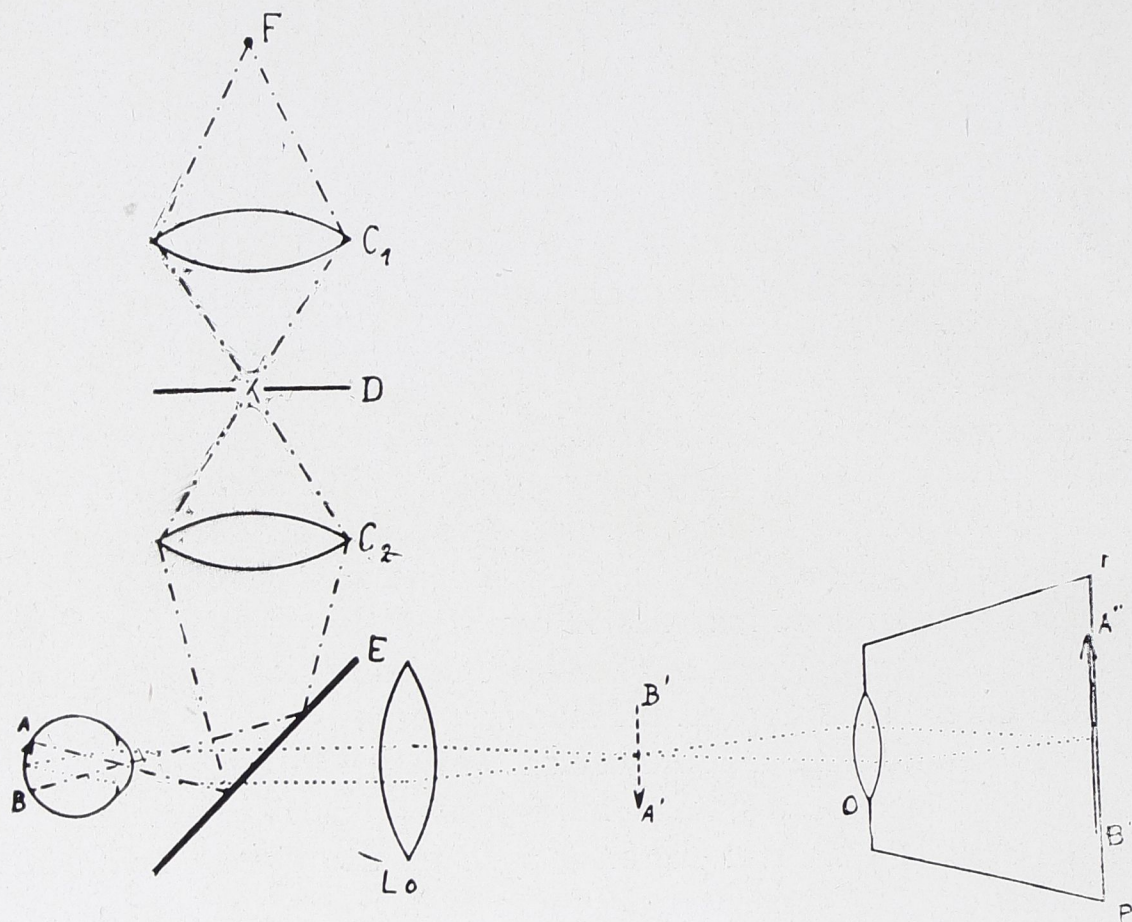


Figura 2

Esquema de la cámara de Dimmer. F , foco luminoso; C_1 , lente condensadora; D , diafragma; C_2 , lente condensadora; E , lámina de cristal de caras paralelas; L_o , lente oftalmoscópica; O , objetivo fotográfico; P , placa sensibie; $A E$, zona iluminada del fondo del ojo; $A' B'$, imagen oftalmoscópica; $A'' B''$, imagen fotográfica.

gen fotográfica, por ser invertida con relación a la oftalmoscópica, que es a su vez invertida con relación a la región reproducida, resulta una imagen recta del fondo del ojo.

Este aparato (Fig. 3), por su gran volumen, era de manejo molesto y complicado y además resultaba muy caro por lo que, a

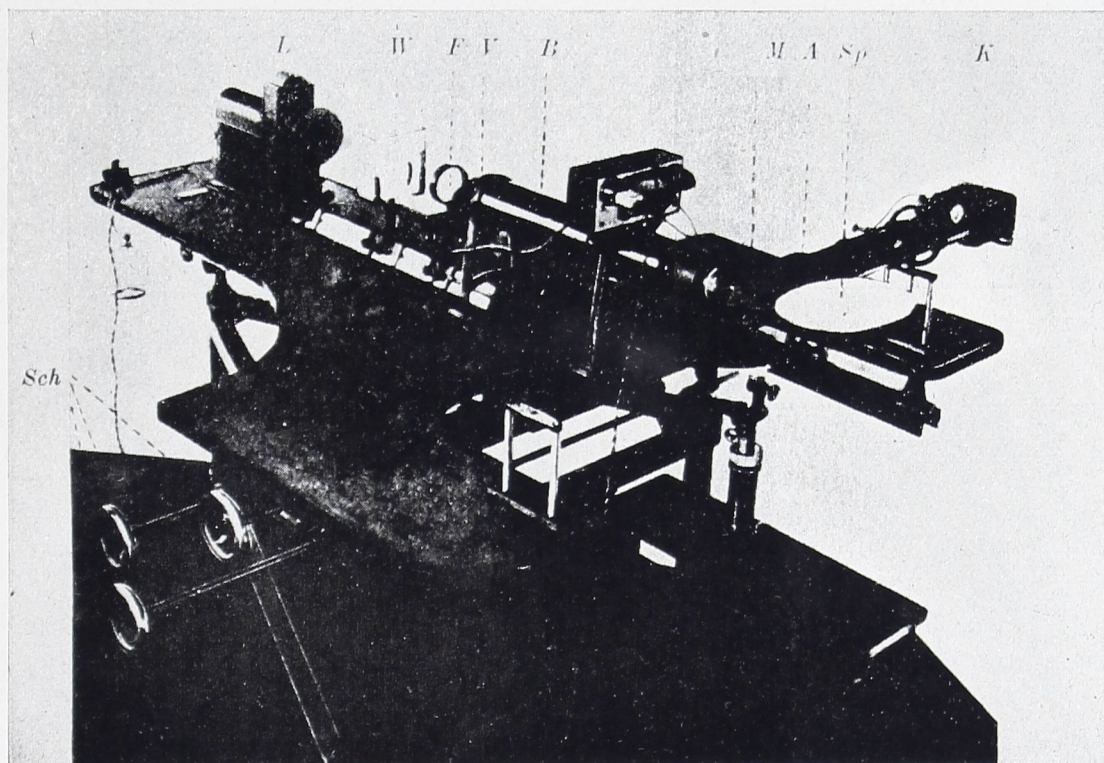


Figura 3

Cámara de Dimmer.

pesar de la indudable perfección de las fotografías con él obtenidas (Fig. 4), no era práctico, no habiéndose fabricado más ejemplar que el que existe en la Clínica Oftalmológica de Viena.

Hagen, en 1917, propuso la iluminación transescleral logrando fotografías muy deficientes. Lo citamos sólo a título de curiosidad

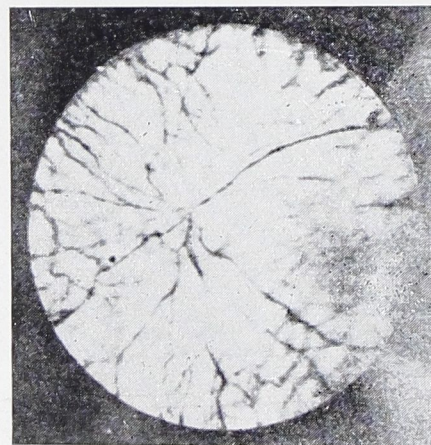
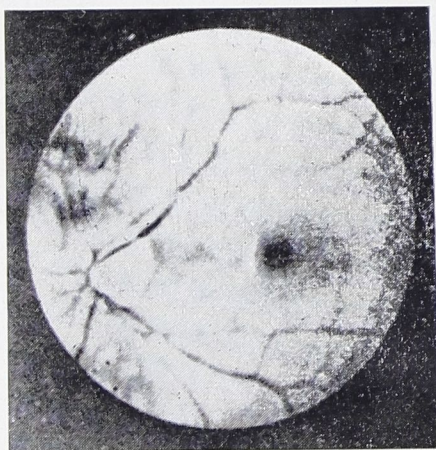
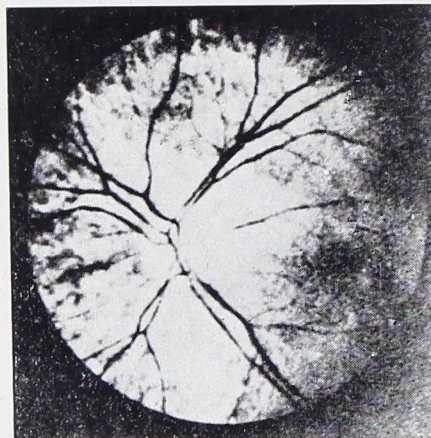
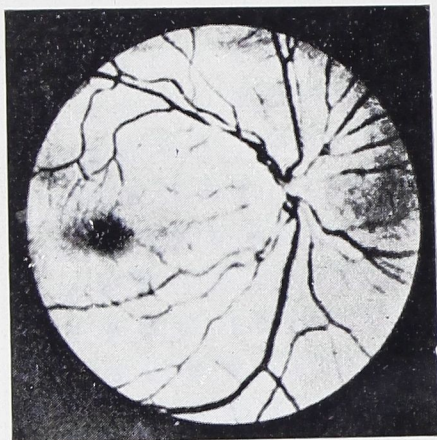


Figura 4

Fotografías de fondo de ojo normal obtenidas con la cámara de Dimmer. (Del Atlas de Dimmer-Pillat.)

porque, contra lo que Mawas opina, no creemos que valga la pena tratar de perfeccionar este procedimiento muy inferior sin duda a los que hoy se emplean.

El aparato de Werheim Salamonsohn construido por la Cambridge Instr. Co en 1920 (Fig. 5), no se diferencia en lo fundamental del de Dimmer. Como aquel está compuesto de dos sistemas

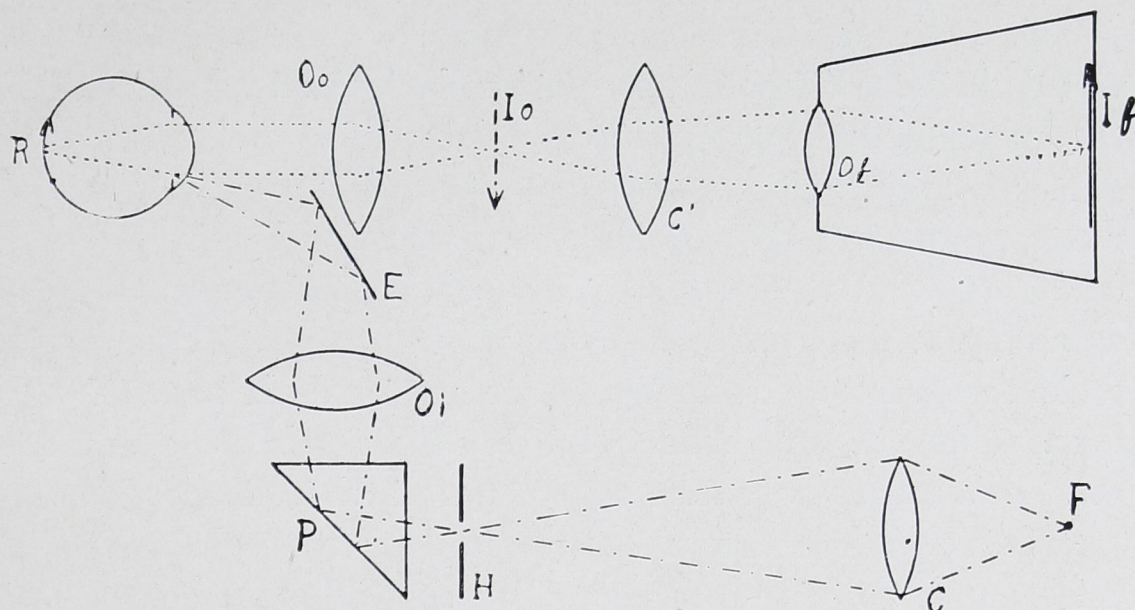


Figura 5

Esquema de la cámara de Werheim Salamonsohn. F, foco luminoso; C, condensador; H, diafragma modificable; P, prisma de reflexión total; Oi, objetivo iluminador; E, espejo; Oo, objetivo oftalmoscópico; C', condensador; Of, objetivo fotográfico; R, retina; Io, imagen oftalmoscópica; If, imagen fotográfica.

ópticos, uno para la iluminación y otro para la fotografía. La luz, que es también de arco (F), pasa a través de un condensador (C) formando una imagen del cráter en el plano de un diafragma modificable (H) y, después de reflejarse en ángulo recto en un prisma

(P) y converger mediante una lente aplanático-asférica (Oi), es por último reflejada por un espejo (E) y penetra en el ojo. El sistema oftalmoscópico y fotográfico se compone de una lente aplanática asférica, como la iluminadora (Oo), de un condensador (C') y del objetivo fotográfico (Of).

Este aparato no tuvo aceptación, aunque por la calidad de las fotografías que con él se obtuvieron merecía mejor suerte.

En 1922, nuestro malogrado compañero Muñoz Urra, de Talavera de la Reina (España), presentó en la Asamblea de la Sociedad Oftalmológica Hispano-Americana celebrada en Bilbao, un oftalmoscopio muy práctico y manejable, porque era una caja de diez y seis centímetros de anchura, veinticinco de altura y nueve de fondo (Fig. 6). Una lámpara (L) ayudada de un reflector (A), manda sus rayos a una lente de diez y seis dioptrías (M). El haz, concentrado por esta lente, se refleja en los espejos de la base (X X) y forma su foco en la hendidura (I). De allí asciende a una lente (F) que envía los rayos concentrados a un cristal inclinado (B), que los refleja en ángulo recto y penetran en el ojo formando su foco (P) en la pupila del ojo observado. El sistema de observación consta de una lente oftalmoscópica (K), en la que se refractan los rayos procedentes del fondo del ojo que se observa y que da lugar a una imagen invertida de la región iluminada.

A este oftalmoscopio adaptaba su autor una cámara fotográfica, e iluminando con magnesio en el momento de abrir el obturador, logró fotografías sólo comparables a las obtenidas por Dimmer (Fig. 7).

Se llega pues a la supresión de los reflejos originados en las superficies refringentes oculares, por el método de Bagneris modificado por Dimmer en el sentido de aprovechar una mínima porción

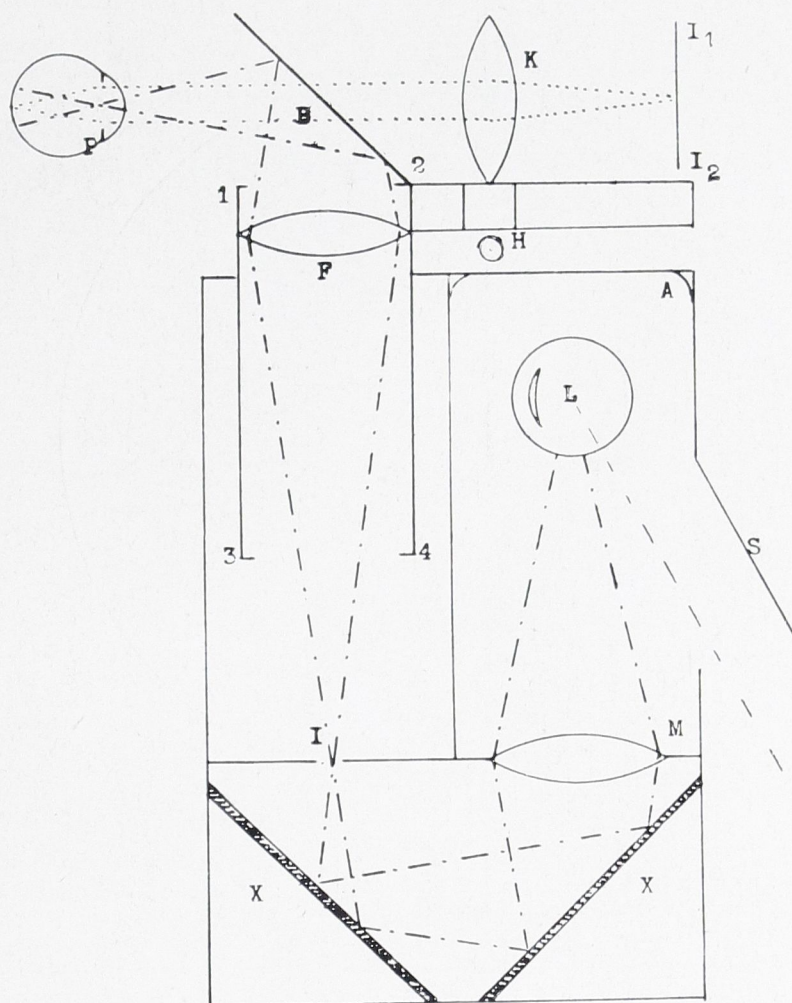


Figura 6

Esquema del oftalmoscopio de Muñoz Urra. L, lámpara de incandescencia; A, reflector; M, lente condensadora; X, espejos; I, hendidura; F, lente iluminadora; B, cristal de caras plano paralelas; K, lente oftalmoscópica; P, pupila; I_1 I_2 , imagen oftalmoscópica; 1, 2, 3, 4, soporte del sistema de iluminación; H, soporte de la lente oftalmoscópica.



