

QUERATOLOGRAFIA CON FLASH ANULAR

FERNANDO POLIT H., M. D.¹
EDUARDO VITERI C., M. D.¹
Bogotá, Colombia

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es describir un procedimiento práctico y sencillo destinado a obtener queratografías, utilizando básicamente un flash anular y equipo fotográfico de uso común.

ANTECEDENTES HISTORICOS

Aunque el disco queratoscópico fue introducido por Antonio Plácido en 1882, no fue sino hasta 1930 en que Hartinger, Amsler y Dekking describieron la forma de documentar fotográficamente la imagen obtenida por el queratoscopio¹.

El aparato de Amsler era simple y eficiente. Consistía en una tarjeta con anillos concéntricos de espesor uniforme y equidistantes, la cual estaba iluminada desde su parte posterior y colocada en frente de la córnea del paciente. Las imágenes reflejadas eran captadas por una cámara de foco fijo, cuyo lente estaba adaptado al centro de la tarjeta mencionada¹.

A medida que se fue mejorando el queratoscopio, se pudo perfeccionar también la fotoqueratoscopia, la cual resultaba en adaptaciones de cámaras fotográficas a dichos queratoscopios. Así tenemos los trabajos de Haward, Klein con su queratoscopio eléctrico, Knoll (2), Sivak (3), entre otros. Con el advenimiento de las cámaras tipo Polaroid se logró obtener mayor utilidad del

1. Médicos residentes de tercero y segundo año respectivamente, de la Escuela Superior de Oftalmología, Instituto Barraquer de América. Apartado 90404, Bogotá (8), Colombia.

procedimiento, y hoy en día se cuenta con equipos más sofisticados que permiten obtener queratografías en color en pocos segundos.

Por otro lado, el flash anular es una fuente luminosa usada con mucha frecuencia en macrofotografía aunque su utilidad en fotografía oftalmológica se encuentra restringida, ya que el reflejo que produce en la córnea dificulta la identificación clara de patologías de segmento anterior, haciendo su uso inaceptable para algunos autores (4, 5). Sin embargo, ese mismo reflejo permite estudiar la superficie corneal, tanto en su regularidad como en su curvatura.

MATERIALES Y METODOS

1. Cámara fotográfica: reflex con objetivo macro.

2. Película fotográfica: blanco y negro ASA 125.

Ektacrome ASA 64 (color)

3. Flash anular

4. Formato en Kodalith con anillos concéntricos: en primer lugar se debe obtener en papel traslúcido un gráfico de anillos concéntricos (Fig. 1). Las líneas deben quedar bien teñidas, con sus bordes perfectamente definidos y los espacios blancos. Una vez obtenido este formato se realiza un contacto fotográfico utilizando como película una hoja de Kodalith, el cual muestra lo inverso al gráfico, es decir, las líneas concéntricas transparentes y los espacios negros (Fig. 2). Este negativo va pegado por delante del flash anular, permitiendo que pase la luz del flash a través de dichos círculos cuando este se dispara. Los círculos están graficados a distancias no equidistantes, pues si se utiliza un diseño con discos equidistantes, al reflejarse estos sobre la córnea resultan no equidistantes; la razón es que la fuente luminosa (flash anular) pasa a través de los anillos que forman un plano recto y estos se reflejan en la córnea que es una superficie curva. Es así que el primero tiene un diámetro de 2 cm, el segundo de 3,4 cm, el tercero de 5,4 cm, el cuarto de 8 cm y el quinto uno de 9.3 cm (figuras 3 y 4). Con estas medidas y tomando las queratofotografías a 4 cm de distancia, el círculo interno subtende un ángulo de 15° con el eje visual, con incrementos sucesivos de 10° para alcanzar el círculo externo un ángulo de 45° .

PROCEDIMIENTO

La hoja de Kodalith es recortada tanto a 9.3 cm que es el diámetro periférico del flash anular como por dentro del círculo menor de 2 cm, luego se pega

