

CINEMATOGRAFIA DE INTERVENCIONES OCULARES

POR

JOSE I. BARRAQUER M., M. D., e IGNACIO BARRAQUER C.

Bogotá, Colombia

Para obtener buenas películas de cirugía ocular deben tenerse en cuenta unos cuantos principios que con frecuencia pasan desapercibidos o son descuidados por los profesionales o aficionados, que toman películas de este género.

Describiremos en primer lugar los principios fundamentales para obtener una película quirúrgica, y a continuación la forma en que hemos resuelto los problemas que se presentan para el cirujano y camarógrafo durante la filmación de una intervención ocular.

Salvo en casos muy especiales, la cámara debe estar situada sobre el ojo a intervenir en un ángulo muy próximo a la vertical, en ningún caso inferior a los sesenta (60) grados (Fig. 1).

El encuadre debe hacerse de forma que la hendidura palpebral sea paralela a la toma, para que el ojo quede situado en posición horizontal (Fig. 2). Salvo en raras excepciones las tomas oblicuas y lateralizadas desmerecen la calidad de la película.

El globo ocular y la hendidura palpebral, deben ocupar la totalidad del campo fotográfico para que no aparezcan las manos del operador. (Fig. 2) Para llenar este requisito es prácticamente indispensable una cámara con visor reflex, de preferencia permanente, para que pueda comprobarse el centraje y enfoque durante el rodaje, rectificándolos en el curso del mismo si fuera necesario.

Para obtener una imagen del campo operatorio que reúna estas condiciones, es necesario el empleo de un tele-objetivo de distancia focal entre ocho y diez centímetros y suficiente luminosidad (F: 1, 5 o F: 2). Este objetivo debe adaptarse a

la cámara con un anillo intermediario de prolongación, de la dimensión adecuada, para que el ojo pueda cubrir toda la superficie del film, cuando la cámara está situada a una distancia que no interfiera al cirujano.

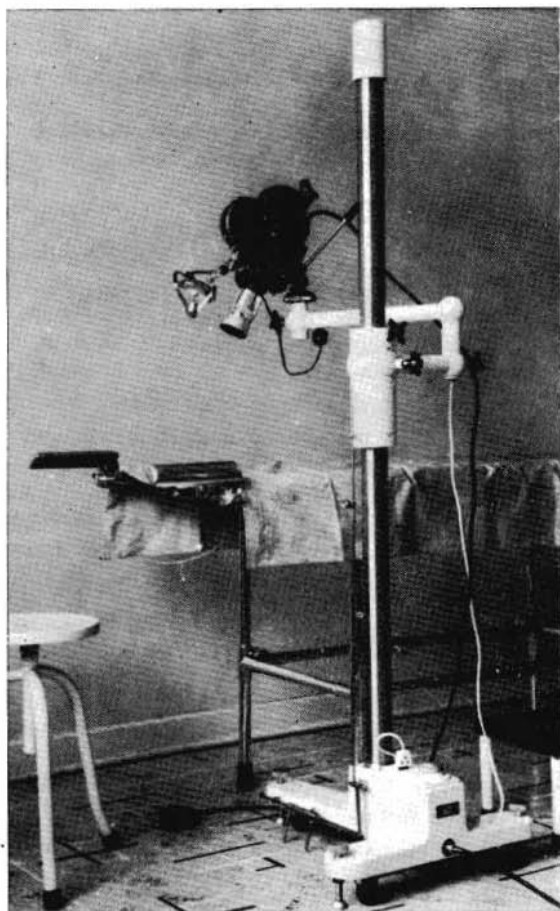


Fig. 1 Cámara Arriflex adaptada al soporte Zeiss
Obsérvese el pedal.
Arriflex camera adapted to a Zeiss holder.
Observe the foot-switch.

La cámara debe estar montada sobre un soporte lo suficientemente adaptable, para poderla colocar en la posición requerida subiéndola o bajándola para obtener un enfoque perfecto. El estativo debe ser muy sólido, para evitar vibraciones de la cámara, que se traducen después en saltos muy desagradables de la imagen proyectada.