Figura 7

Estasis papilar. (Aparato de Muñoz Urra.)

de la pupila, la correspondiente al foco de un haz de rayos convergentes, para la entrada de la luz, método que en realidad es el de oftalmoscopia centrada, descrito después por Gullstrand en Heidelberg al presentar en 1910 su gran oftalmoscopio, resolviéndose así el problema fundamental de la iluminación y con él el de lograr una imagen oftalmoscópica limpia y por tanto en condiciones de ser fotografiada.

En los primeros tiempos se utilizaba una cámara fotográfica corriente, que se adaptaba a los distintos sistemas oftalmoscópicos antes descritos, y por ello era preciso enfocar primero sobre el cristal esmerilado, para después sustituir este por la placa sensible, lo que daba lugar a que durante estas maniobras, variara la posición del ojo y el enfoque, dificultando extraordinariamente la obtención de la fotografía, hasta que Guilloz, en 1893, ideó un dispositivo mediante el cual se podía vigilar el enfoque hasta el mismo momento del disparo. Este dispositivo no era otra cosa que el reflex, que actualmente usamos y más adelante será descrito.

CÁMARA DE NORDENSON

En 1925 Nordenson, de Upsala, a quien debemos gratitud porque con su aparato hemos entrado en la época verdaderamente práctica de la fotografía del fondo ocular, hizo una comunicación a la 45ª Asamblea de la "Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft" celebrada en Heidelberg titulada "Demostración de un aparato para oftalmografía central". Este aparato, que aunque ya es conocido vamos a describir para poder después razonar sus inconvenientes, tiene las características siguientes: (Fig. 8). La luz procedente de un pequeño arco de cinco amperes (L), llega a un prisma



de reflexión total (P_1), después de atravesar horizontalmente un condensador (D^1), y reflejándose en ángulo recto, cae sobre un pequeño condensador y prisma ($D_2 P_2$), también de reflexión total, colocado un centímetro por encima del sistema óptico de la cámara fotográfica, después de atravesar un cristal coloreado (G), la mi-

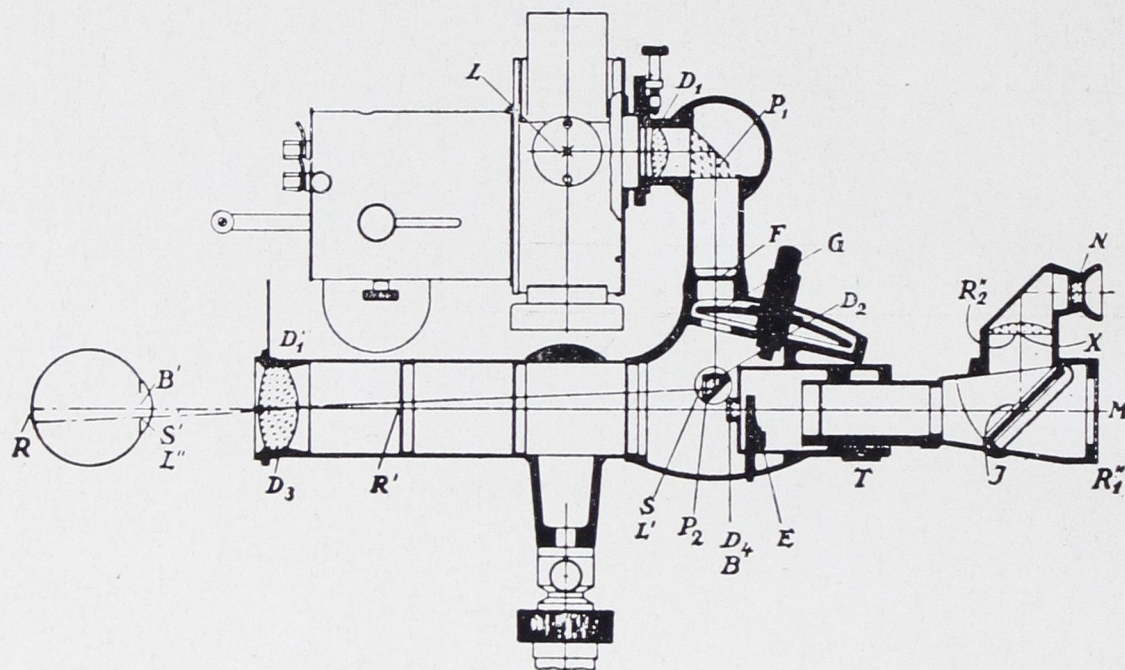


Figura 8

Cámara de Nordenson. L, foco luminoso; D_1 , condensador; P_1 , prisma de reflexión total; D_2 , condensador; P_2 , prisma de reflexión total; S, hendidura; D_3 , objetivo oftalmoscópico y de iluminación; D_4 , objetivo fotográfico; E, disco de lentes compensadoras; J, reflex; X, lente colectriz; N, ocular de observación; M, placa sensible.

sión del cual es atenuar la intensidad de la luz durante las maniobras de enfoque. Reflejada de nuevo en ángulo recto en este segundo prisma, forma una imagen a nivel de una pequeña hendidura

horizontal (S). El sistema oftalmoscópico de tres lentes (D_3), da lugar asimismo a una imagen de la hendidura en el borde inferior de la pupila del paciente, para lograr la completa iluminación del fondo del ojo. Los rayos de salida procedentes de la región iluminada, forman pasando por el eje del sistema óptico del observado y concentrados por el objetivo oftalmoscópico (D_3), una imagen invertida de esta región (R), que enfocada después por el objetivo de la cámara (D_4) ha de impresionar la placa fotográfica (M). El aparato fotográfico está constituido por una pequeña cámara en lo que existen: un objetivo (D_4), el valor dióptrico del cual puede ser alterado por la adición de lentes positivas o negativas colocadas en un disco giratorio (E) cuando por un defecto de refracción del paciente no es posible el enfoque mediante el tornillo (T) que modifica la longitud de la cámara, y un reflex (J) que, desviando los rayos que habían de formar la imagen sobre la placa, permite que durante las maniobras de enfoque esta imagen sea observada por el ocular (N), después de concentrada por una lente (X) y reflejada de nuevo por un espejo colocado entre el ocular y la lente citada. El obturador, situado horizontalmente entre el vidrio coloreado y el segundo prisma en el trayecto de los rayos del haz iluminador, permite la obtención de fotografías con catorce velocidades, siendo la mínima de $1/8$ y la máxima de $1/20$ de segundo. Por último, un disparador de doble mando eleva el reflex un instante antes de la apertura del obturador, de manera que en el momento en que este se abre, ya la placa se encuentra en condiciones de ser impresionada. Simultáneamente con la apertura del obturador, el vidrio coloreado se escamotea para que, en el momento de obtener la fotografía, reciba el ojo la iluminación máxima.

Este aparato parecía, a juicio de la mayoría de los autores que de él se ocuparon, que resolvía todas las deficiencias del método

y que por tanto no había más que investigar en este sentido. Sin embargo nosotros nos permitimos discrepar de aquellas opiniones, encontrando en él defectos en nuestro sentir fácilmente subsanables, amén de otros que por ahora no tienen solución. En efecto, en todas las fotografías con esta cámara obtenidas, aparecen dos reflejos circulares, de diámetro desigual, incompletamente superpuestos, adoptando forma semejante a la de una pequeña calabaza, situada exactamente en el centro de la imagen (Fig. 9). Estos reflejos originados en la lente oftalmoscópica por el mecanismo que luego diremos, a los que no se daba importancia porque, según el criterio de los que así pensaban, todo aquello que en la fotografía nos interesara reproducir podía ser situado evitando la coincidencia con ellos, eran según nuestra manera de ver, evidentemente perturbadores, porque aparte del indudable interés que para nosotros tiene el conjunto de la imagen fotográfica sin solución de continuidad, si las lesiones de las que nos importa conservar la fotografía, o de las que nos conviene observar la evolución con fotografías sucesivas, fueran de tal extensión, como muchas veces sucede, que no cupieran entre estos reflejos y el borde de la imagen, no nos serviría ésta. (Figs. 10, 11, 12, 13 y 14). Pero no sólo son perturbadores los reflejos cuando las lesiones son demasiado grandes, sino que lo son también, y no menos, cuando son muy pequeñas, porque por su situación central en el lugar en que la reproducción sería más exacta, ya que se encuentran en plano paralelo al de la placa sensible, nos impiden la precisión en el enfoque (Fig. 15).

Hans Hartinger, de Jena, presentó en el Congreso de Amsterdam en 1929 una comunicación titulada "La cámara retiniana de Zeiss-Nordenson completamente libre de reflejos". Con esta cámara, intenta su autor suprimir los reflejos originados en la lente

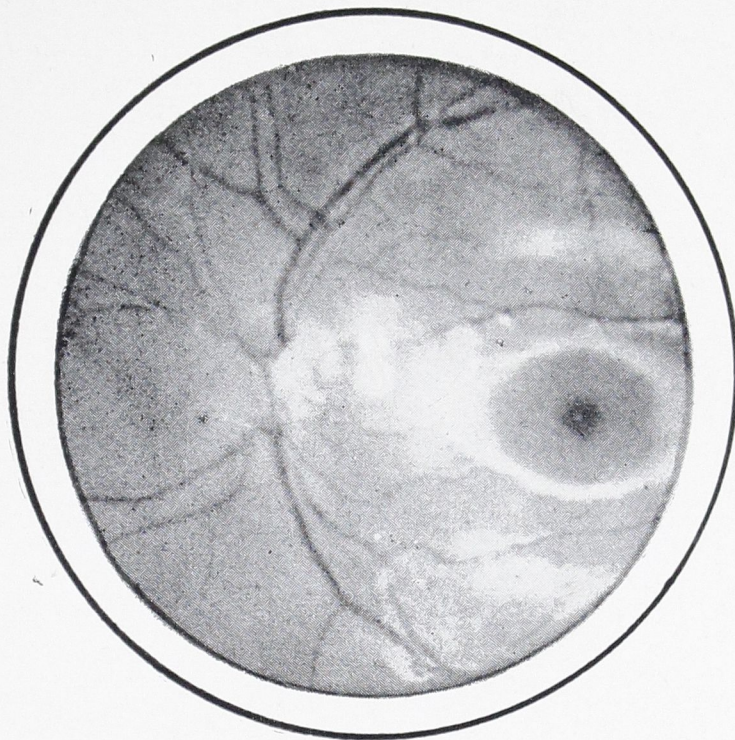


Figura 9

Fondo de ojo normal. (Cámara de Nordenson.)

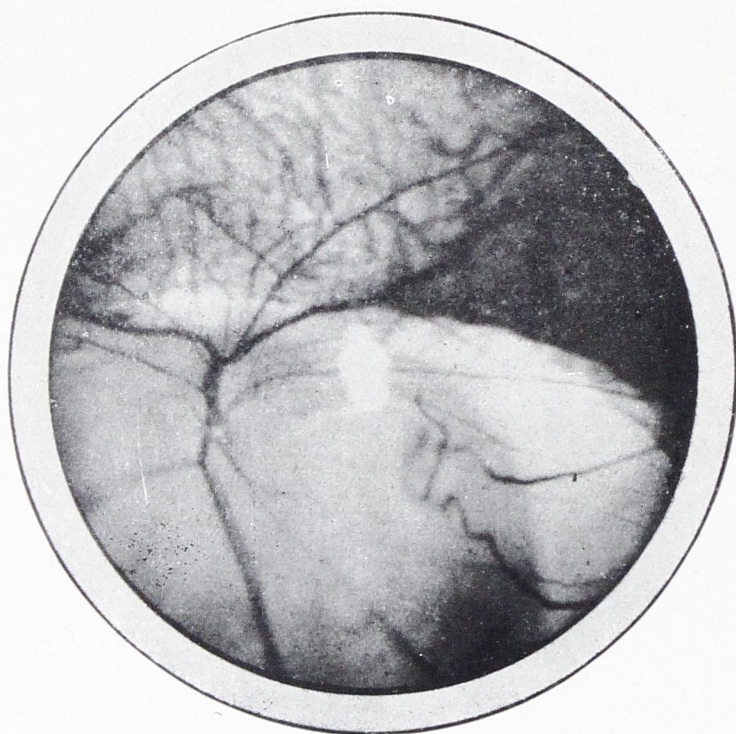


Figura 10
Coloboma de la coroides. (Cámara de
Nordenson.)

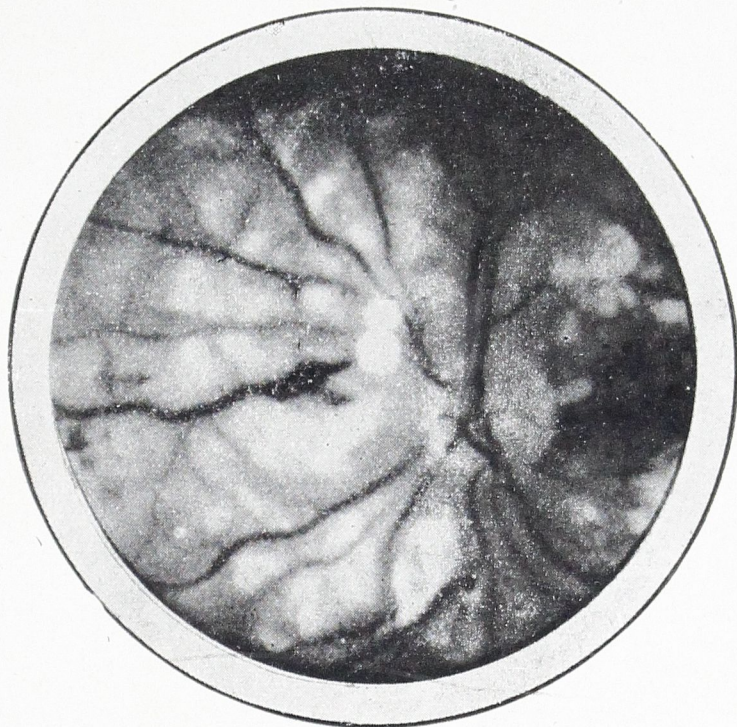


Figura 11

Coroiditis diseminada. (Cámara de Nordenson)



Figura 12

Coroiditis diseminada. (Cámara de Nordenson.)

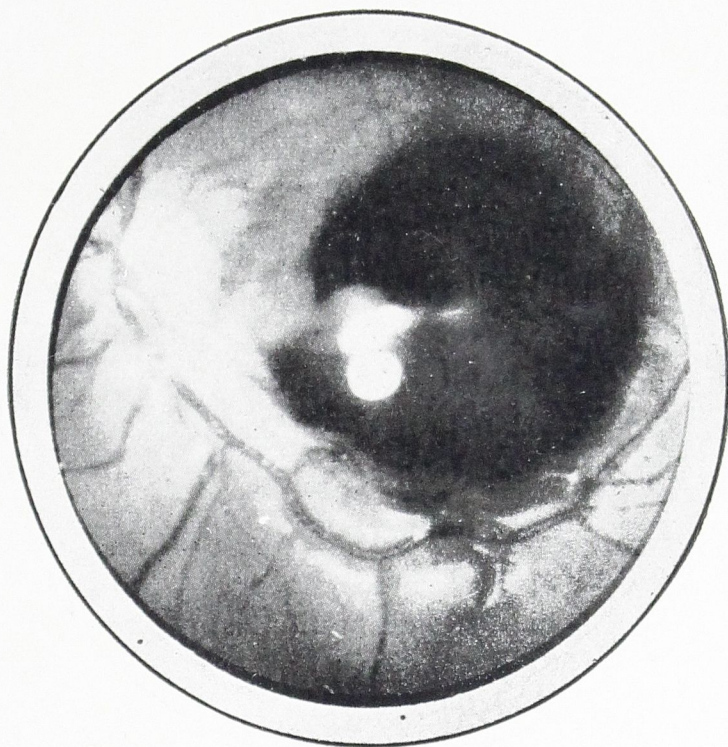


Figura 13
Hemorragia prerretiniana. (Cámara de
Nordenson.)