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

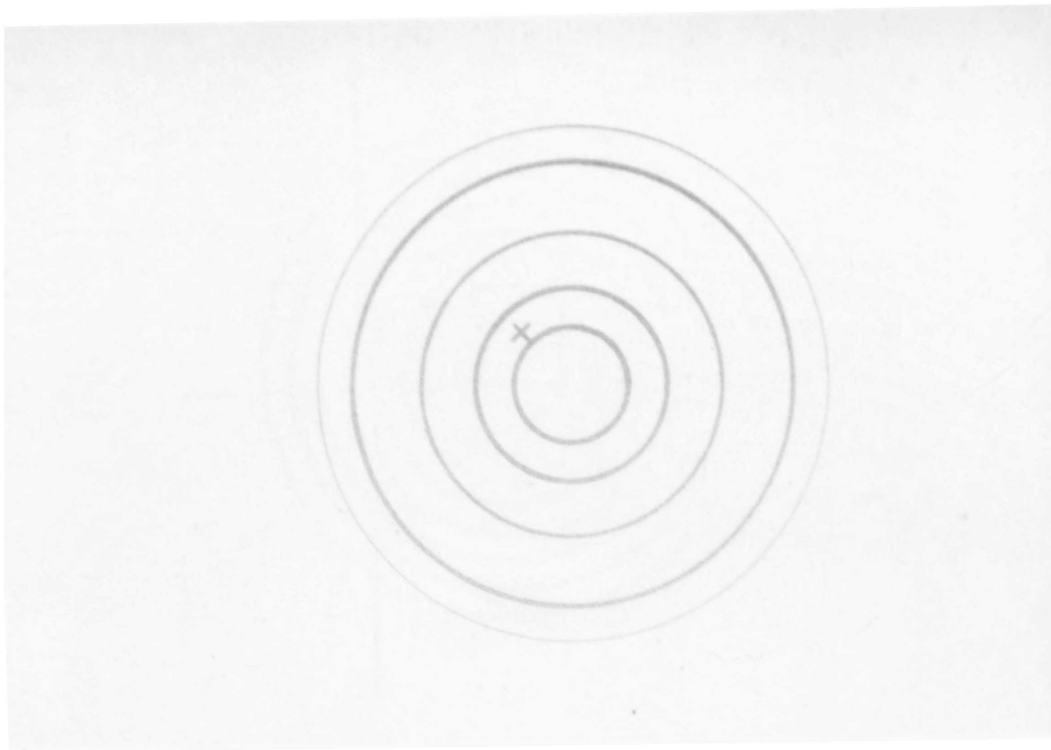


FIGURA 1
Gráfico en papel traslúcido con anillos concéntricos.

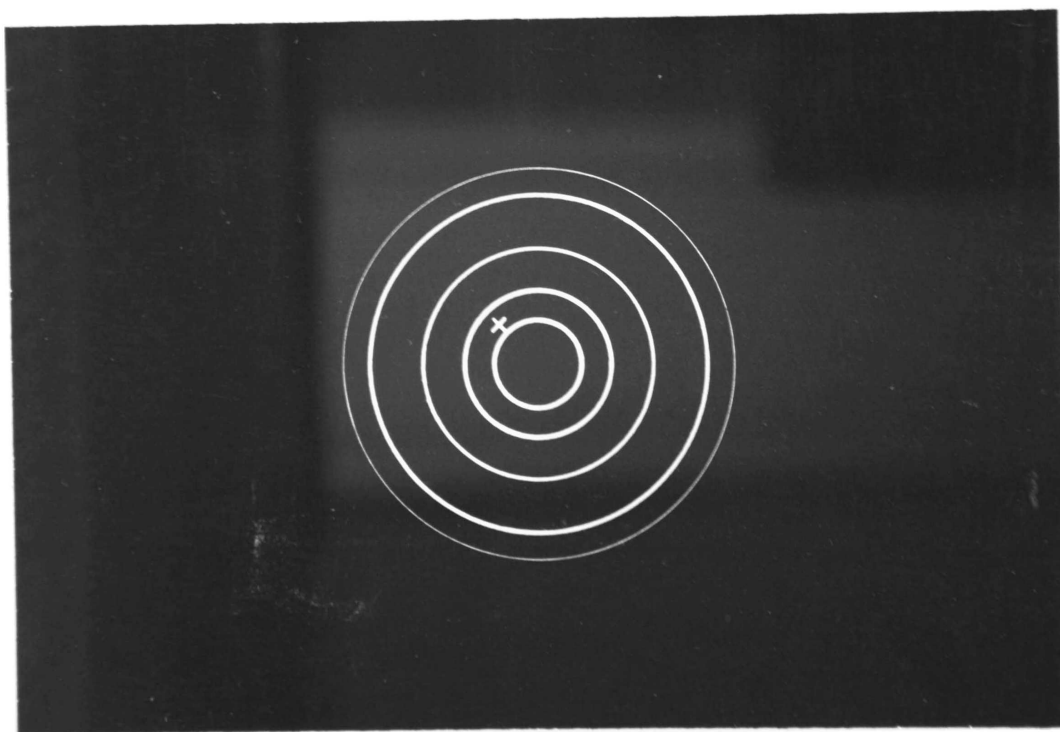


FIGURA 2
Hoja de Kodalith mostrando anillos concéntricos no equidistantes.