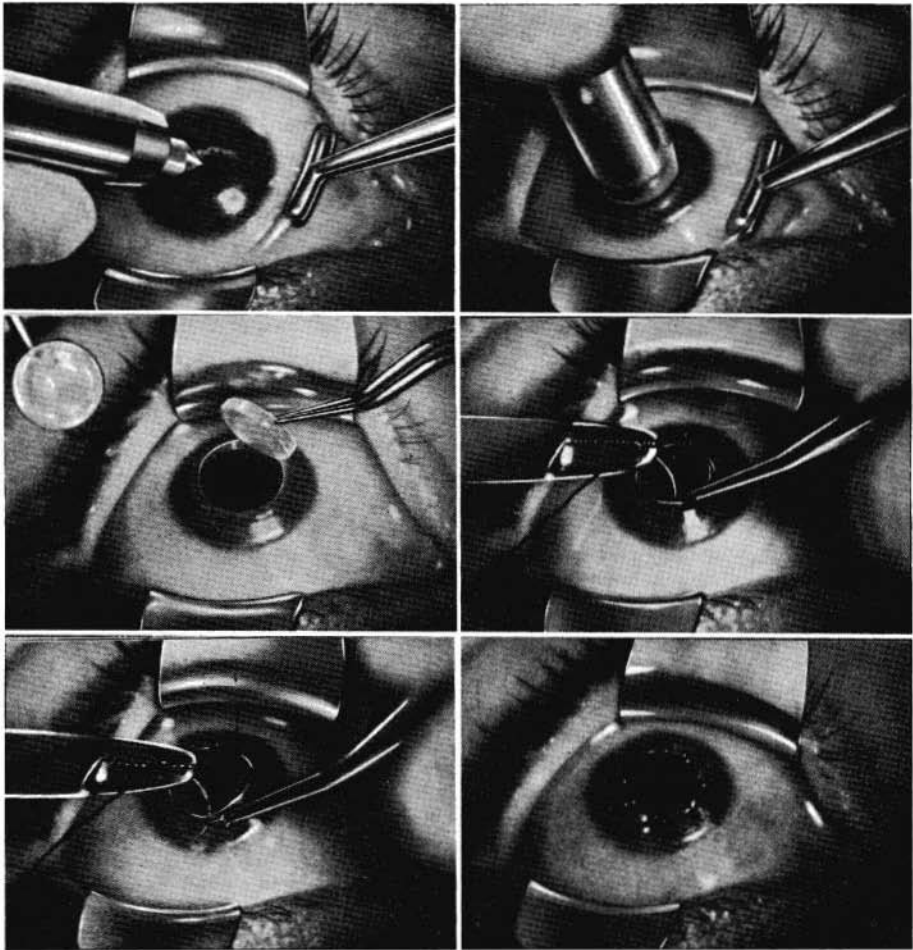


Fig. 2. Ampliación de fotogramas de una película sobre queratoplastia tomada con la técnica descrita.
Photograms enlargement of a Keratoplastie picture taken with the described technique.

Teniendo en cuenta que la córnea refleja la imagen de los focos luminosos y que los instrumentos empleados en oftalmología son generalmente pulidos, conviene emplear el menor número de focos luminosos, que la sensibilidad de la película permita, para disminuir el número de reflejos.

Cuando algún instrumento tenga amplias superficies brillantes (separadores) convendrá hacerlas mates antes de filmar. El uso de un parasol es conveniente.