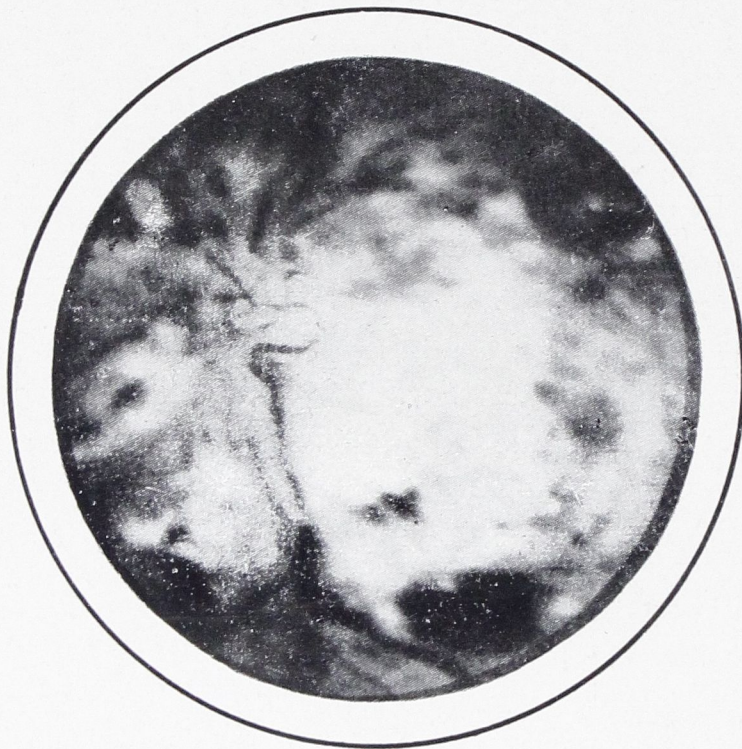


Figura 14

Trombosis de la vena central de la retina.
(Cámara de Nordenson.)



Figura 15

Pequeña placa macular de atrofia coroidea. (Cámara de Nordenson.)

D.

5.00
1.75

[5458]

oftalmoscópica, y decimos que *intenta suprimir* porque, como veremos, no los suprime sino que los modifica para evitar que sean recogidos por la placa sensible. Como hemos visto, en la primitiva cámara de Nordenson (Fig. 16) el sistema oftalmoscópico está compuesto de tres lentes, una central cóncava y dos anterior y posterior convexas, de manera que sus cuatro superficies dan origen a otros tantos reflejos, virtuales los dos correspondientes a las superficies convexas (Fig. 16 R_1 y R_3), y reales los originados

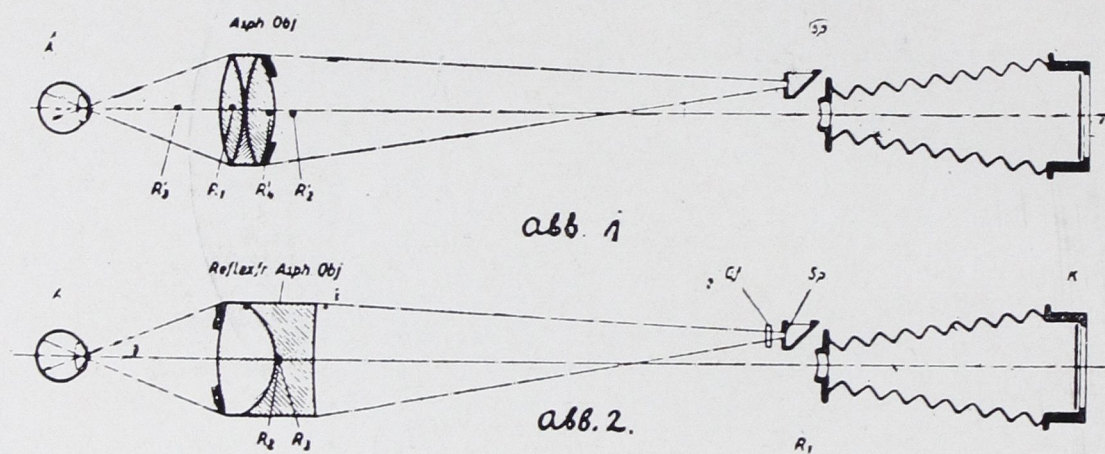


Figura 16

Esquema del mecanismo de producción de los reflejos originados en el objetivo de la cámara de Nordenson y de la modificación de Hartinger para suprimirlos.

en las cóncavas (Fig. 16 R_2 y R_4), que al superponerse aparecen en la fotografía como dos círculos de difusión. La modificación de Hartinger consiste en utilizar un objetivo compuesto de dos lentes, convexa la anterior y cóncava la posterior, de tal modo que el radio de curvatura de la primera superficie que el haz luminoso encuentra —cara posterior de la lente cóncava—, es igual a su distancia al objetivo fotográfico y el reflejo correspondiente está situado a nivel de la hendidura luminosa (Fig. 16 2 R_1) y no puede, por esta

razón, enviar ningún rayo a la placa sensible. La segunda superficie —cara posterior de la lente convexa—, de convexidad muy acentuada, origina un reflejo virtual pequeño y más débil de luz situado muy cerca de ella. El espesor de la lente positiva es elegido de tal manera, que el reflejo a que da origen la tercera superficie, —cara anterior de la lente convexa— coincida como el formado en la segunda. Por último, por medio de un pequeño disco negro colocado en el vértice de la superficie central, se intenta que estos reflejos sean invisibles para la cámara fotográfica. A pesar de este disco, el doble reflejo es recogido —según el autor únicamente cuando se fotografían ojos fuertemente miopes— en forma de círculo de difusión alterado (Figs. 17, 18, 19, 20, 21 y 22). Este reflejo es también perturbador, no sólo por su situación central, sino porque por no ser siempre igual, puede no reconocerse como tal reflejo y ser confundido con una lesión.

Por la especial composición del objetivo oftalmoscópico con una fuerte curvatura en la superficie central que hace imposible la corrección de la aberración cromática, ha sido preciso interponer en el trayecto de los rayos luminosos un filtro amarillo, que únicamente deja paso a la luz roja, amarilla y amarillo-verdosa, disminuyendo su intensidad, por lo que se necesita una exposición más larga para lograr la fotografía.

Recientemente, en 1938, ha sido de nuevo modificada esta cámara en la que, además de haberse variado la composición del objetivo, se ha sustituido la luz de arco por la de una lámpara incandescente, de doce voltios cien watios, de tal manera dispuesta, que la imagen del filamento, que es de forma anular, está situada en la pupila del ojo observado (Fig. 25). Como aún no hemos tenido ocasión de emplear este aparato, que sólo conocemos por la insuficiente descripción de la casa constructora, no podemos juzgarle, pero sí diremos que aunque desde luego es más sencillo,

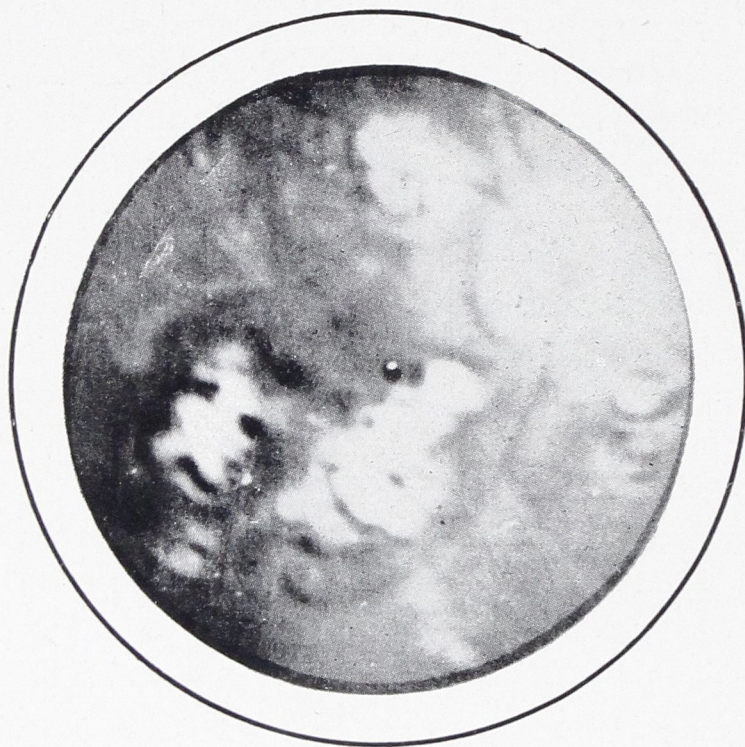


Figura 17

Coriorretinitis luética. (Cámara de Nordenson
modificada por Hartinger.)

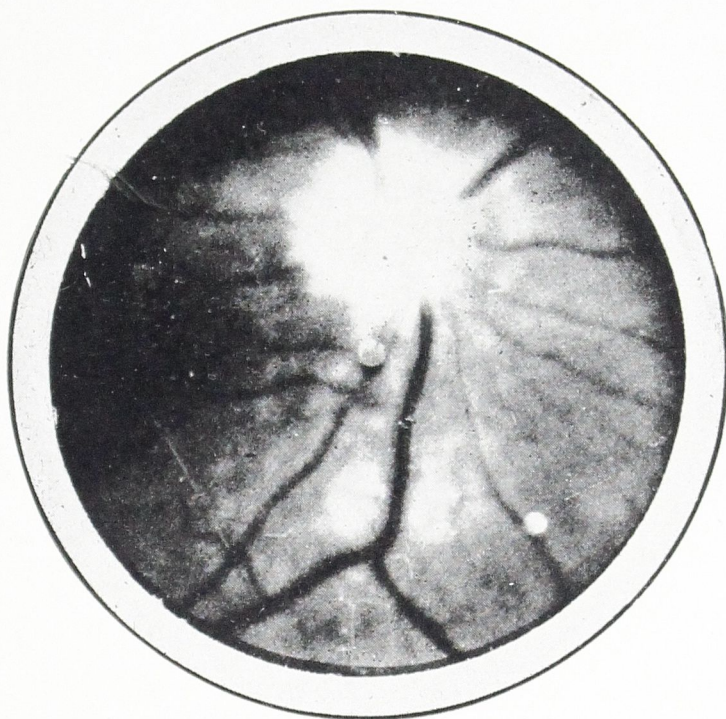


Figura 18

Atrofia papilar postneurítica. (Cámara de Nordenson modificada por Hartinger.)

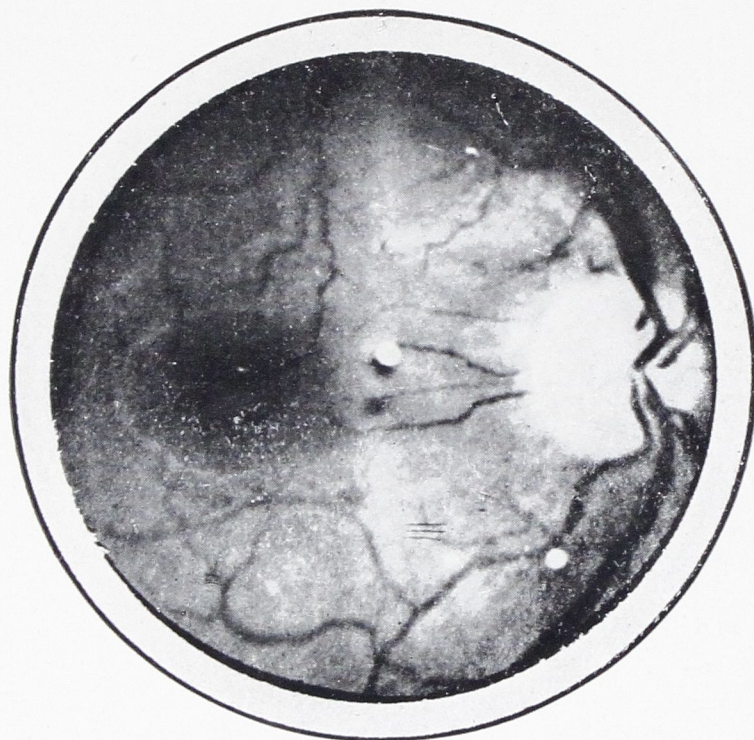


Figura 19

Atrofia papilar. Pequeña hemorragia de un vaso cilio-retinal. (Cámara de Nordenson, modificada por Hartinger.)

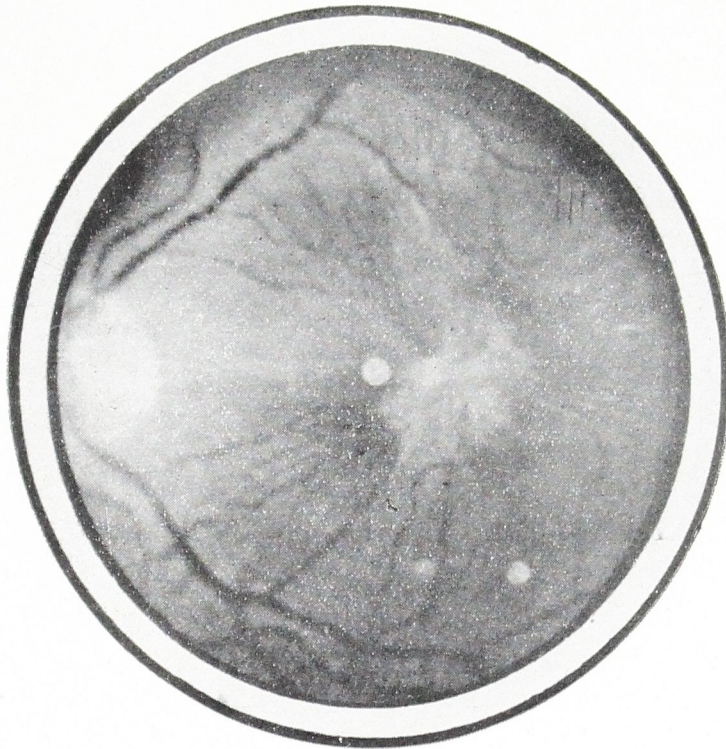


Figura 20

Cicatriz retiniana. (Cámara de Nordenson, modificada por Hartinger.)

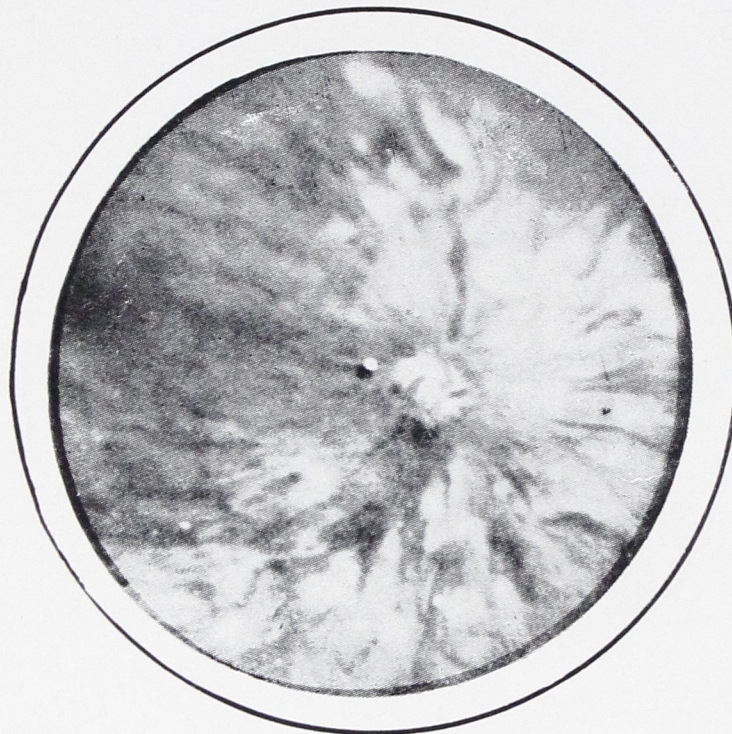


Figura 21

Trombosis de la vena central de la retina. (Cámara de Nordenson modificada por Hartinger.)

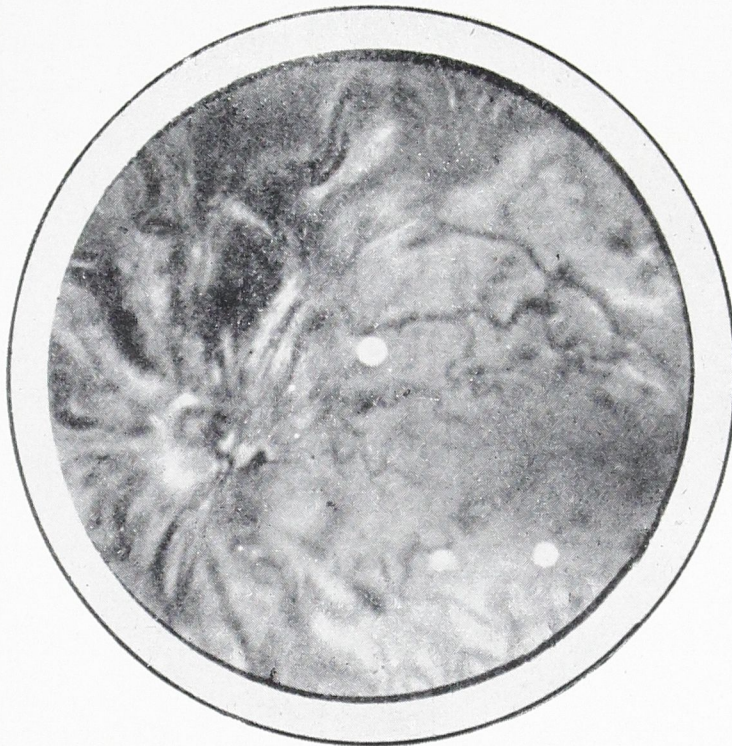


Figura 22

Cianosis de la retina. (Cámara de Nordenson modificada por Hartinger.)

lo que supone una ventaja, se insiste todavía en el antiguo error de utilizar el mismo objetivo para la iluminación y para la oftalmoscopia.