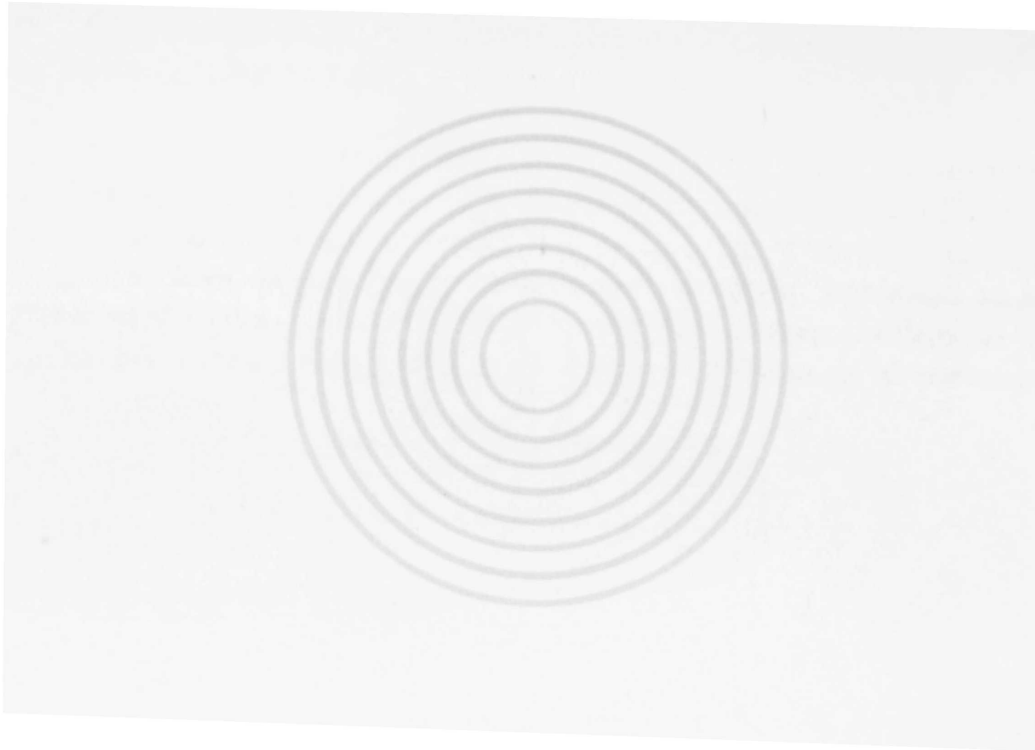


FIGURA 3A

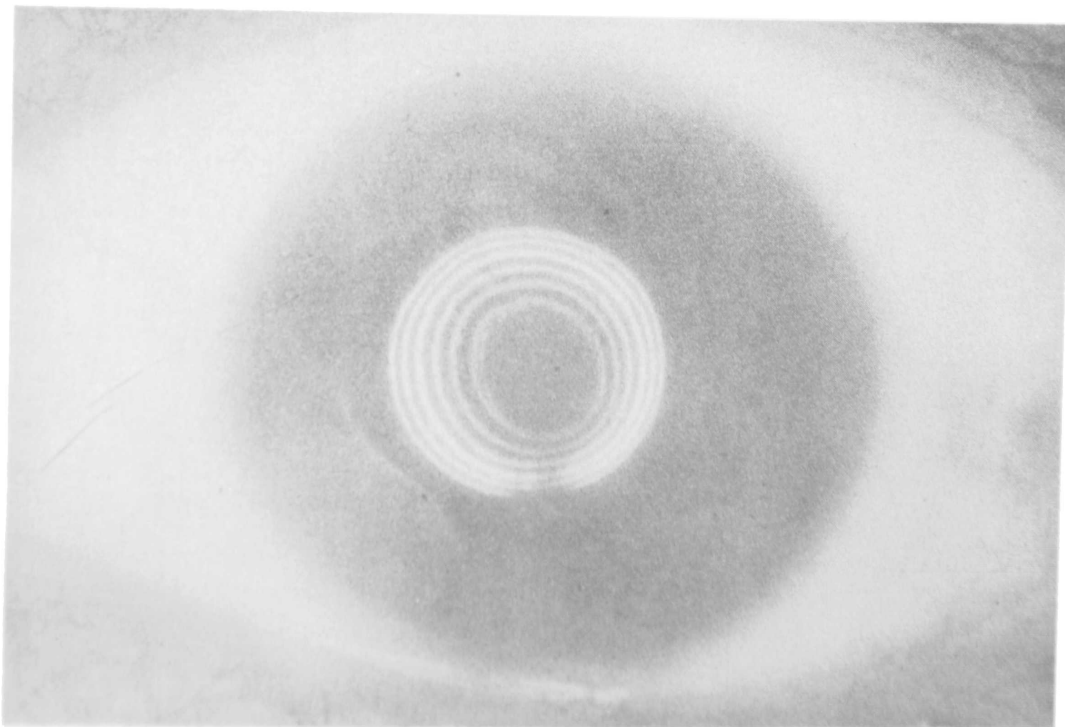


FIGURA 3B

Gráfico con anillos equidistantes (A) dan queratografías con anillos no equidistantes