Las películas en blanco y negro pueden hacerse con un solo foco luminoso. Para las películas en color si la emulsión es de alta sensibilidad, también es suficiente un foco, pero en las de baja sensibilidad deberán emplearse dos. Estos focos deberán situarse de forma que la luz incida el ojo con un ángulo pequeño en relación al eje óptico de la cámara para evitar sombras, regulando su intensidad lumínica, mediante un transformador, sobrevoltándolas siempre que sea necesario. Como el campo operatorio oftalmológico, tiene muy pocos desniveles, no hay inconveniente en emplear iluminaciones relativamente débiles y grandes aberturas. En las películas en color el sobre-voltaje está regido por los grados Kelvin, para que haya sido preparada la emulsión de la película que vamos a utilizar. El empleo de un medidor de color de la luz, es indispensable para obtener un buen balance en los colores. Empleamos el Kelvi-lux de la casa Gossen (Fig. 3).

Fig. 3. Kelvi lux para medir el color de la luz.
Kelvi-lux to determine color the lighth.



Si bien el fotómetro nos dá una indicación de la abertura que debemos emplear, es indispensable cada vez que modificamos alguna parte importante del equipo o se ensaya un nuevo material sensible, hacer una prueba de exposición y si la película es en color de la calidad de la luz.

Las películas sonoras hay que filmarlas a 24 imágenes por segundo, las mudas pueden impresionarse a 16 imágenes por segundo. La nitidez es superior si se utilizan siempre 24 imágenes por segundo y aunque el costo de la película es mayor queda sobradamente compensado por la calidad.

El cirujano debe procurar que sus movimientos sean más lentos de lo habitual y pensar muy bien cualquier tiempo operatorio antes de realizarlo; los intentos gastan mucha película y si bien algunas veces pueden cortarse, otras no es posible hacerlo sin que aparezca discontinuidad en la secuencia del film. Cada vez que

se desee cambiar de tiempo operatorio o hacer una pausa, los instrumentos deben salir del campo operatorio y el tiempo siguiente debe comenzar con la entrada de los instrumentos.

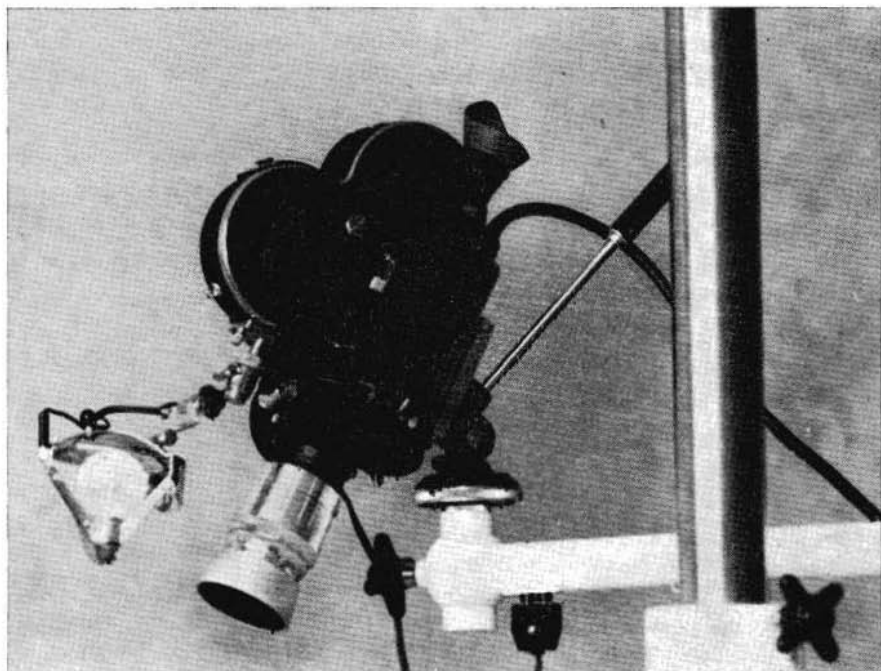


Fig. 4. Cámara Arriflex con lámpara Code-Drapier adaptada.
Arriflex camera with the adapted Code-Drapier lamp.

Entre tiempo y tiempo es conveniente asear el ojo, lavarlo para mejorar la brillantez de la córnea, quitar los pequeños coágulos, volver a colocar bien las gasas del campo si es que se emplean, etc., etc.