En la cámara de Nordenson —en los dos primeros modelos— la imagen de la hendidura es fija y está situada en la parte inferior del borde pupilar (Fig. 23), lo que además de impedir la obtención de fotografías cuando a su nivel exista alguna opacidad, es un obstáculo para reproducir regiones situadas por encima o por debajo de la central del fondo, porque en la dirección de mirada hacia arriba o hacia abajo del ojo que se observa, la pupila resulta prácticamente estrechada, no dejando espacio suficiente para evitar la interferencia entre los rayos de entrada y los de salida (Fig. 24). En el último modelo la luz entra en anillo incompleto por casi toda la periferia de la pupila, pero por ser la imagen del filamento luminoso de forma permanentemente circular (Fig. 25) no puede entrar toda la luz más que en la posición primaria de mirada del ojo observado, lo que impide también la obtención de fotografías periféricas del fondo ocular. Además el astigmatismo de incidencia oblicua que se produce por la inclinación del sistema dióptrico del ojo, dificulta, por el desenfoque a que da lugar, el logro de imágenes de la periferia del fondo.

CONTRIBUCIÓN PERSONAL

En un trabajo publicado en 1929, antes de ser descrita la modificación de Hartinger a la cámara de Nordenson, expusimos nuestra opinión de que la única manera práctica de evitar reflejos, de tal manera que la región central de la imagen pueda ser siempre utilizada, precisamente para aquellos detalles de más interés, es independizar el sistema de iluminación para que el objetivo oftalmoscópico no tenga otra misión que cumplir, tal como está resuelto

en el oftalmoscopio de Gullstrand, en el aparato de Dimmer, en el de Werheim Salamonsohn y en el de Muñoz Urra. Entonces y para

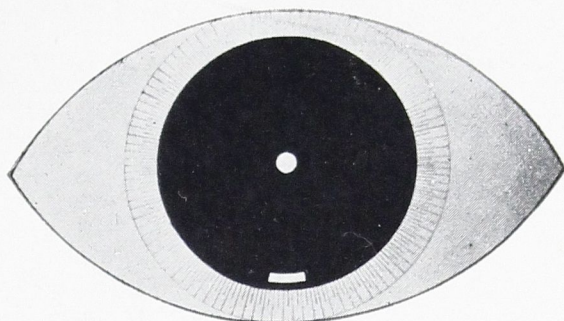


Figura 23

Situación fija de la hendidura luminosa en la parte inferior del borde pupilar en los dos primeros modelos de la cámara de Nordenson.

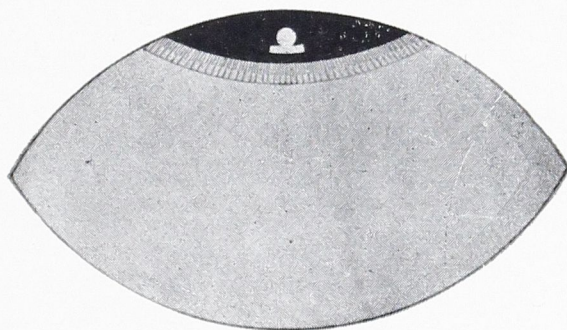


Figura 24

Interferencia entre los rayos iluminadores y los de observación en la pupila cuando el paciente mira hacia arriba. (Cámara de Nordenson y de Hartinger-Nordenson.)

no limitarnos a inútiles disquisiciones teóricas, insinuamos al representante en España de una importante fábrica extranjera de óptica,

la posibilidad de llevar nuestra idea a la práctica, pero como en su opinión esta era técnicamente irrealizable, hubimos de desistir del propósito de construir un nuevo aparato en espera de mejor oportunidad, puesto que en nuestro convencimiento no podían hacer mella los débiles argumentos expuestos en contra.

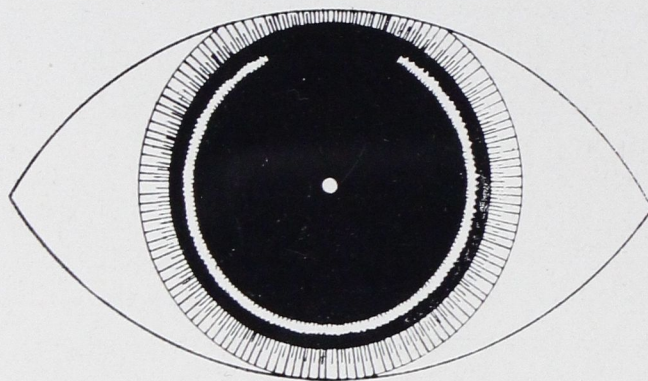


Figura 25

Imagen anular del filamento luminoso en la pupila. (Ultimo modelo de la cámara de Nordenson.)

El uso de la cámara modificada por Hartinger, hizo más firme nuestro convencimiento y sometimos nuestro proyecto al ingeniero óptico Cristóbal Garrigosa, a quien desde aquí nos complacemos en dedicar un afectuoso recuerdo, el que, no encontrando ninguna dificultad para su realización, logró calcular y fabricar nuestra primera cámara para obtener fotografías sin reflejos y de la periferia del fondo de ojo, a la que llamamos "Fotoftalmógrafo" porque nos pareció nombre más correcto que el de "Retinógrafo" propuesto por Lijó Pavia para la cámara de Nordenson, y hoy generalmente aceptado, pues esta última designación hace pensar en que sólo se pueden obtener fotografías de retina, siendo lo cierto que pueden lograrse no sólo de las membranas profundas, retina, coroides y na-

turalmente también de nervio óptico, sino que pueden reproducirse las alteraciones de los medios, principalmente las de cuerpo vitreo posterior, e incluso, nosotros las hemos logrado, del polo anterior del ojo.

Este aparato por nosotros descrito en una comunicación a la XVIII Asamblea de la Sociedad Oftalmológica Hispano-Americana celebrada en Palma de Mallorca en septiembre de 1934, tiene las siguientes características (Fig. 26). El haz luminoso procedente de un arco de diez amperes (1) concentrado por un condensador (2), forma su foco a nivel de una hendidura (4), penetrando luego en un prisma de Wollaston giratorio (5), cuya misión más adelante explicaremos, y a la salida cae sobre un prisma de reflexión total (6) desde donde se dirige verticalmente hacia el objetivo de iluminación (7) que concentra el haz luminoso para que, después de reflejado en ángulo recto a nivel de la lámina oftalmoscópica de caras paralelas (8), forme una imagen neta de la hendidura (4) en el borde pupilar del ojo observado. El sistema de iluminación es pues, como se ve, totalmente independiente del de observación, que consta de un objetivo de tres lentes (9), exactamente igual al de iluminación (7), que forma una imagen invertida del fondo del ojo que se observa, imagen que invertida de nuevo por el objetivo fotográfico (10), es recogida por la placa sensible (13).

Naturalmente no toda la luz que llega a la lámina oftalmoscópica (8) es reflejada, sino que en parte pasa a través de ella, y como podría dar lugar a reflejos perturbadores, dispusimos un sistema de tres espejos absorbentes (18) de manera que la desvíen haciendo imposible su vuelta hacia la lámina oftalmoscópica.

El obturador (3), en el que hay un filtro escamoteable para atenuar la intensidad de la luz durante el tiempo de enfoque, permite obtener fotografías, accionando un disparador de doble man-

do que eleva el reflex un momento antes de la apertura, con una velocidad mínima de $1/5$ y máxima de $1/10$ de segundo.

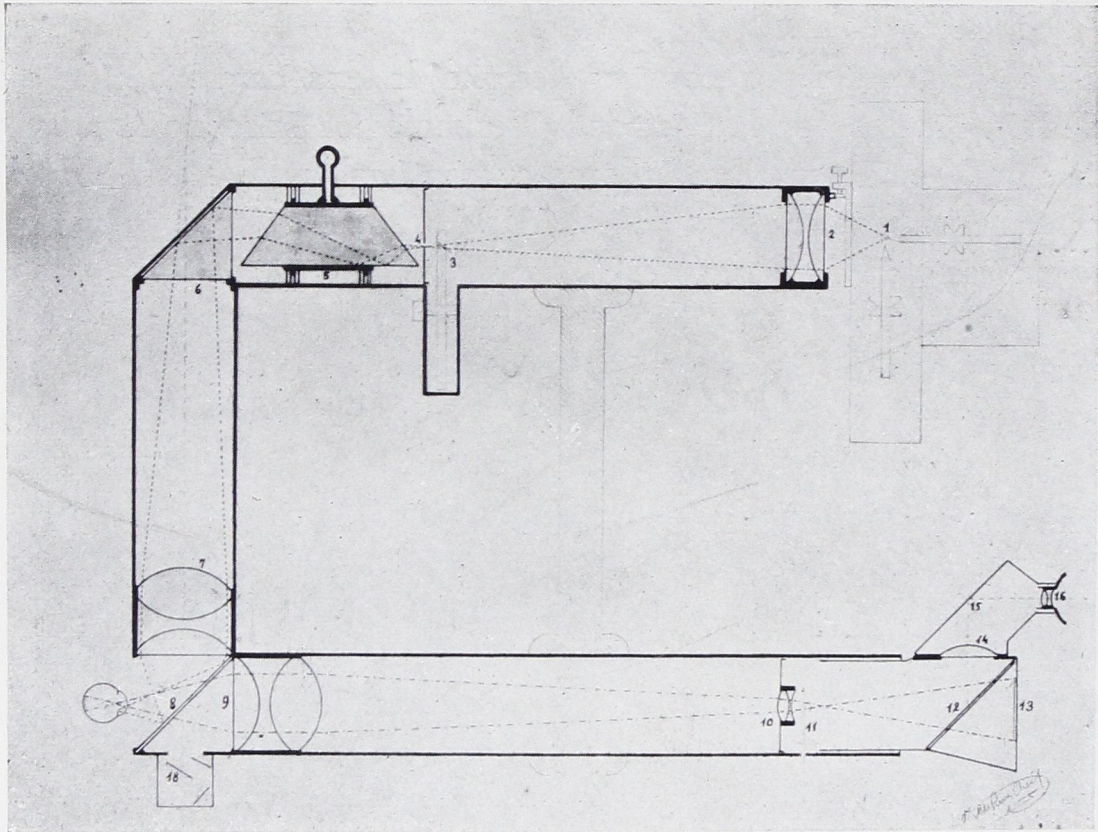


Figura 26

Esquema del "Fotoftalmógrafo" (Modelo 1). 1, foco luminoso; 2, sistema condensador; 3, obturador; 4, hendidura; 5, prisma de Wollaston; 6, prisma de reflexión total; 7, objetivo de iluminación; 8, lámina oftalmoscópica; 9, objetivo oftalmoscópico; 10, objetivo fotográfico; 11, disco de lentes compensadoras; 12, reflex; 13, placa fotográfica; 14, lente colectriz; 15, espejo; 16, ocular de observación; 18, sistema de espejos absorbentes.

El inconveniente que en la cámara de Nordenson impide la obtención de fotografías periféricas, es resuelto en esta mediante

el prisma de Wollaston giratorio (5) que descentra el haz luminoso, de modo que su eje es a la salida paralelo a la dirección de entrada, logrando así que la imagen de la hendidura (4) gire alrededor del centro pupilar tanto como gire el prisma —una semicircunferencia—, pudiendo de esta manera situarla a voluntad en el lugar que nos convenga del borde pupilar (Fig. 27). Como otra

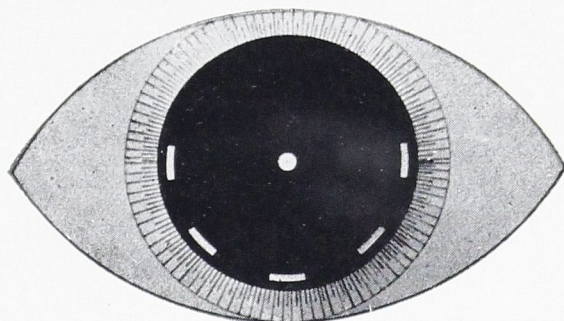


Figura 27

Distintos sitios de la pupila en que puede ser colocada la imagen de la hendidura para evitar interferencias, cualquiera que sea la posición de mirada. ("Fotoftalmógrafo". Modelo 1.)

de las dificultades para la obtención de imágenes periféricas es el astigmatismo de incidencia oblicua, que es preciso corregir, en este aparato existen, en el disco de lentes compensadoras (11), a más de las esféricas positivas y negativas necesarias para el perfecto enfoque en los casos de defectos de refracción de elevado grado, cilindros negativos con un dispositivo para orientar el eje como en cada caso nos sea preciso.

Manejando este aparato pudimos convencernos de que las fotografías, desde luego sin ningún reflejo, que con el obteníamos, eran aún deficientes (Fig. 28), porque aunque el prisma de Wollaston estaba tallado en vidrio muy transparente, era tan grande la

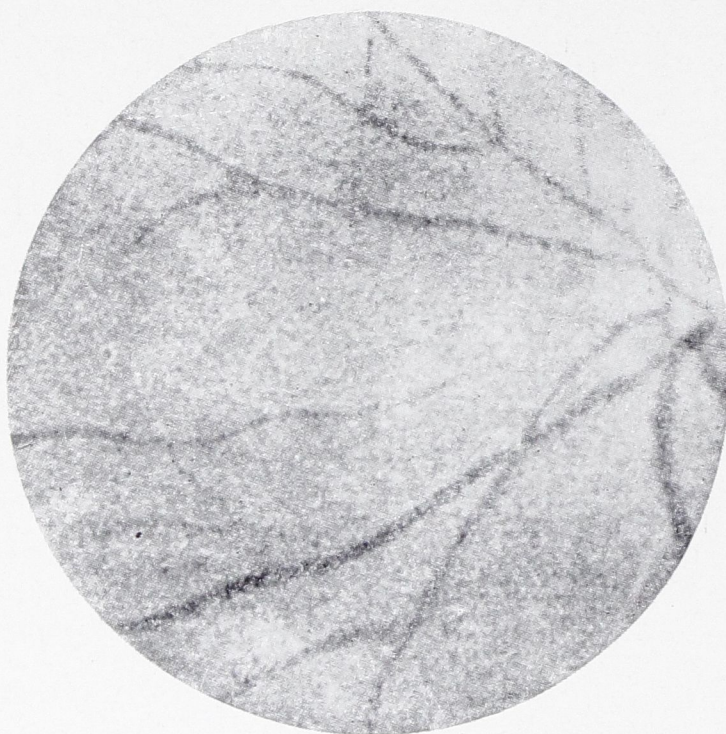


Figura 28

Región nasal del fondo de mi ojo izquierdo.
("Fotoftalmógrafo". Modelo 1.)

masa que el haz luminoso había de atravesar, que se perdía bastante luz y además la lámina oftalmoscópica de caras paralelas daba lugar, por reflexión en sus dos superficies, a doble imagen de la hendidura, perdiéndose también por este motivo la luz reflejada en la posterior (Fig. 29). En vista de esto y de acuerdo con nuestro entusiasta colaborador señor Garrigosa, decidimos hacer un segun-

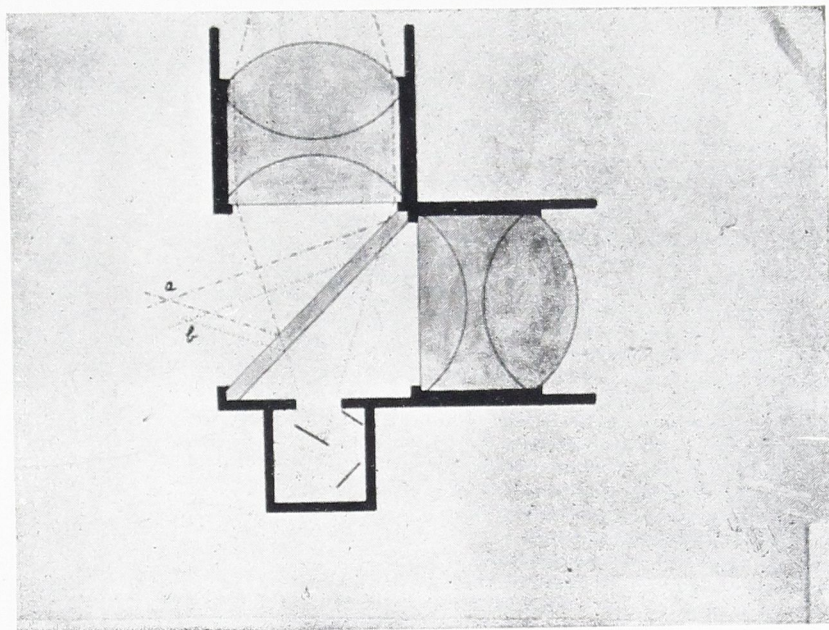


Figura 29

Lámina oftalmoscópica del "Fotoftalmógrafo". Modelo 1.

do modelo de "Fotoftalmógrafo" en que fueran corregidos estos defectos, modelo que quedó terminado en junio de 1936 y que ahora describimos por primera vez porque los trágicos sucesos de España nos impidieron hacerlo antes.