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

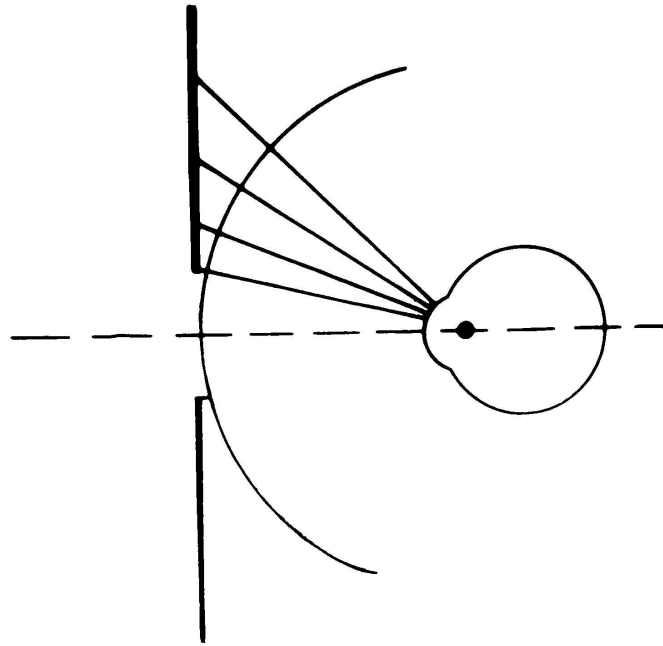


FIGURA 4A

Al proyectar ángulos iguales sobre una superficie plana se obtienen distancias diferentes.

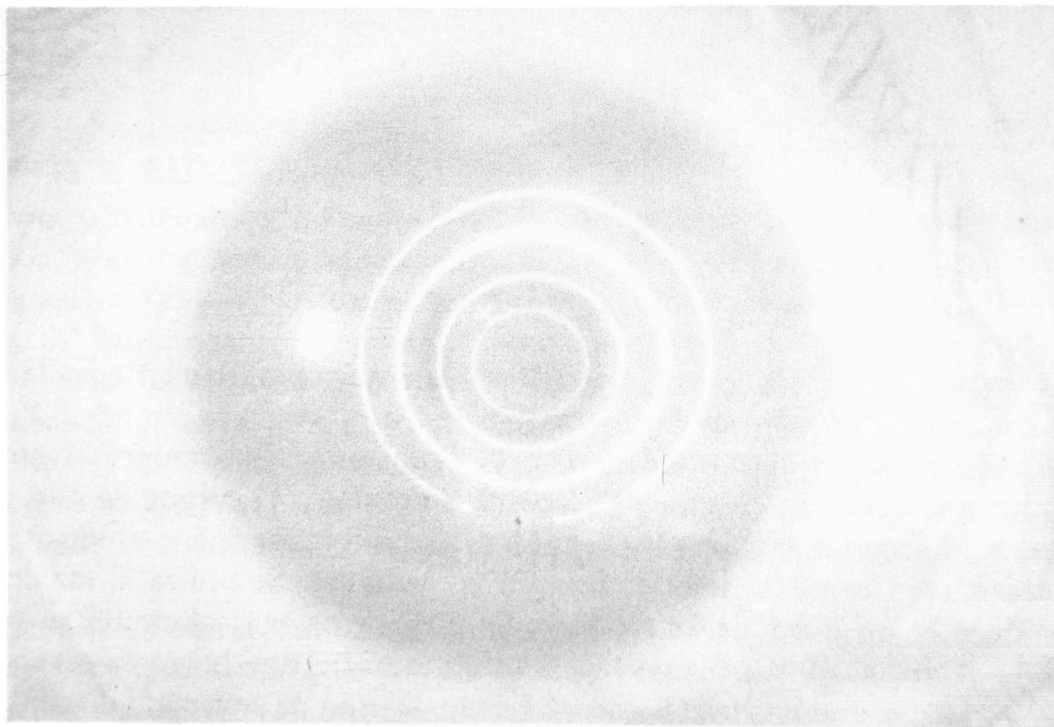


FIGURA 4B

Gráfico con anillos no equidistantes da queratografía con anillos equidistantes.

firmemente por delante del flash. No debe quedar ningún desnivel para evitar distorsiones de los círculos al reflejarse sobre la córnea. Luego se adapta el conjunto al objetivo de la cámara (Fig. 5). Se debe utilizar el tiempo de exposición que la cámara indique para flash electrónico (entre 1/60 y 1/125 de segundo) y el diafragma en f:11. El transformador del flash en intensidad máxima.