Los tiempos operatorios bien conocidos y largos, tales como la colocación de puntos de sutura no deben mostrarse en su totalidad, se colocarán dos o a lo sumo tres puntos y se mostrará al final la sutura terminada.

Los tiempos quirúrgicos esenciales deben ser realizados sin interrupción alguna de la cámara filmadora, por esta razón, es indispensable dar cuerda antes de iniciar uno de estos tiempos, y cambiar el rollo de película si fuera preciso. Las cámaras con motor eléctrico y que cargan un largo metraje de película, son muy ventajosas a este respecto, ya que el dar cuerda y el cambio de rollo durante el acto operatorio, resulta siempre molesto para el cirujano y camarógrafo.

Para evitar estos inconvenientes empleamos una cámara Arriflex de 16 milímetros, que dispone de motor eléctrico, (Fig. 4) que permite filmar sin interrupciones la totalidad de la película si se desea.

Dicha cámara posee una capacidad para cargar rollos de 400 pies (120 m), longitud suficiente para operaciones oftalmológicas corrientes. Tiene también la ventaja de ser reflex, permitiendo el control del campo y del foco durante la filmación.

Como objetivo hemos adoptado el Zeiss-Sonar F: 2 de 8.5 centímetros de foco con un anillo de prolongación. El tornillo de enfoque del objetivo permite hacer que el tamaño de la imagen cubra siempre toda la película, tanto si se trata de ojos pequeños (niños) como si se tratara de ojos grandes. El enfoque de la imagen debe hacerse acercando o alejando la cámara.

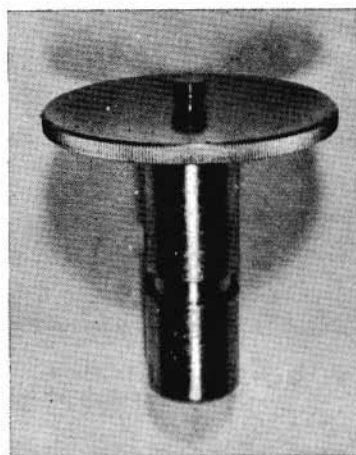


Fig. 5. Pieza intermedia para adaptar la rótula al estativo.
Intermediate part to adapt the panhead to the holder.

Para un mejor método de filmación y comodidad del cirujano hemos provisto al motor de la cámara de un interruptor de pedal que maneja el propio cirujano, (Fig. 1) con esto se evita el tener que dar órdenes al camarógrafo, y el cirujano prende o detiene la cámara filmadora a voluntad mientras que el camarógrafo no tiene otra ocupación que mantener constantemente centrada y enfocada la cámara.

Como estativo empleamos el del microscopio quirúrgico de la casa Zeiss con una pieza intermedia (Fig. 5) que hemos hecho fabricar para adaptar la cámara por intermedio de una rótula universal. El estativo del modelo antiguo es mucho más estable que el modelo que actualmente se fabrica.

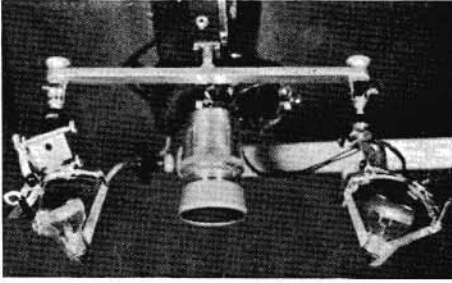


Fig. 6. Dispositivo para adaptar a la cámara dos lámparas Code-Drapier.
Device to be adapted to two Code-Drapier lamps to the camera.