En este segundo modelo (Fig. 30) variamos la disposición de todo el sistema óptico, que en el primero, como en la cámara de Nordenson, estaba situado verticalmente y en el que ahora des-

cribimos se encuentra en un plano horizontal (Fig. 31). La fuente luminosa es, como en el primero, un arco de diez amperes (1) con mecanismo automático de relojería, siendo asimismo igual el sistema condensador (2), delante del cual se encuentra una lámina plana de caras paralelas (3) cuya misión es absorber los rayos caloríficos, que puede ser fácilmente cambiada por los filtros adecuados en caso de que queramos hacer fotografías con radiaciones

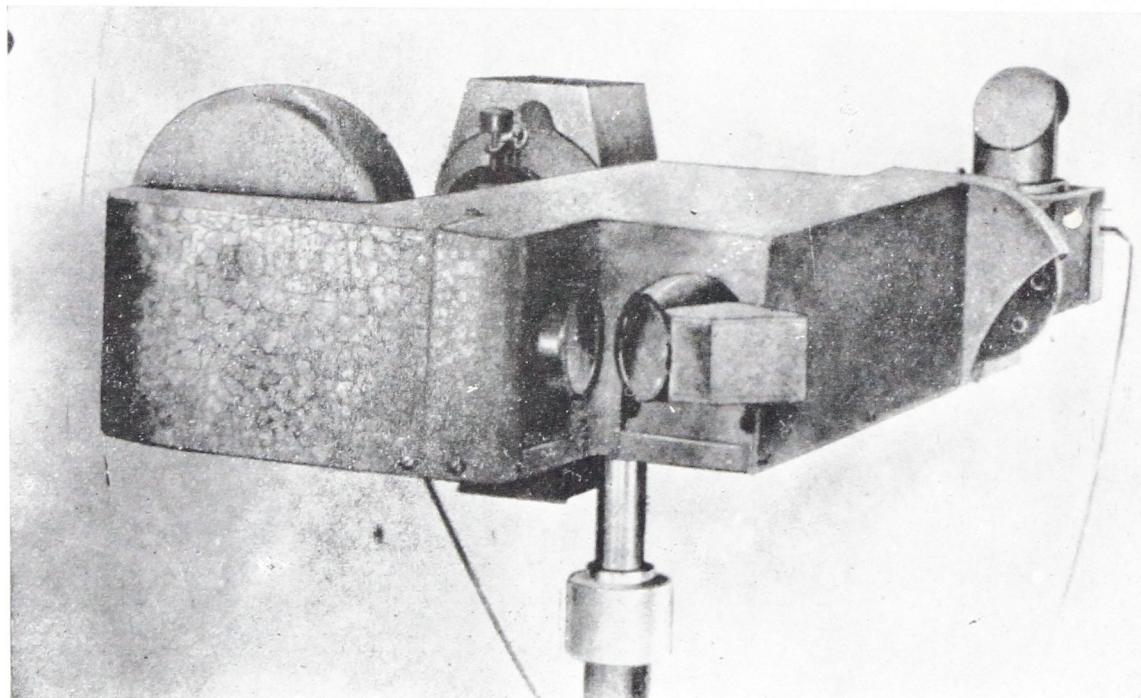


Figura 30

“Fotofthalmógrafo” Modelo 2.

seleccionadas. El diafragma en que se encuentra la hendidura en forma de sector (4), puede girar al mismo tiempo que el prisma desviador (7) mediante un mecanismo que permite el cambio de posición simultáneo accionando un tornillo (14), sustituyendo así el prisma de Wollaston del primer aparato, por un sistema, hen-

didura-prisma giratorio, merced al cual la imagen de la hendidura puede ser situada en cualquier lugar de la periferia de la pupila, con lo que se logra que la luz penetre en el ojo por el sitio que más

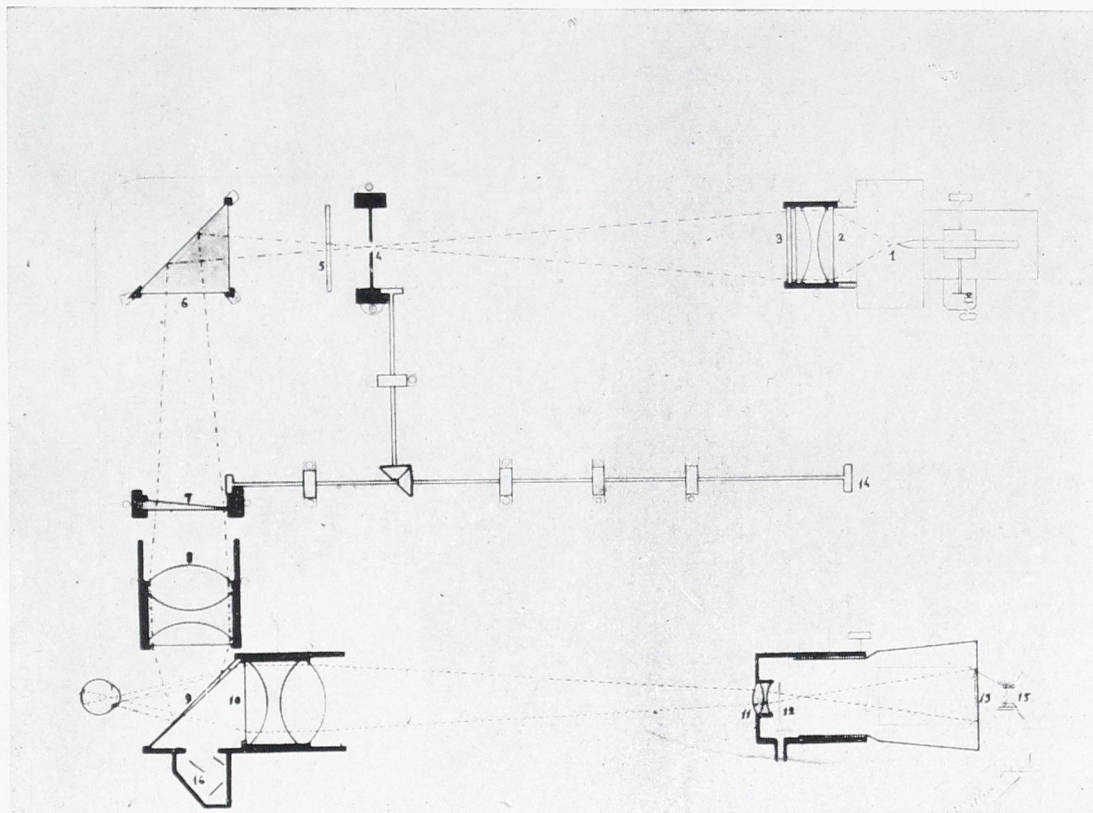


Figura 31

Esquema del "Fotoftalmógrafo" (Modelo 2). 1, Foco luminoso; 2, sistema condensador; 3, filtro para los rayos caloríficos; 4, hendidura; 5, obturador; 6, prisma de reflexión total; 7, prisma desviador; 8, objetivo de iluminación; 9, lámina oftalmoscópica; 10, objetivo oftalmoscópico; 11, objetivo fotográfico; 12, disco de lentes compensadoras; 13, placa sensible; 14, tornillo de mando del sistema giratorio hendidura prisma desviador; 15, ocular de observación; 16, sistema de espejos absorbentes.

convenga en relación con la dirección de mirada (Fig. 32). La lámina oftalmoscópica es en este segundo aparato de ángulo pris-

mático agudo, con objeto de que el foco de los rayos reflejados en su cara anterior, coincida con el de los reflejados en la posterior, aprovechándose así mayor cantidad de luz (Fig. 33). El prisma desviador (7) está calculado de modo que el haz sea descentrado no más que lo suficiente para que, al girar la imagen de la hendidura, cualquiera que sea su posición, se encuentre siempre en el borde de la pupila dilatada. El obturador (5), que es igual también al empleado en el primer modelo, está situado en el trayecto de los rayos iluminadores, entre la hendidura y el prisma de reflexión total. Tanto el prisma de reflexión total, como los objetivos

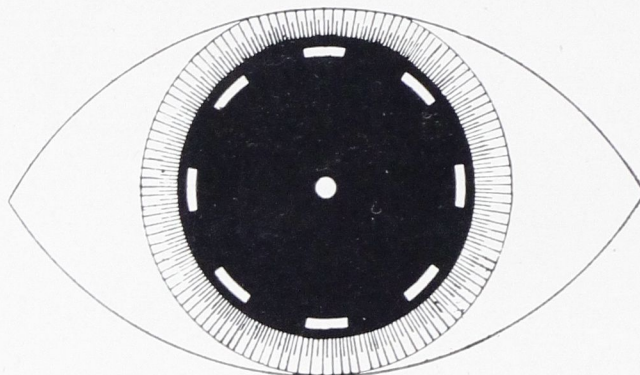


Figura 32

Distintos sitios de la pupila en que puede ser colocada la imagen de la hendidura para evitar interferencias, cualquiera que sea la posición de mirada, ("Fotoftalmógrafo". Modelo 2.)

iluminadores y oftalmoscópicos, son exactamente iguales que los del primitivo modelo. Asimismo es igual la cámara fotográfica que consta de un objetivo (10), un disco giratorio de lentes compensadoras (11), —esféricas de -1 , -2 , -3 , $+1$ y $+2$ dioptrías y cilíndricas, con el eje orientable a voluntad, de -0.75 y -1.50 diop-

trias— mecanismo de enfoque, espejo desviador, lente colectriz y espejo, no representados en el esquema, y ocular de observación (15).

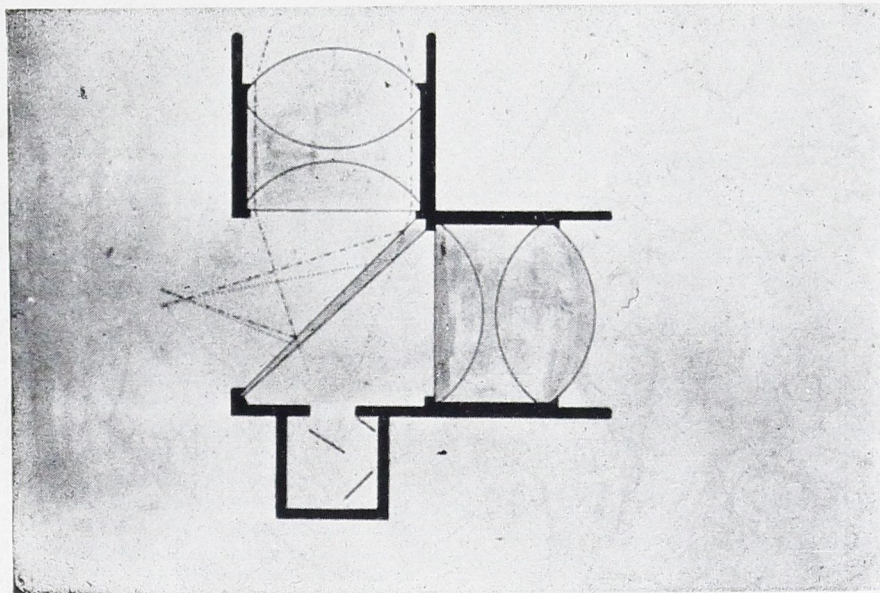


Figura 33

Lámina oftalmoscópica del "Fotoftalmógrafo". Modelo 2.

Este aparato resuelve a nuestro juicio el problema de la fotografía sin reflejos (Fig. 34) por el procedimiento de Dimmer y además el de la fotografía periférica del fondo del ojo.

CONDICIONES PRECISAS Y DIFICULTADES DE LA FOTOFTALMOGRAFÍA

La primera condición para obtener fotografías del fondo del ojo es la transparencia de los medios refringentes, porque si existe alguna opacidad corneal, no siendo muy periférica, la fotografía no es posible, y si hay alguna turbiedad en el cristalino o en el vítreo, hace insuficiente la iluminación para impresionar la placa.

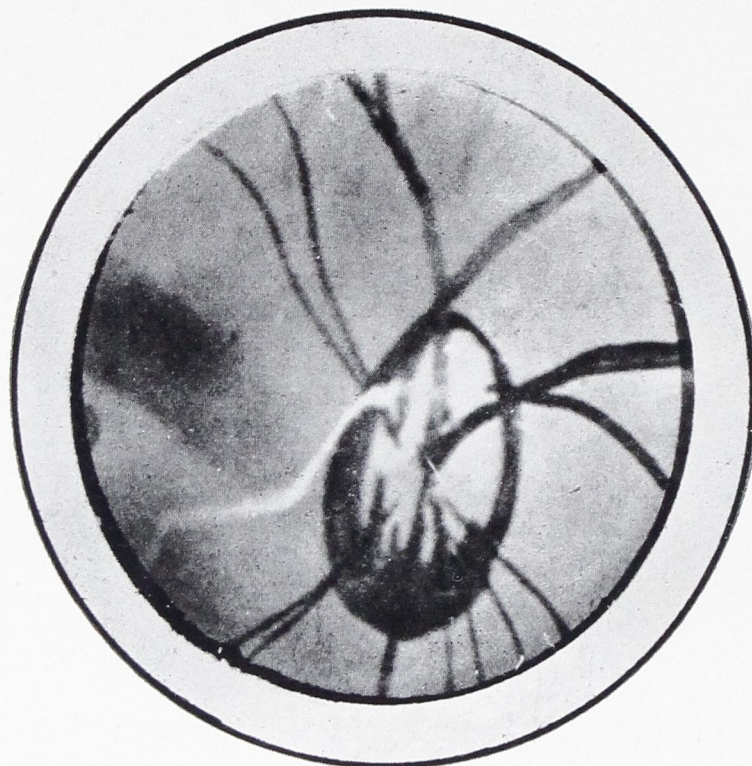


Figura 34
Fondo de ojo artificial. ("Fotoftalmógrafo".
Modelo 2).

Como el área pupilar ha de permitir la completa independencia entre el sistema de iluminación y el de observación, es preciso que no haya obstáculos —sinequias, etc.—, a la dilatación pupilar, que debe ser máxima. Para nuestras primeras fotografías dilatábamos la pupila con atropina, pero como al enfermo le resultaba muy molesta la persistencia de la midriasis y, sobre todo, la de la cicloplegia, decidimos emplear adrenalina, que a las ventajas de la rapidez de su acción —en inyección subconjuntival una gota de solución al milésimo basta para lograr la midriasis en pocos minutos—, y la corta duración de su efecto, une las de lograr mayor dilatación y la inestimable de no aumentar la tensión ocular, no habiendo por esta razón peligro en hacer fotografías de ojos glaucomatosos (Fig. 35). Como decimos, la usábamos en inyección subconjuntival, hasta que López Enríquez presentó en la reunión de la Sociedad Oftalmológica Hispano-Americana celebrada en Santiago de Compostela en 1930 un trabajo titulado “Práctica sencilla para reforzar la acción de los colirios” y de entonces acá empleamos el procedimiento de este autor, que consiste en colocar, en el fondo de saco conjuntival inferior, un trocito de algodón impregnado de la solución de adrenalina. En algunos casos particularmente rebeldes a la midriasis, es preciso emplear el medicamento en inyección subconjuntival.