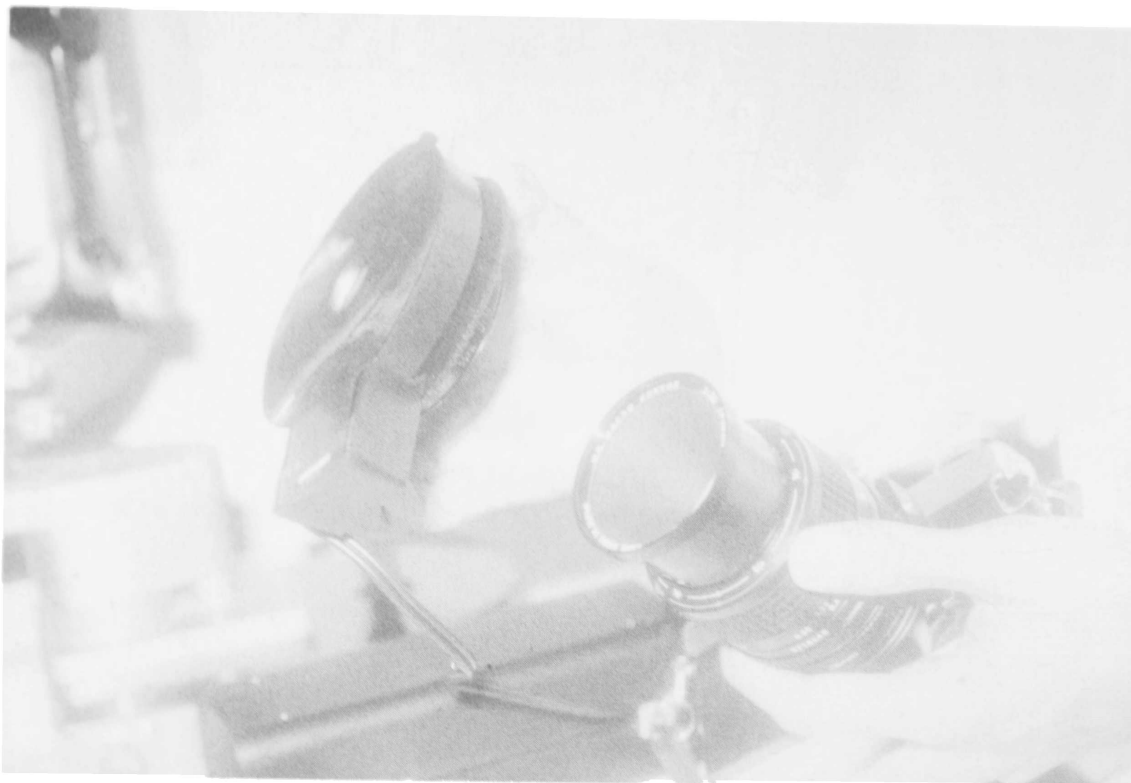


FIGURA 5
Flash anular adaptado al objetivo de la cámara.

Para tomar la fotografía el paciente debe estar cómodamente sentado, inclusive puede apoyarse en la mentonera de la lámpara de hendidura, dirigiendo la mirada al centro del objetivo. El operador debe sentarse frente al paciente y colocar su cámara perfectamente frontal a la córnea de este, sin inclinar ni angular la cámara (Fig. 6). Un auxiliar mantiene abiertos los párpados para evitar la interferencia de las pestañas. Se utiliza la luz de la hendidura como iluminación auxiliar. Se asegura un perfecto enfoque y se oprime el disparador, obteniendo la queratografía que luego es revelada siguiendo los métodos normales dependiendo del tipo de película utilizada. La distancia entre el formato de Kodalith en el flash anular y la córnea del paciente es de 4 cm.