Para la iluminación del campo operatorio empleamos una lámpara frontal Code-Drapier, fija a la cámara tal como se aprecia en la Figura 1. En los casos en que se precisa más luz colocamos dos de estas lámparas unidas por una barra metálica de aluminio que se fija a la cámara en su parte media, (Fig. 6) y mantiene las lámparas separadas unos 30 centímetros entre sí. Antes de iniciar la filmación es indispensable hacer coincidir el foco del haz luminoso con el foco de la cámara. El método más simple que para este hemos encontrado consiste en enfocar la cámara, exactamente a la misma distancia y ángulo que emplearemos durante la filmación, sobre una célula foto-eléctrica (fotómetro) ajustando entonces la lámpara de forma que esta dé la máxima intensidad luminosa sobre la célula. Una vez conseguido esto como la lámpara es solidaria de la cámara siempre que ésta esté en foco, lo estará también el dispositivo de iluminación. Empleamos el Noorword director que dadas sus características y lectura de la luz incidente es muy adecuado para estos trabajos (Fig. 7).

Cuando se emplean dos lámparas es preciso enfocar cada una de ellas por separado para asegurar la coincidencia de los focos. Después con ambas lámparas

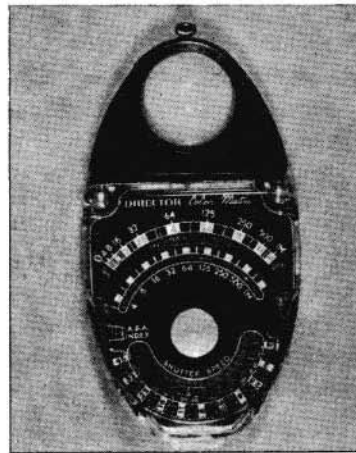


Fig. 7. Fotómetro Noorword director.
Director Noorword Photometer.

encendidas se lee en el fotómetro el grado de iluminación el cual, una vez hechas las correcciones necesarias debidas a la magnificación de la imagen, nos indicará la abertura de diafragma que debemos emplear.

La película ya revelada debe examinarse (tocándola solamente por sus bordes y de preferencia usando guantes de hilo) en un aparato editor para suprimir las escenas innecesarias, recortar los primeros y últimos fotogramas de cada escena y suprimir los cuadros en blanco que frecuentemente quedan a cada detención de la cámara tomavistas.

Si queremos emplear letreros, es preciso determinar en qué momento deben colocarse, procurando que el tiempo de proyección sea solamente el necesario para poderlos leer lentamente. Las letras deben ser lo suficientemente grandes para que sean fácilmente legibles. Hay muchos dispositivos para hacer letreros, pero los que presentan una mejor calidad son aquellos que han sido dibujados a mano (Fig. 8). En el caso de que el contenido del letrero sea largo, lo más recomendable es hacerlo de imprenta.



Fig. 8. Título dibujado a mano.
Sample of title drawn by hand.

Una vez montada ya la película es conveniente proyectarla una sola vez con el fin de verla en conjunto, y corregir los defectos que se nos hubiesen pasado en el montaje. Esta proyección debe efectuarse con sumo cuidado a fin de no rayar la película ni mancharla con los dedos.

Tras esta primera y única proyección es aconsejable mandar la película al laboratorio para obtener una o varias copias guardando la película original como negativo. Esta película original no debe proyectarse nunca a fin de evitar se deteriore. El sistema de duplicado es un poco más costoso, pero permite disponer de varias copias de la misma película lo que representa una gran ventaja para proyectarlas en conferencias y cursillos, permitiendo además obtener al cabo de unos años nuevas ediciones en buen estado.

CINEMATOGRAPHY OF OCULAR OPERATIONS

BY

JOSE I. BARRAQUER M., M. D., and IGNACIO BARRAQUER C.

Bogotá, Colombia

To obtain good films of ocular surgery, a few principles which frequently pass unnoticed or which are neglected by professionals and amateurs who take films of this kind, should be kept in mind.

We will first describe the fundamental principles for obtaining a surgical film, and then, we will describe the way in which we have solved the problems that present themselves to the eye surgeon and the photographer during the filming of an ocular operation.

Except in certain very special circumstances, the camera should be held above the eye on which the operation is to be performed, in an angle very close to the vertical, an angle that should in no instance be less than 60 degrees (Fig. 1).