En todas las fotografías se observa el hecho de que los vasos, faltando a la verdad, aparecen más gruesos en la periferia que en el centro, lo que es debido a que, como el fondo del ojo es cóncavo de pequeño radio y la placa sensible es plana, no es posible aún con sistema óptico aplanático enfocar simultáneamente todas sus partes (Fig. 36), y así si enfocamos el centro B en B', resultará desenfocada la imagen de los puntos A y C, que sobre el plano de la placa P aparecerán como círculos de difusión a y c, y si por el contrario enfocamos los puntos A y C en el plano P', la imagen

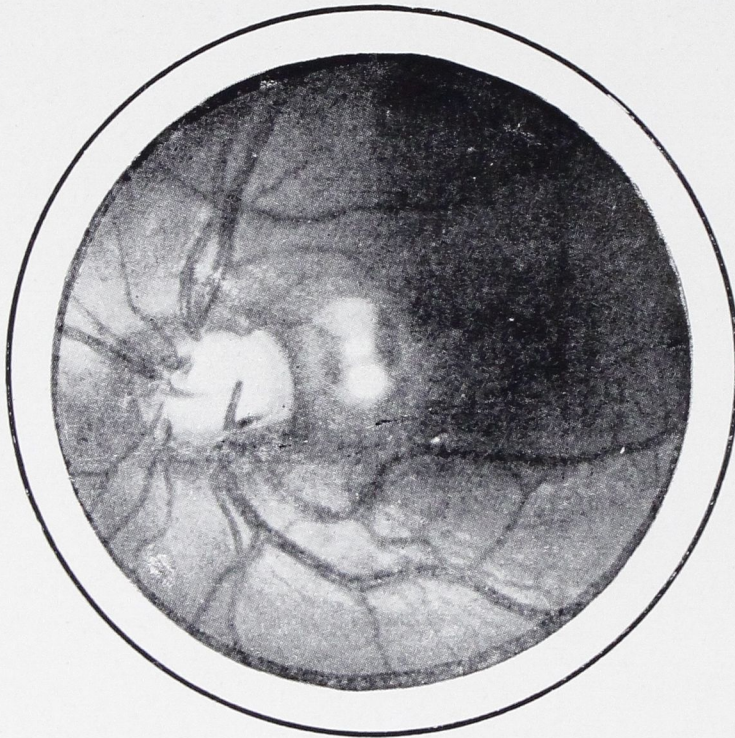


Figura 35

Excavación glaucomatosa. (Cámara de Nordenson.)

del punto B aparecerá como círculo de difusión en b. El único remedio para esta dificultad sería emplear placas o películas convexas, de tal modo que se pudiera enfocar todo el fondo por igual.

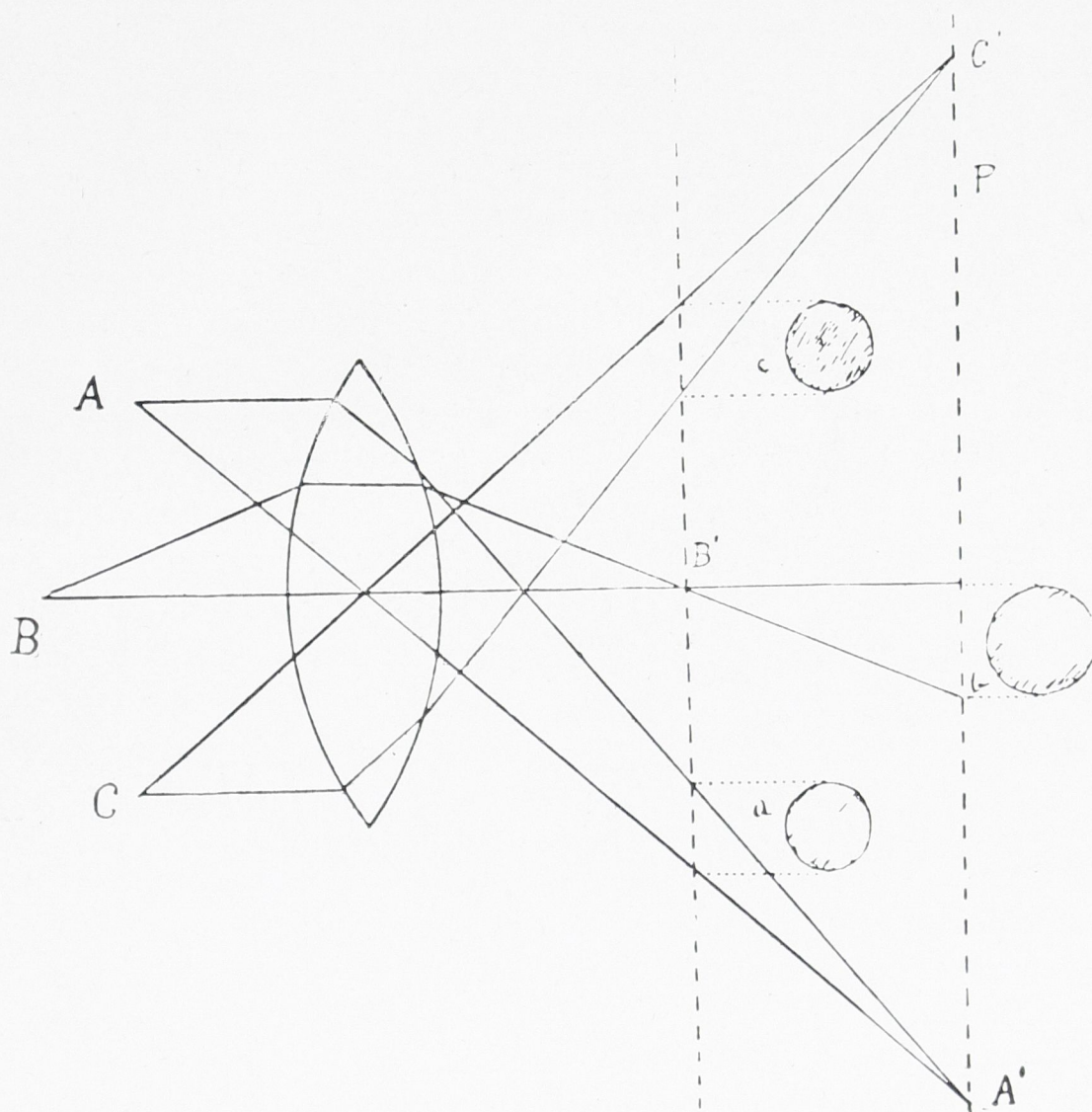


Figura 36

Esquema para explicar la imposibilidad del enfoque simultáneo.

Si como vemos el enfoque perfecto no es posible ni aun en los casos en que la superficie interna ocular es regularmente esférica, cuando existen grandes desigualdades en profundidad la imperfección es naturalmente mayor, como sucede en el desprendimiento de la retina (Fig. 46) y en la excavación glaucomatosa (Fig. 35), en la que, cuando es muy acentuada, si enfocamos la emergencia de los vasos aparece desenfocado el plano de la retina, y si enfocamos para el plano de la retina la papila desenfocada no permitirá ver los vasos sino a partir del recodo formado en el borde papilar.

La incidencia del haz luminoso sobre la retina, da lugar por su intensidad a reflejos sobre la superficie irregular de la limitante interna. Normalmente se ve uno contorneando la mácula, otro foveal en el centro de la misma y varios a lo largo de los vasos llamados por Lijó Pavia espejeantes (Fig. 9). En estado patológico estos reflejos sufren modificaciones y este hecho, de importancia en determinados casos, ha sido valorado por algunos autores, de los cuales el antes citado es el mas entusiasta como un medio cierto de afinar en el diagnóstico fotográfico de las afecciones del fondo del ojo. Discrepamos en absoluto de esta manera de pensar, aun no negando su interés oftalmoscópico que no es el fotoftalmográfico, y para apoyar esta opinión discrepante, copiamos a continuación un párrafo de uno de los primeros artículos de Lijó Pavia en que trató este tema: "es indudable —dice— que al examinar una fotografía de fondo de ojo será difícil, para quien no ha observado el ojo en cuestión, distinguir un reflejo normal de un foco patológico". Si según eso, los reflejos de la limitante interna pueden ser confundidos con focos patológicos, pierden toda la importancia que desde el punto de vista diagnóstico pudieran tener. Pero además debemos tener en cuenta, que si estos reflejos varían con la mayor o menor rugosidad de la limitante interna, pudiendo por su forma y situación hacernos sospechar la existencia de lesiones, es cierto

asimismo que varían con la posición del ojo, de tal modo que en dos fotografías del mismo caso, hechas en posición distinta, los reflejos no son iguales. Seguimos pensando pues, que todo reflejo, incluso los de la limitante interna, es perturbador, pues siempre debemos preferir ver las lesiones a sospechar su presencia por los reflejos a que dan lugar, y si circunstancialmente podemos admitirlos y apoyar tímidamente en su presencia algún diagnóstico, es sólo en el caso de que sea imposible evitarlos. Admitirlos en todo caso como síntoma, significaría tanto, aunque el símil parezca exagerado, como afirmar la superioridad exploratoria de los fosfenos sobre la oftalmoscopia.

Al principio de nuestra práctica fotoftalmográfica nos limitábamos a impresionar la placa, y las demás maniobras —revelado etc.—, eran confiados a fotógrafos profesionales. Pronto observamos que los resultados no eran buenos y nos convencimos de que todas las operaciones fotoftalmográficas debían ser hechas por los oftalmólogos, que sabemos en cada caso las condiciones en que cada impresión se obtuvo y los detalles que interesan en la fotografía, cosa que no es fácil para quien no esté familiarizado con nuestra especialidad. Además el fotógrafo tiene siempre tendencia a retocar y nosotros creemos que, aunque resulten las pruebas más bonitas, el retoque no debe ser admitido en ningún caso, porque es preferible que aparezcan defectos de técnica fotográfica a que, por querer quitarlos, podamos correr el riesgo de faltar a la verdad.

FOTOFTALMOGRAFÍA ESTEREOSCÓPICA

La fotoftalmografía estereoscópica es de mucho interés, no sólo porque por su plasticidad se destacan con más vigor los detalles y se aprecian las diferencias de nivel, sino porque, al hacerlos

aparecer en plano distinto, suprime todos los defectos de la placa o del papel, así como los reflejos que pudieran ser causa de error.

Las primeras estereoftalmografías fueron intentadas por Thorner, que con dos exposiciones sucesivas, utilizando para cada una mitad distinta de la pupila, girando para ello el aparato alrededor del eje vertical, logró resultados muy aceptables.

Metzger describió en 1927 en el "Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde" —citado por Zamenhof— la técnica por él empleada. Hace con el aparato de Nordenson dos poses sucesivas, cambiando la dirección de la mirada del paciente, de tal modo que el ojo se encuentra desviado para la segunda de cinco a diez grados. Este mismo proceder es el de Wessely, que ha hecho adaptar a la cámara de Nordenson un dispositivo de fijación con dos puntos de mira, separados horizontalmente, que son utilizados sucesivamente para las dos fotoftalmografías (Fig. 38-1).

Para Zamenhof este procedimiento no está exento de reproche, porque el movimiento paraláctico no depende de la dirección de la mirada, sino del efecto prismático de la lente fuerte que es el sistema dióptrico del ojo. Para lograr sus estereoftalmografías, este autor desplaza el aparato a derecha e izquierda, por medio del piñón lateral del soporte, todo lo que es posible sin disminuir la claridad de la imagen oftalmoscópica, y justamente en el límite de este movimiento a derecha e izquierda, hace cada una de las dos impresiones (Fig. 38-2).

Nordenson presentó en el congreso de Amsterdam un aparato para fotoftalmografía estereoscópica que no difiere de los por él empleados para fotoftalmografía plana más que en la parte fotográfica, como se ve en la figura que nos ahorra la descripción (Fig. 37).

En la Figura 38 se ven fotoftalmografías estereoscópicas, que hicimos por los tres procedimientos con objeto de establecer comparación entre ellos, y podemos afirmar que desde el punto de vista del relieve el resultado es semejante. Sucede así porque, aun respetando la opinión de Zamenhof, creemos que cambiando la dirección de mirada se produce efecto paraláctico, ya que hemos de tener en cuenta que el ojo gira alrededor de un punto situado muy por delante de la retina, y que por esta razón, estando fijo el aparato

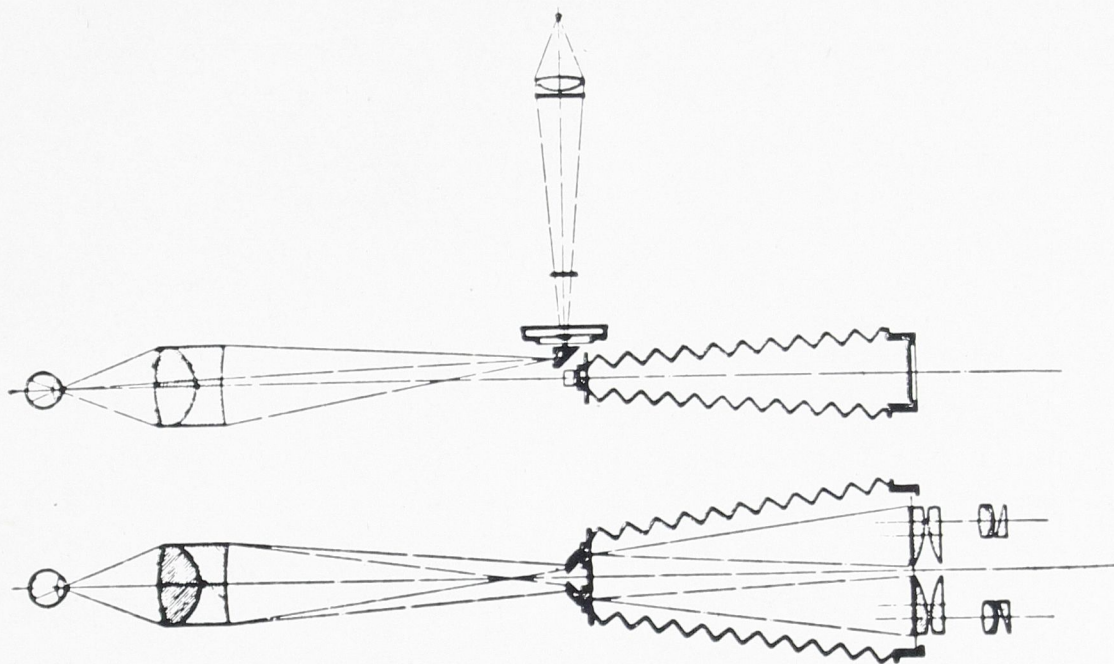


Figura 37

Cámara estereoftalmográfica de Nordenson.
(Corte vertical y horizontal)

en la segunda posición, la porción visible del fondo del ojo aumenta por un lado tanto como disminuye por el otro, existiendo en cada imagen una porción no representada en la otra.

Como en realidad el relieve logrado es convencional, porque depende en cada caso de la relación que exista entre las dos fotof-

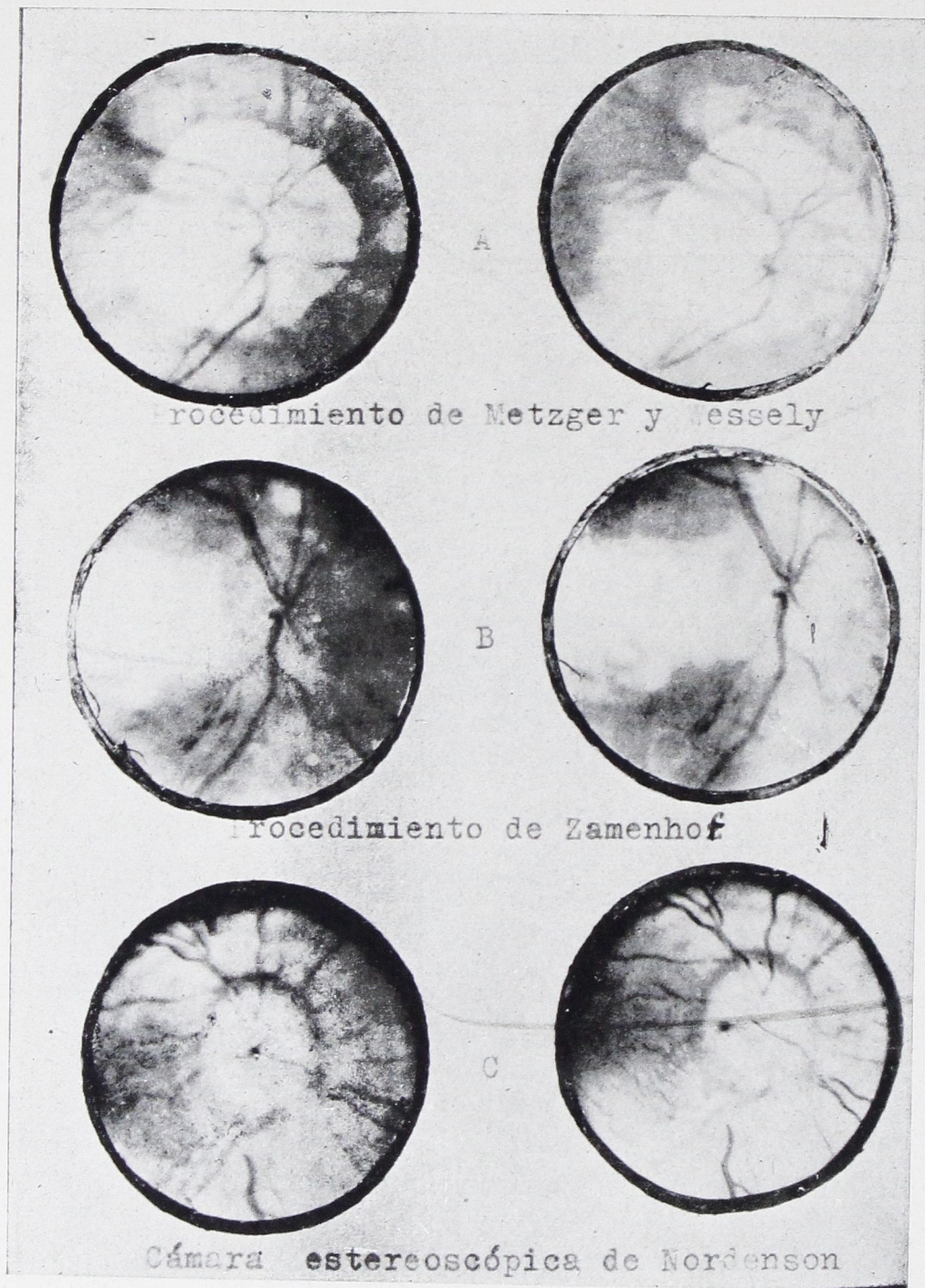


Figura 38
Estereoftalmografías.

talmografías y esta varía con el grado de excursión que el ojo verifica, es interesante cualquiera que sea el procedimiento empleado, que se haga siempre en las mismas condiciones, única manera de poder comparar diferentes casos clínicos y los distintos estados de la misma afección. Parece, según lo antedicho, que la cámara estereoscópica de Nordenson sería el procedimiento más recomendable, pero debemos advertir que con esta cámara se obtienen dos fotografías distintas de la misma imagen oftalmoscópica, mientras que con los otros procedimientos se obtienen dos fotoftalmografías de dos imágenes oftalmoscópicas distintas.