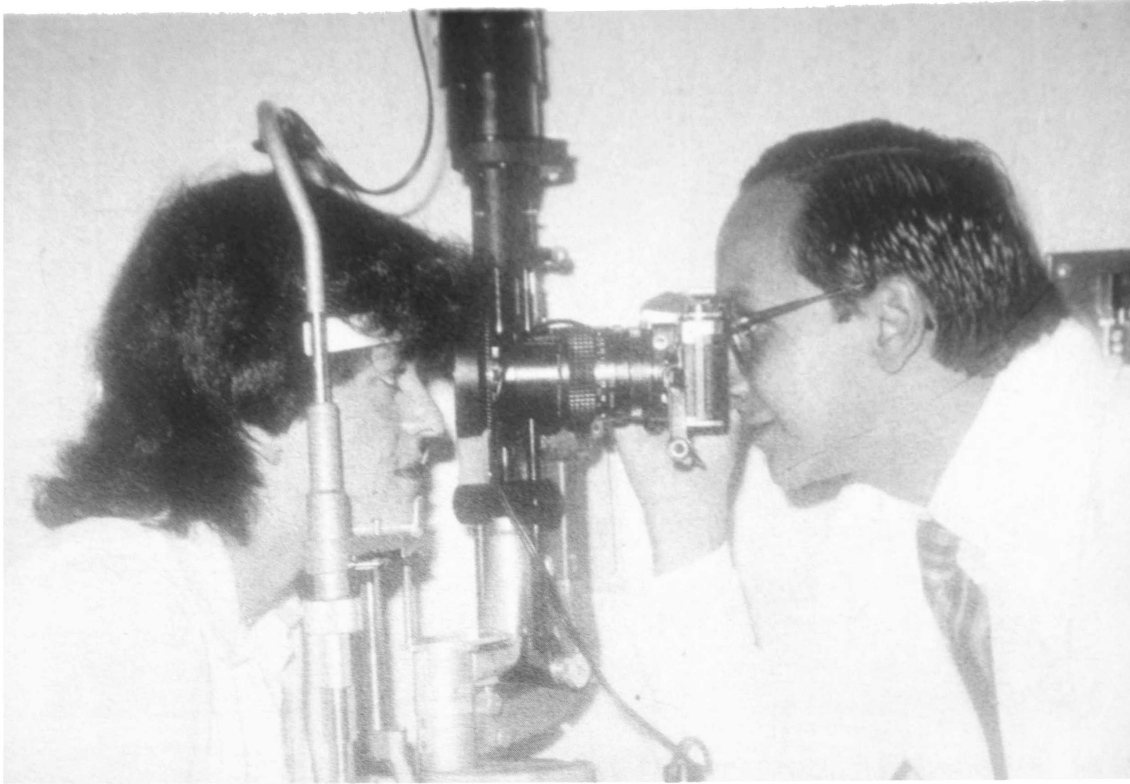


FIGURA 6
Forma de tomar la queratografía.

RESULTADOS

Es posible obtener una documentación fotográfica queratoscópica del paciente, la cual permite ser analizada y determinar si el centro de la córnea es esférico o astigmático, así como también precisar el desplazamiento del centro óptico, el cual generalmente es nasal (Fig. 7). En caso de que la córnea tenga astigmatismo es posible determinar cuál es el eje más plano y cuál el más curvo (Fig. 8). Permite estudiar aproximadamente el 33% de la superficie corneal, es decir, desde el centro a la córnea media, más no la periferia. Es sensible a astigmatismos mayores de dos dioptrías y goza de otras aplicaciones como las de determinar los cambios presentados en queratocono (Fig. 9), o los inducidos por una queratoplastia penetrante, cirugía de catarata o cirugía refractiva, evaluando cualitativamente el cambio refractivo (Fig. 10).

Tiene también sus limitaciones, pues la falta de colaboración del paciente puede originar aberraciones por medición alrededor del eje visual y no en el centro corneal (Fig. 11), o el desenfoque de la imagen. Por otra parte el estudio no comprende la córnea periférica y además el resultado no es instantáneo como en el caso de queratografías obtenidas con cámaras de tipo Polaroid.