The framing should be done in such a way that the palpebral slit is parallel with the shot, so that the eye may remain situated in a horizontal position (Fig. 2). Oblique and lateralized shots detract from the quality of the film, except in rare instances.

The ocular globe and the palpebral slit should occupy the entire photographic field, so that the hands of the surgeon will not appear (Fig. 2). To meet this requirement it is practically indispensable to use a camera with a reflex finder, permanent by preference, to make it possible to control the central position and focusing of the image during the course of the filming and also to rectify them, during the filming, if it is necessary to do so.

To obtain an image of the operative field that will meet these requirements, it is necessary to use a tele-lens with a focal distance between 8 and 10 cm., and of sufficient luminosity (F: 1.5 or F:2). This lens should be adapted to the camera with an intermediate extension ring of an adequate dimension, so that the eye can cover the entire surface of the film when the camera is situated at such a distance that it is not in the way of the eye surgeon.

The camera should be mounted on a support which is adaptable enough to make it possible to place it in the required position either by raising it or by lowering it to obtain a perfect focusing. The stand should be very solid to prevent vibrations of the camera which lead, later on, to very unpleasant jerkiness in the projected image. (Fig. 1).

Keeping in mind the fact that the cornea reflects the image of the luminous foci and that the instruments used in ophthalmology are generally highly polished, it is advisable, in order to diminish the number of reflections, to use the minimum number of luminous foci that the sensitivity of the film to light will permit. When the shining surfaces of any instrument (facets) are very extensive, it is convenient to make them dull before filming. The use of a sun shadow is convenient.

Black-and-white films can be made with only one luminous focus. For color films also, if the emulsion used is of high sensitivity, one focus is enough, but for films of a low sensitivity, two foci should be used. These foci should be placed in such a way that the incidence of the light beam on the eye forms a small angle in relation to the optical axis of the camera, in order to prevent the occurrence of shadows, and their luminous intensity should be regulated by means of a transformer, and supercharging them whenever necessary. Because of the fact that the ophthalmologic operative field has but few unevennesses there is no inconvenience in using relatively weak light and large openings. In color films, however, the supervoltage is controlled by the Kelvin degrees, according to which the emulsion of the film to be used was prepared. To obtain a good balance in the colors, it is indispensable to use a color light meter. We use the Kelvi-lux produced by the Gossen firm (Fig. 3).

Although the photometer gives us an indication of the opening that should be used, it is indispensable to make a test exposure whenever an important part of the equipment has been modified and also when a new sensitive material is to be tried. In these circumstances, if the film is in color, it is also indispensable to test the quality of the light.

Sound films must be taken at a speed of 24 images a second. Silent films can be taken at a speed of 16 images second. Films are much clearer when they are always taken at a speed of 24 images a second. Although films taken at this speed are more expensive than those taken at a slow speed, the better quality of the film compensates for the greater expense.

The eye surgeon should concentrate on making his movements during filming slower than usual. He should also consider every operative stage before actually performing it. Uncertain movements waste a great deal of film. Although the film can sometimes be cut, this is not always possible without a loss of continuity in the sequence of the film. Whenever an operative stage is to be changed or a pause is to take place, the instruments should be taken out of the operative field and the following stage should start with the entrance of the instruments into the field.

Between stages it is convenient to clean the eye, to wash it for the purpose of improving the brilliance of the cornea, to remove small clots, to place the gauzes of the field in good order again, if gauzes are being used, etc. etc.

Operative stages that are long and well known, as for instance, the placing of the sutures, should not be shown in their entirety. The placing of two or at the most three sutures can be shown, and then the finished suture can be exhibited at the end.

The essential surgical stages should be carried out without any interruption of the filming camera. For this reason, it is indispensable to wind the camera before starting any of these stages, and to change the roll of film if it is necessary to do so. Cameras that have an electric motor and that are loaded with long rolls of film are very advantageous in this respect, because the winding of the camera and the changing of rolls during the operation cause great inconvenience to both the eye surgeon and the photographer.