TOPOFOTOFTALMOGRAFÍA

A Lijó Pavia debemos la feliz idea de hacer fotografías panorámicas del fondo del ojo —topofotoftalmografías—, que es sin duda un excelente medio para estudiar, desde el punto de vista de situación, las lesiones del fondo ocular (Fig. 39). La imagen fotoftalmográfica alcanza pequeño campo y como las lesiones no se encuentran siempre en aquel en que existe algún punto de referencia, como papila o mácula, es muy difícil saber en este caso cual sea el sitio de las lesiones observadas. Haciendo varias fotoftalmografías de campos contiguos del fondo, recortándolas y uniéndolas después, se puede reconstruir una imagen casi total. La utilidad de la topofotoftalmografía está en poder siempre averiguar, por medición directa, la situación exacta de las lesiones.

FOTOFTALMOGRAFÍA CON LUZ SELECCIONADA

Como es sabido se debe a Vog el conocimiento de las ventajas reales que en ciertos casos se pueden obtener por el empleo para la oftalmoscopia de radiaciones seleccionadas. Es de toda evidencia que el aspecto del fondo del ojo varía con la luz empleada, prin-



principalmente porque la retina que se deja atravesar fácilmente por los rayos caloríficos del espectro, refleja en gran abundancia las radiaciones de onda corta. Muy trasparente pues a los rayos rojos, es casi opaca a los verdes y a los azules. De esto resulta que la imagen oftalmoscópica observada con los primeros, es rica en detalles coroides y pobre en detalles retinianos, mientras que con los segundos el resultado es inverso.

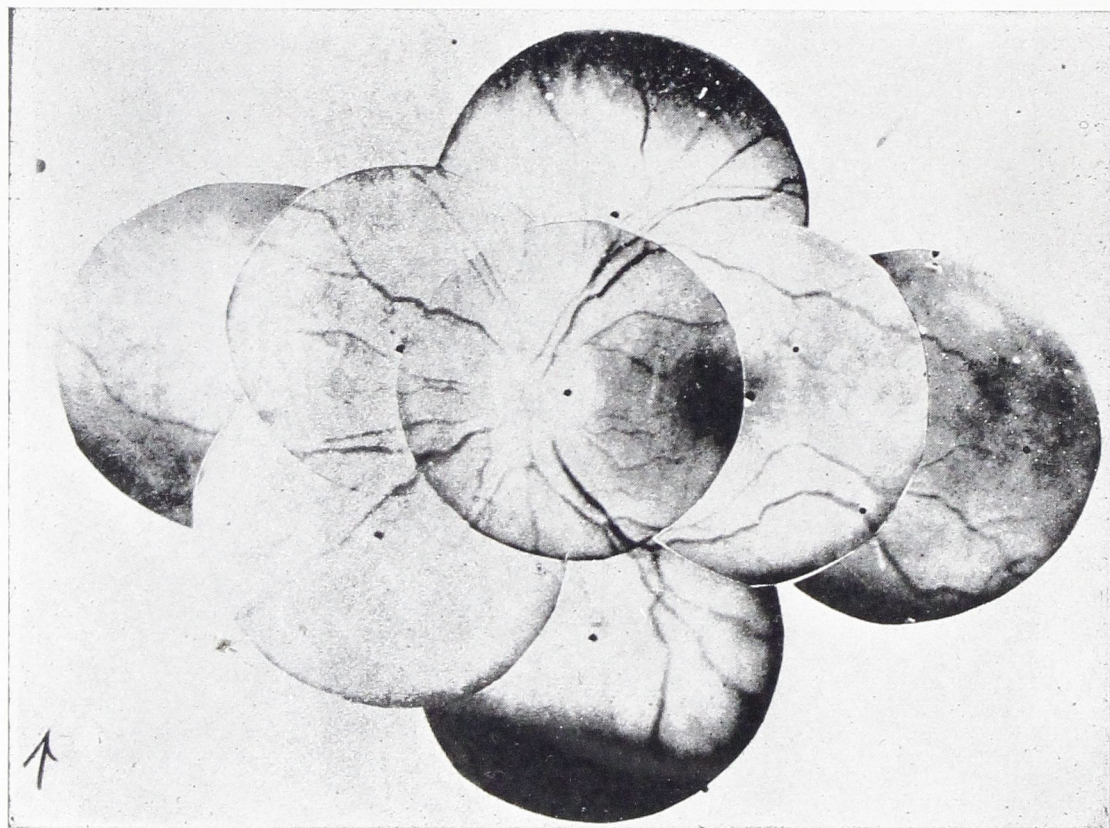


Figura 39

Fotografía panorámica. (Topofotoftalmografía.)

La fotoftalmografía con luz roja ha sido intentada ya, con resultados alentadores, por Mawas en Francia y por Díaz Caneja en

España. Este último autor aconseja utilizar un filtro que detenga todas las radiaciones de longitud de onda inferior a 600 milimicrones, es decir, dando una iluminación mezclada de rojo y naranjado. En estas condiciones y empleando placas para infrarrojo Agfa o Ilford, se pueden obtener fotoftalmografías de la coroides en las que se ve muy bien el dibujo de los vasos de esta membrana, aun los que a la luz blanca se encuentran ocultos por la abundancia de pigmento, siendo al mismo tiempo mejor reproducidas las lesiones, porque la retina en este caso tiene la máxima transparencia.

Debe intentarse también —nosotros nos proponemos hacerlo— la fotoftalmografía con luz aneritra, es decir con radiaciones de una longitud de onda entre 410 y 560 milimicrones, porque igual que sucede en la oftalmoscopia con estas radiaciones realizada, deben destacarse muy bien todos los detalles de la retina. Los vasos aparecerán mejor dibujados hasta sus más finas ramificaciones que con luz ordinaria, porque el contraste entre negro y verde es mayor que entre dos tonos de rojo. La mácula destacará asimismo mejor que con luz blanca y hasta será posible, en sujetos jóvenes, seguir en la imagen fotoftalmográfica el trayecto de las fibras nerviosas.

También valdría la pena que intentáramos hacer fotoftalmografías con luz monocromática amarilla, utilizada por Kleefeld para oftalmoscopia, empleando la lámpara de vapores de sodio. El fondo del ojo visto con este tipo de luz, toma un tinte grisáceo sobre el cual los vasos destacan en negro, viéndose particularmente bien, entre las lesiones, las hemorrágicas.

CROMOFOTOFTALMOGRAFÍA

Todos los que se han ocupado de estas cuestiones han pensado, desde que se pudieron obtener fotografías de imágenes oftalmoscópicas, en lograrlas en color y con este objeto han sido muchas las

experiencias realizadas, pero nosotros, sin negar la importancia evidente que la cromofotoftalmografía tiene, creemos que es preciso llegar a la perfección absoluta de la fotoftalmografía, resolviendo primero otros problemas como el enfoque simultáneo y la fotoftalmografía con radiaciones seleccionadas.

Aunque algunos han dado ya por resuelto este problema, es lo cierto que aún estamos muy lejos de poder incorporar la cromofotoftalmografía a nuestros métodos. Las experiencias realizadas en ojos de animales, que pueden permanecer inmóviles, o en ojos humanos ciegos, no tienen para nosotros ningún valor, porque precisamente la dificultad está en la imposibilidad de que un ojo expuesto a una luz intensa esté en absoluto reposo tanto tiempo como todavía es preciso para la fotografía en color. Además no creemos que este problema, la solución del cual depende de encontrar para las placas emulsiones tan sensibles que nos permitan fotografiar el color con exposiciones no mayores de $1/5$ de segundo, pueda ni deba ser resuelto por los oftalmólogos.

Una vez lograda la fabricación de placas tan sensibles como es preciso para que el procedimiento pueda ser aplicado en todos los ojos, podremos utilizar el método tricrómico o de síntesis subtractiva adaptando a nuestros aparatos una cámara de exposición simultánea —Geisler Butler—, o el llamado Amatcolor, intentado ya por Kugelberg, o el de Finlay empleado por Mann Junior.

Con objeto de que las fotoftalmografías, ya que no podíamos lograrlas en color, dieran una impresión de realidad que puede tener interés docente, buscamos distintos viradores y como el sepia que primero ensayamos no nos satisfizo, empleamos uno de cobre que daba un rojo demasiado vivo y por fin encontramos un cromógeno al urano de la casa Lumiere que, en algunos casos, daba un tono bastante aproximado al verdadero del fondo del ojo (Figs. 40 y 41).



Figura 40

Fotoftalmografía virada en rojo. (Cámara de
Nordenson-Hartinger.)



Figura 41

Fotoftalmografía virada en rojo. (Cámara de Nordenson.)

UTILIDAD DE LA FOTOFTALMOGRAFÍA

El método de exploración fotográfica del fondo del ojo, aun no siendo todavía de una técnica perfecta, es a nuestro juicio de una utilidad extraordinaria y debe ser sistemáticamente empleado en clínica oftalmológica.

Es indudable que para el oftalmólogo es de suma importancia la conservación de una imagen de toda observación patológica, pero además le conviene fijar en la placa todas las fases de la evolución de un proceso que así estudia con mayor precisión (Figs. 42 y 43). Las modificaciones mínimas sufridas por una lesión en un plazo corto, que tan importantes son para juzgar la eficacia terapéutica, sólo pueden ser observadas por este método que nos permite ver juntas y comparar dos imágenes sucesivas (Figs. 44 y 45).

Cuando existen lesiones que requieren una intervención quirúrgica para la que necesitamos saber el sitio exacto en que debemos intervenir —desgarro en el desprendimiento de la retina (Fig. 46), cuerpo extraño, parásito, etc.—, no hay procedimiento más preciso que el fotoftalmográfico, porque podemos medir sobre la imagen, panorámica si es preciso, la distancia a que la lesión se encuentra de algún punto de referencia, como la papila, averiguando al mismo tiempo el meridiano orientándonos para ello por la línea horizontal que pasa por la fóvea y el borde inferior de la papila, y la perpendicular a ésta en la fóvea, y de este modo tenemos suficientes datos para marcar por cualquiera de los procedimientos que no son de este lugar, el sitio preciso de la esclerótica en que habremos de hacer la incisión.

En las afecciones indemnizables, por ejemplo accidentes del trabajo, que con tanta frecuencia dan lugar a litigios en que muchas veces es difícil poner de acuerdo a los peritos, la prueba

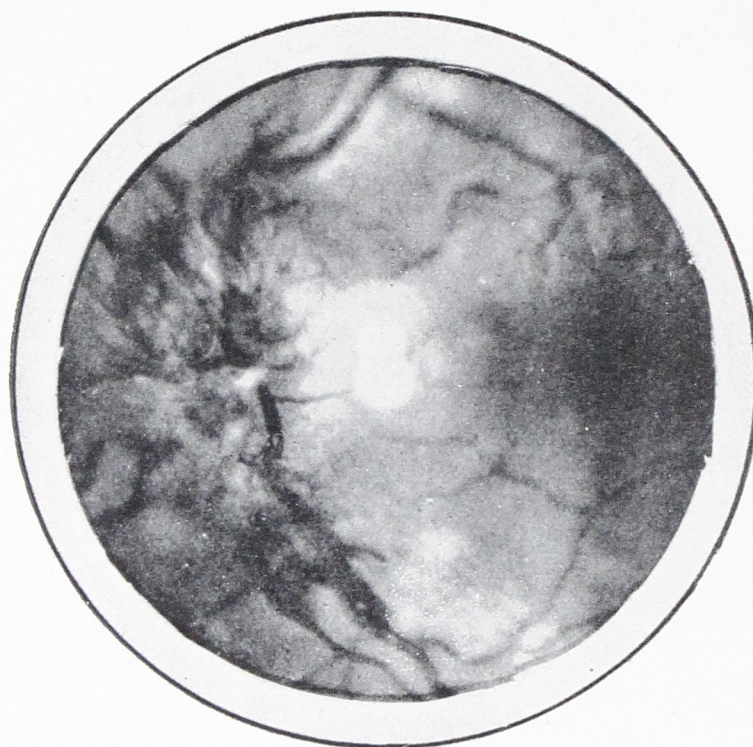


Figura 42

Estasis papilar consecutivo a meningitis luética.
(Cámara de Nordenson.)

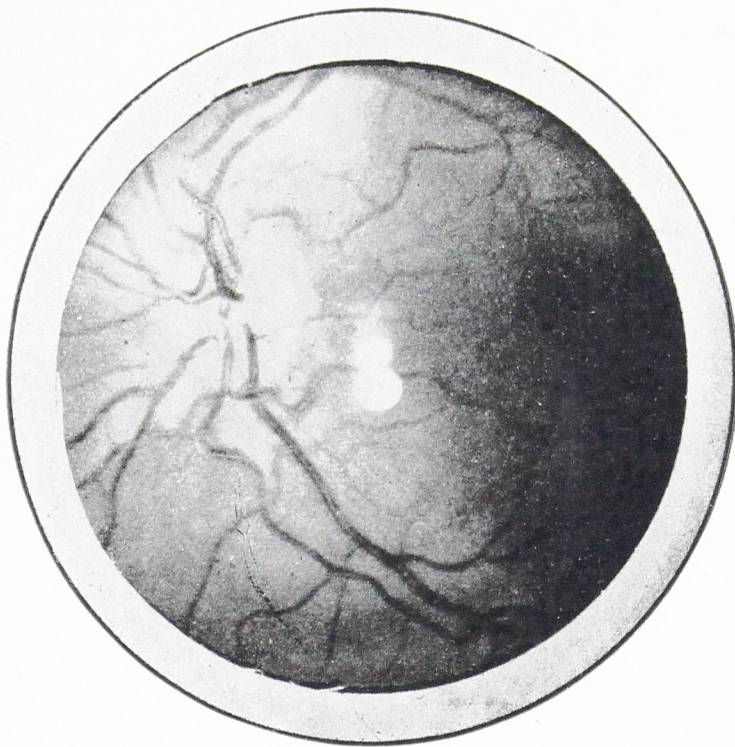


Figura 43

El mismo caso de la figura 42 después de curado.
(Cámara de Nordenson.)

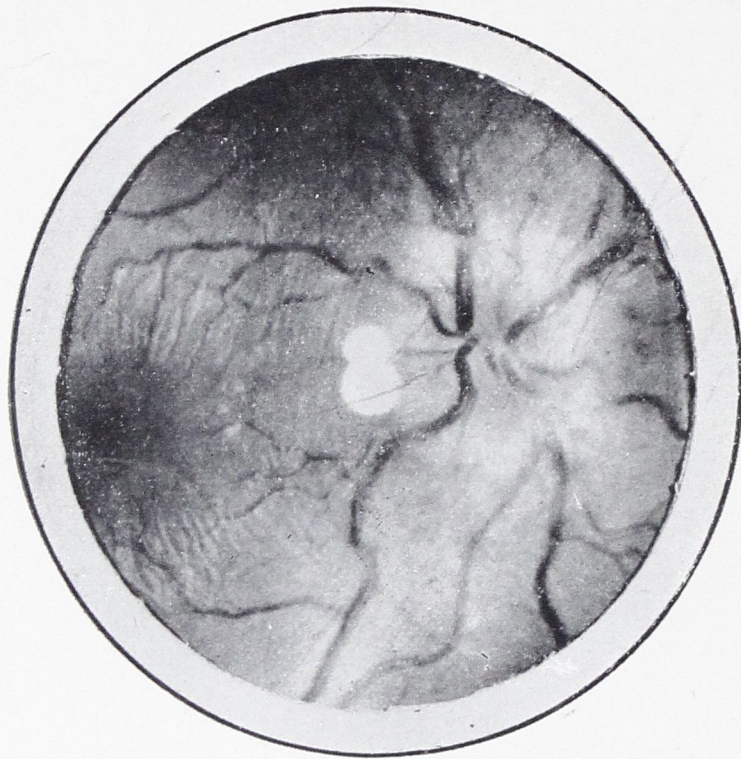


Figura 44

Neuritis óptica. (Cámara de Nordenson.)