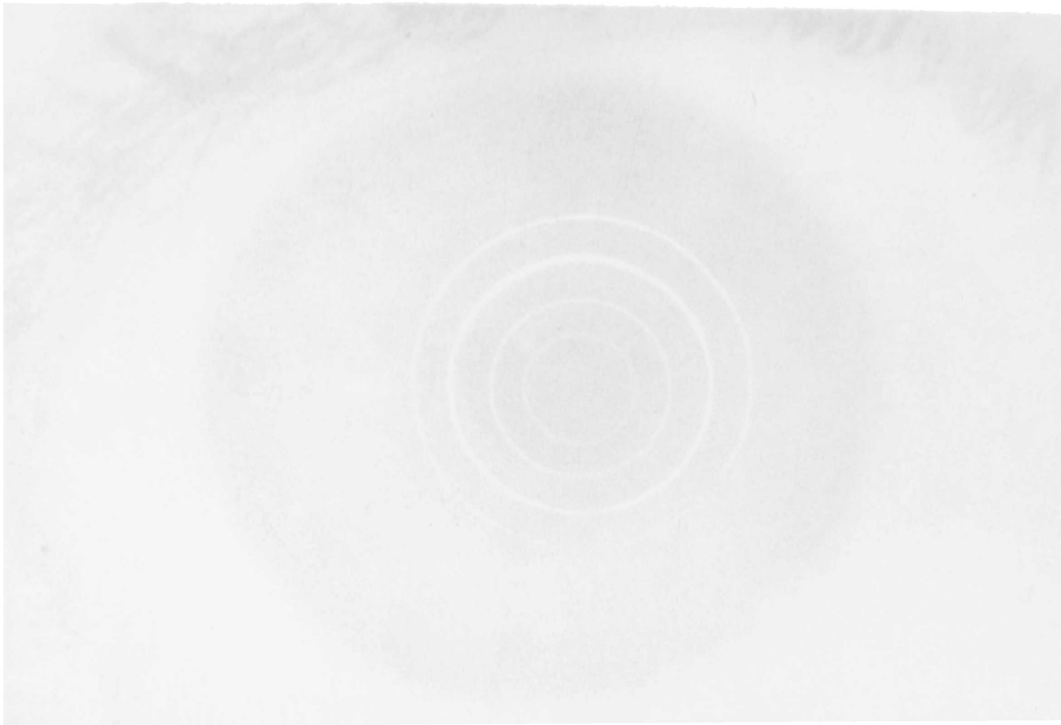


FIGURA 7

Queratografía que muestra el desplazamiento del eje visual hacia el lado nasal.



FIGURA 8

*Queratografía que muestra un astigmatismo a 175°. La fórmula del paciente es +4,00
(- 2,00) x 175°*

QUERATOGRAFIA CON FLASH ANULAR

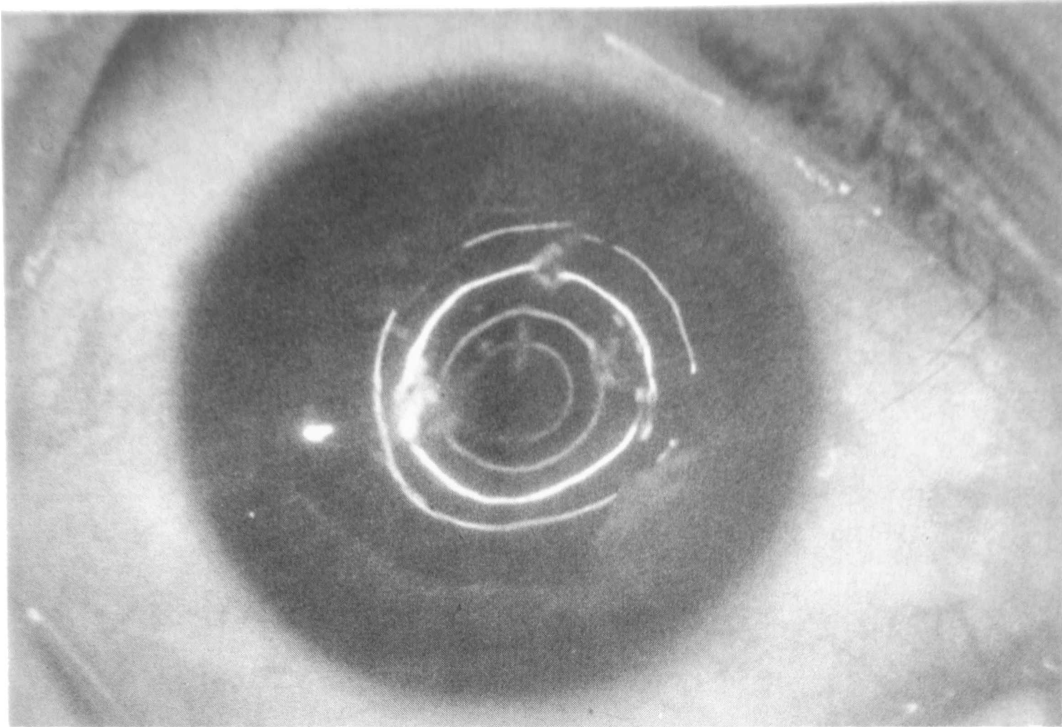


FIGURA 9
Queratografía de un queratocono.