To prevent these inconveniences we use a 16 mm. Arriflex camera which has an electric motor (Fig. 4). This camera enables one to take the whole film without any interruption if one wishes to do so. It can be loaded with rolls of film 400 feet in length (120 m.), a length of film which is sufficient for the filming of the commonly used ophthalmologic operations. In addition, this camera has the advantage of being reflex, thus giving the eye surgeon control of the operative field and of the focus during filming.

For a lens, we have adopted the Zeiss-Sonar lens F:2 with an 8.5 cm. focus, and an extension ring. The focusing screw of the lens makes it possible to regulate the size of the image so that it covers the whole film, both when the eyes treated are small (children) and when they are large. The focusing of the image should be done by moving the camera closer to or farther from the operative field.

For a better method of filming and for the greater convenience of the eye surgeon, we have provided the motor of the camera with a pedal for interruption which is controlled by the eye surgeon himself (Fig. 1). The eye surgeon, by controlling the pedal does not need to give any orders to the photographer; he starts and stops the filming camera by means of the pedal, at his own will, while the photographer's only task is to keep the camera constantly well centered and focused during the filming.

As a stand, we use the stand of the surgical microscope of the Zeiss firm with an intermediate piece (Fig. 5), which was manufactured for us to permit adjustments of the camera by means of a universal joint. The stand of the old model was much steadier than that of the model which is being manufactured today.

For illumination of the operative field we use the Code-Drapier frontal lamp, attached to the camera, as shown in Fig. 1. In cases in which more light is desirable, we attach two of these lamps, joined by a metal bar of aluminium, to the middle part of the camera (Fig. 6), so that the lamps are kept at a distance of 30 cm. from each other. Before starting the filming it is indispensable to make the focus of the light beam coincide with the focus of the camera. The most simple method we have found for this purpose consists in focusing the camera on a photo-electric cell (photometer), at exactly the same distance and angle that are to be used during filming, and then adjusting the lamp in such a manner that its maximum luminous intensity falls on the photo-electric cell. Once this is accomplished, because the lamp is already firmly fixed to the camera, it will be well focused whenever the camera is well focused. We use the Noorword director because its characteristics and reading of the incident light

are very adequate for work of this kind (Fig. 7). When two lamps are used it is necessary to focus each separately to insure the coincidence of their foci. Then, with both lamps lighted, the degree of illumination is read in the photometer and this reading, once the necessary corrections due to the magnification of the image are made, will give us an accurate indication of the diaphragm opening to be used.

Once the film has been developed, it should be examined in an editor apparatus, in order to eliminate unnecessary scenes, cutting out the first and last photographs of every scene and eliminating also the blank squares which are frequently left at every stop of the movie-camera. During examination, the film is handled only by the edges and preferable with cotton gloves.

If legends are to be used, it is necessary to determine the moment at which they should be placed in the course of filming, giving attention to the fact that the projection time of the legends should be only that needed to read them slowly. The letters should be large enough to make the reading of the legends easy. There are many devices for making legends, but those of the best quality are the ones that have been drawn by hand. (Fig. 8). In case the contents of the legend have to be extensive, it is more convenient to use printed legends.

Once the film is mounted it is convenient to project it once and only once, for the purpose of observing it as a whole and also to correct defects, if there are any, that may have been overlooked during the mounting of the film. This projections should be made with extreme care to prevent the film from being scratched or marked by the fingers.

After this first and only projection of the film, it is advisable to send it to the laboratory to obtain one or more copies of it, keeping the original film as a negative copy. To prevent its possible deterioration, the original film should never again be projected. The system of duplication of films is a little more expensive, but it enables one to have several copies of the same film, which is a great advantage in showing them during lectures and short courses of studies. It also makes it possible to obtain new editions of the film in perfect condition even after a lapse of several years.

Apartado Aéreo N° 11056