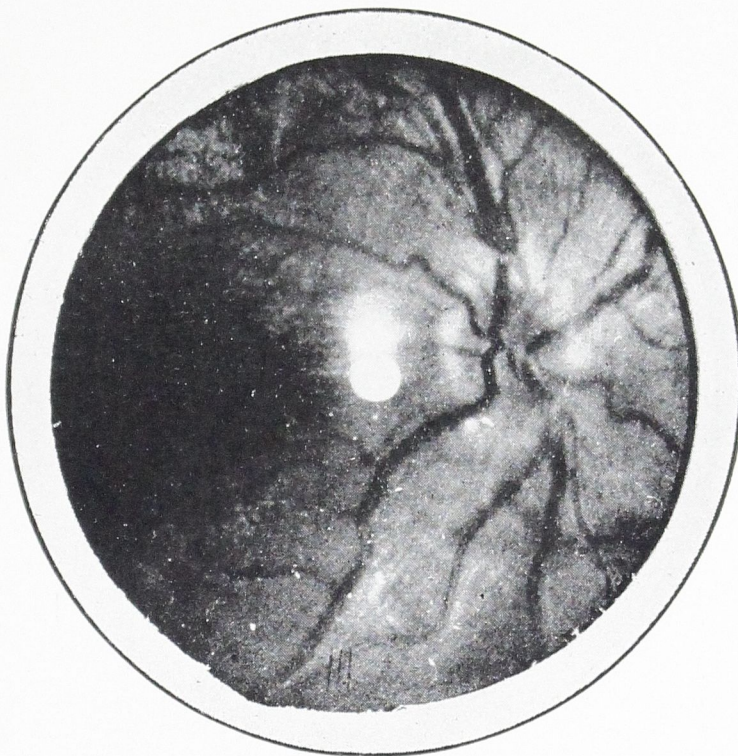


Figura 45

El mismo caso de la figura 44 a los pocos días de
tratamiento. (Cámara de Nordenson.)



Figura 46

Desprendimiento de la retina. (Cámara de Nordenson.)

fotoftalmográfica de las lesiones ahorrará, como argumento de máxima eficacia, toda discusión (Figs. 47, 48 y 49).

Pero no sólo a los oftalmólogos interesa la fotoftalmografía, sino que, como una descripción acompañada de una fotografía adquiere más valor, debemos dar siempre a los médicos internistas que requieran nuestra opinión, un informe documental que pueden unir a la historia clínica del enfermo (Figs. 50, 51 y 52).

Por último la fotoftalmografía tiene también una aplicación extramédica. Como es sabido la imagen oftalmoscópica es distinta en cada individuo, circunstancia que puede aprovecharse para la identificación personal por el estudio de la ficha vascular retiniana.

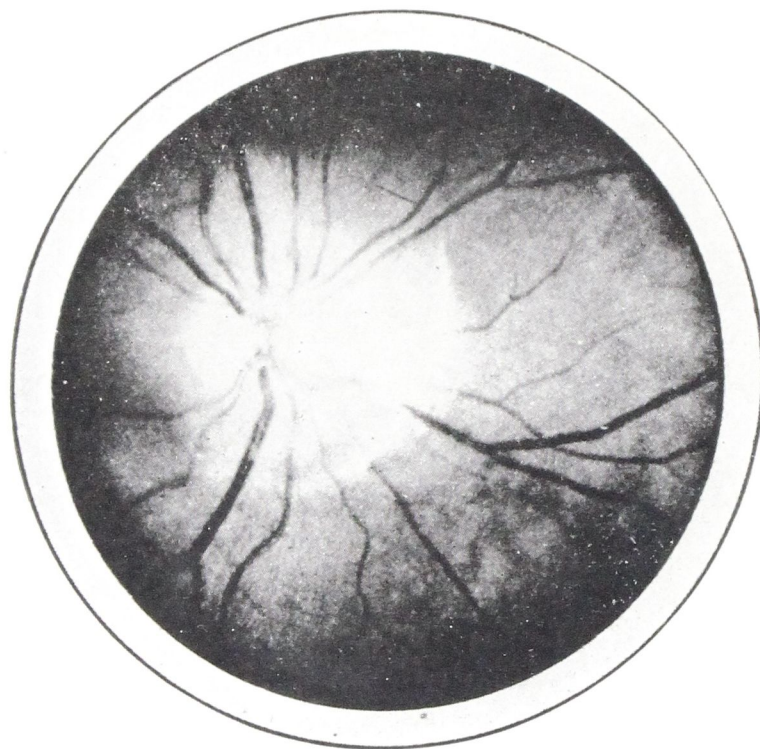


Figura 47

Rotura de la coroides. (Cámara de Nordenson.)

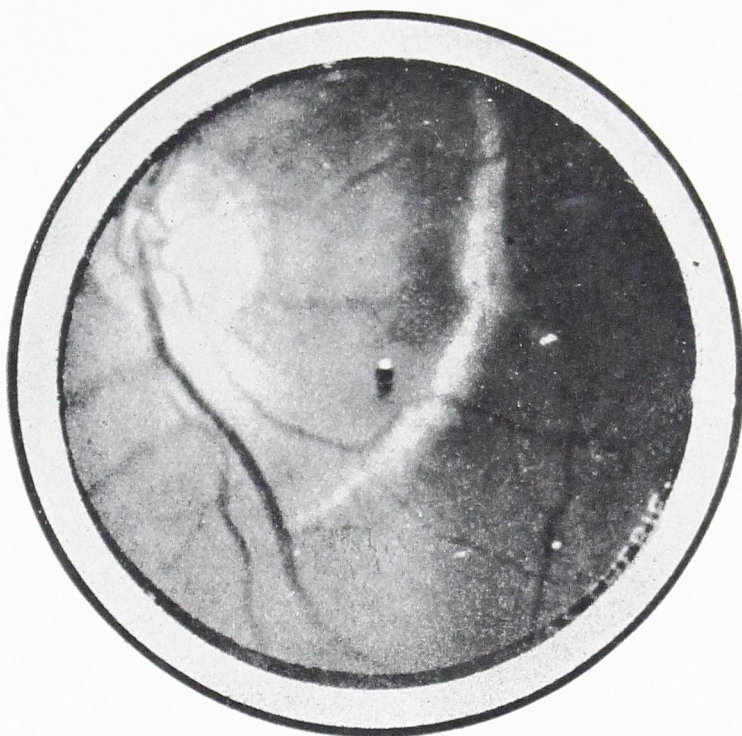


Figura 48

Rotura de la coroides. (Cámara de Hartinger-Nordenson.)

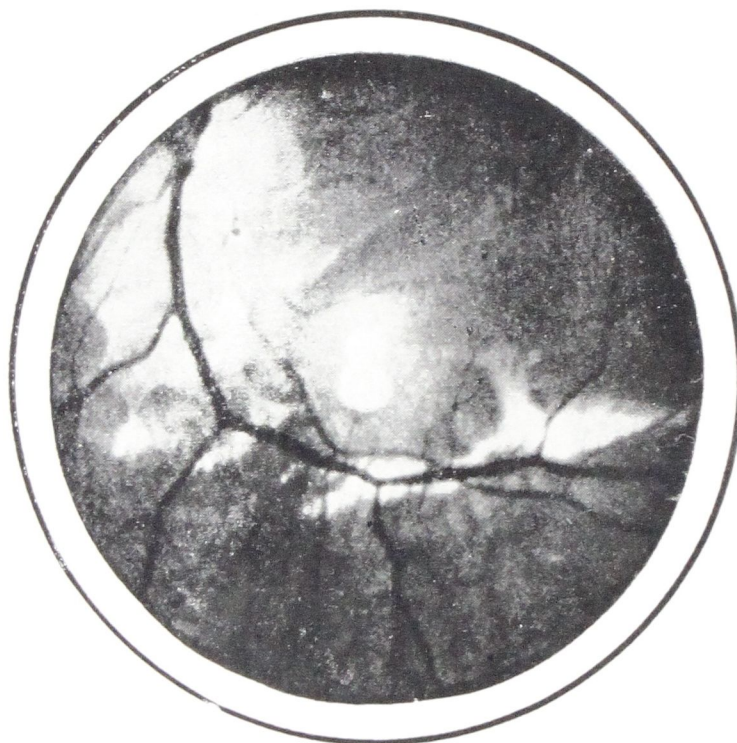


Figura 49

Rotura múltiple de la coroides. (Cámara de Nordenson.)

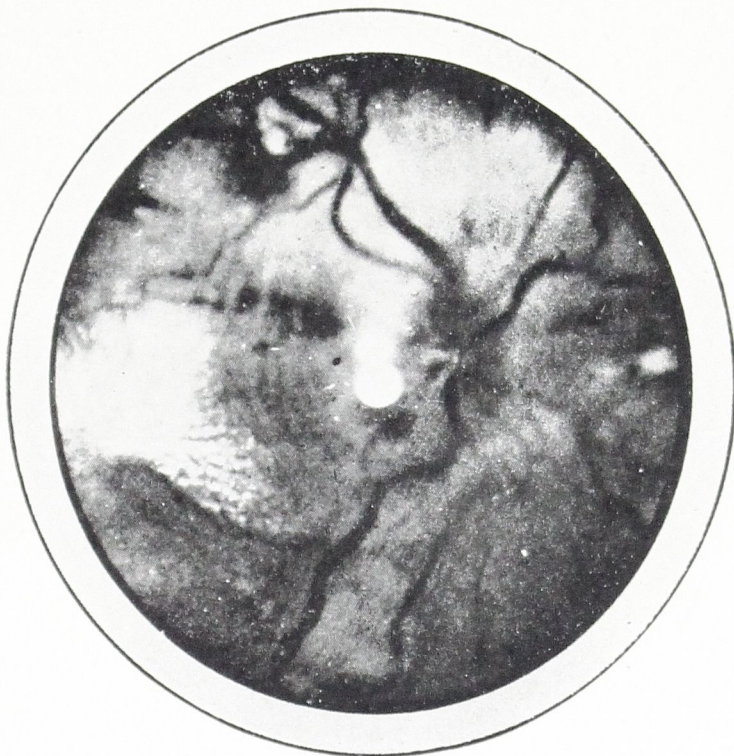


Figura 50

Degenreación nefrítica de la retina. (Cámara de Nordenson.)



Figura 51
Degeneración nefrítica de la retina. (Cámara de
Nordenson.)



Figura 52

Neuritis óptica. (Cámara de Nordenson.)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANAGNOSTAKIS, *Essai sur l'exploration de la rétine et des milieux de l'œil sur le vivant au moyen d'un nouvel ophtalmoscope*. París, 1854.
- BEDEL, "A stereoscopic photographic study of refinitis proliferans" *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- BEDEL, "The significance of some changes in the vessels of the fundus." *Archives of Ophthalmology*, 1930.
- BEDEL, "Some anomalies of the fundus." *The Journal of the Medical Association*, 1932.
- CARDELLAS, *Leyes iconográficas de la línea y de la luz*. Barcelona, 1913.
- DAMEL, "Hemorragia prerretiniana." *Archivos de Oftalmología de Buenos Aires*, junio, 1938.
- DIMMER, *Der Augenspiegel und die ophthalmoskopische Diagnostik*. Viena, 1921.
- DIMMER-PILLAT, *Atlas photographischer Bilder des menschlichen Augenhintergrundes*. Viena, 1927.
- FOUQUE, *La verité sur l'invention de la photographie: Nicéforo de Niepce*. París, 1867.
- FRIEDENWALD, "The American Ophthalmological Society" *Archives of Ophthalmology*, enero, 1940.
- GÜIST, "Die Photographie des lebenden Augenhintergrundes in normalen und rotfreien Licht". *Ophthalmologische Gesellschaft in Wien Sitzung*, marzo, 1932.
- HAGEN, "Eine neue methode zur Photographie der Augenhintergrundes." *Klin. Mon. f. Aug.*, 1917. (Citado por Mawas.)
- HARTINGER, "Die Vollkommen reflexfreie Retinakamera nach Zeiss-Nordensonsche Netzhautkammer." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- LEMOINE Y VALOIS, "Procédés d'examen de l'œil vivant." *Traité d'Ophtalmologie*. Masson, París, 1939.
- LÓPEZ ENRÍQUEZ, "Práctica sencilla para reforzar la acción de los colirios." *Actas de la Asamblea de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana celebrada en Santiago de Compostela*, 1930.

- MÁRQUEZ, "Sobre la acción midriásica de la adrenalina en el hombre." *Boletín de la Sociedad Española de Biología*.
- MÁRQUEZ, *Lecciones de Oftalmología Clínica*. Madrid, 1929.
- MARTÍNEZ HINOJOSA, "La fotografía del fondo del ojo. Contribución histórica y generalidades. El Dr. Vélez y la retinografía en México." *Revista Pasteur*. México, abril, 1937.
- MAWAS, "Sur la photographie retinienne." *Actas de la Sociedad Francesa de Oftalmología*. París, 1931.
- MAWAS, "Photographie du fond de l'œil (Retinographie)" *Traité d'Ophtalmologie*. Masson, París, 1939.
- MORENO, "Cianosis de retina." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- MUÑOZ URRRA, *Actas de la Asamblea de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana*, celebrada en Bilbao, 1922.
- NIDA, "Essai sur la photographie en couleurs du fond de l'œil." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- NORDENSON, "Apparats für zentrische Ophtalmographie." 45^a *Asamblea de la Deutsche Ophtalmologische Gesellschaft*. Heidelberg, 1925.
- NORDENSON, "Demonstration eines apparates für estereoskopische aufnahmen des Augenhintergrundes." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- PAVIA, "La fotografía del fondo del ojo." *Revista Oto-Neuro-Oftalmológica y de Cirugía neurológica*. Buenos Aires, julio-agosto, 1927.
- PAVIA, "Desprendimiento de la retina." *Revista Oto-Neuro-Oftalmológica*. Buenos Aires, abril 1931.
- PAVIA, "Quelle importance ont les modifications des reflets de la limitante interne de la rétine comme un signe d'états généraux pathologiques." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- PAVIA, "Les alterations des reflets retiniens." *Actas de la Sociedad Francesa de Oftalmología*, 1931.
- PAVIA, "La retinografía en colores o cromoretinografía." *Revista Oto-Neuro-Oftalmológica*. Buenos Aires, octubre-noviembre, 1931.
- RAMÓN Y CAJAL, *La fotografía de los colores*. Madrid, 1912.
- REDWAY, "Photography of the living eye: Reproduction in natural colors" *American Journal of Ophthalmology*, septiembre 1929.
- RIVAS CHERIF, "Algunos comentarios al estado actual de la fotografía del fondo del ojo." *Archivos de Oftalmología Hispano Americanos*, Barcelona, mayo 1929.
- RIVAS CHERIF, *La fotoftalmografía y la cámara de Nordenson*. Tesis de Doctorado. Madrid 1932.

- RIVAS CHERIF, "Fotoftalmógrafo." *Actas de la Asamblea de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana*, celebrada en Palma de Mallorca, 1934. *Archivos de Oftalmología Hispano Americanos*. Barcelona, mayo 1935
- ROSEGBRUGH, *Ophthalmic Review a Quarterly Review of Ophthalmic Surgery and Science* (Nº 2 julio 1864). "Sur un nouvel ophtalmoscope propre a photographier le fond d'œil." (Analizado por Giraud Teulon en *Annales d'Oculistique*. 31 de marzo y 30 de abril de 1865).
- VELEZ, "Aplicación de la fotografía al examen y estudio de las enfermedades de los ojos." *Anales de la Sociedad Mexicana de Oftalmología y Oto-Rino-Laringología*. México, julio-agosto, 1928.
- WESSELY "Augenhintergrundphotographien." *Actas del Congreso de Amsterdam*, 1929.
- ZAMENHOF, "Sur la photographie stéréoscopique du fond de l'œil." *Annales d'Oculistique*, septiembre 1929.
- ZAMENHOF, "Les ombres intrinsèques du fond de l'œil." *Annales d'Oculistique*, abril 1930.



EL COLEGIO DE MEXICO

617.7075/R618f



3 905 0159294 0

Este libro se acabó de imprimir el día
20 de julio de 1940, en los Talleres de
Acción Moderna Mercantil, S. A.,
en tipos caledonia de 12 puntos y en
papel "Cleargloss" de 86½ kilos, al
cuidado del autor y de José Vázquez.