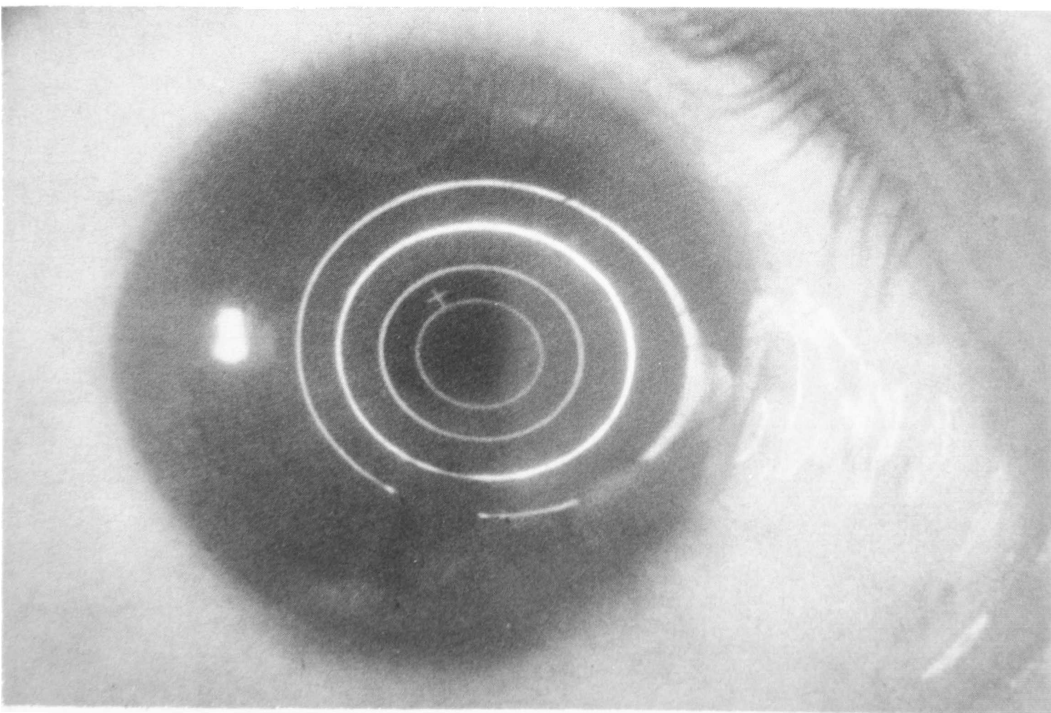


FIGURA 10A

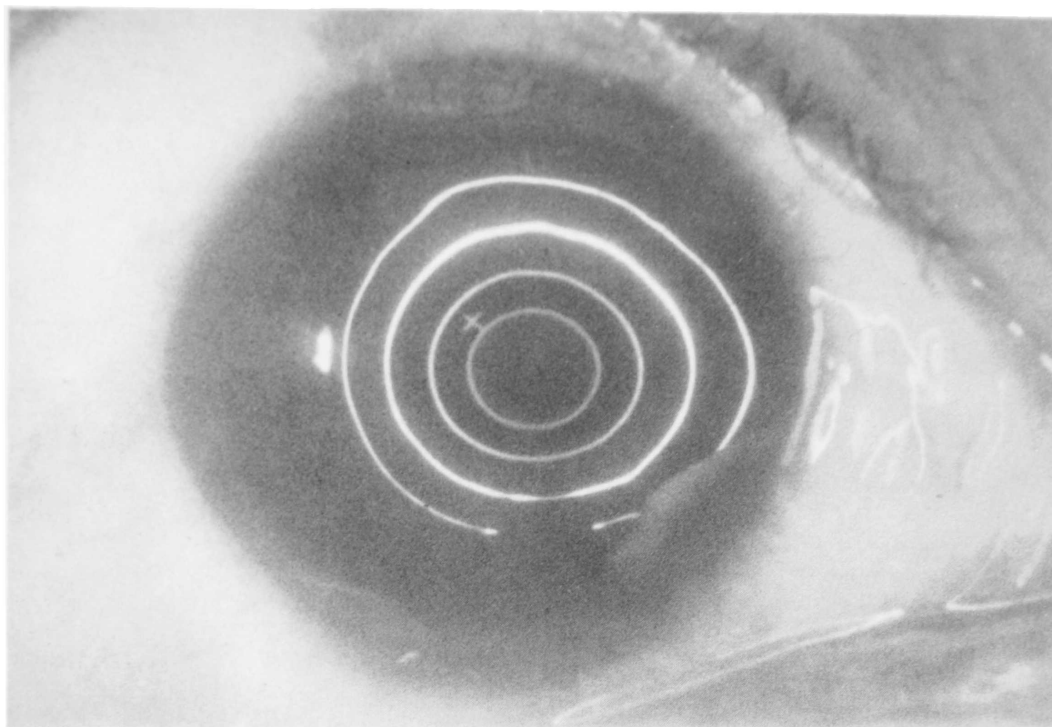


FIGURA 10B

Queratografías antes (A) y después (B) de una queratotomía astigmática trapezoidal.

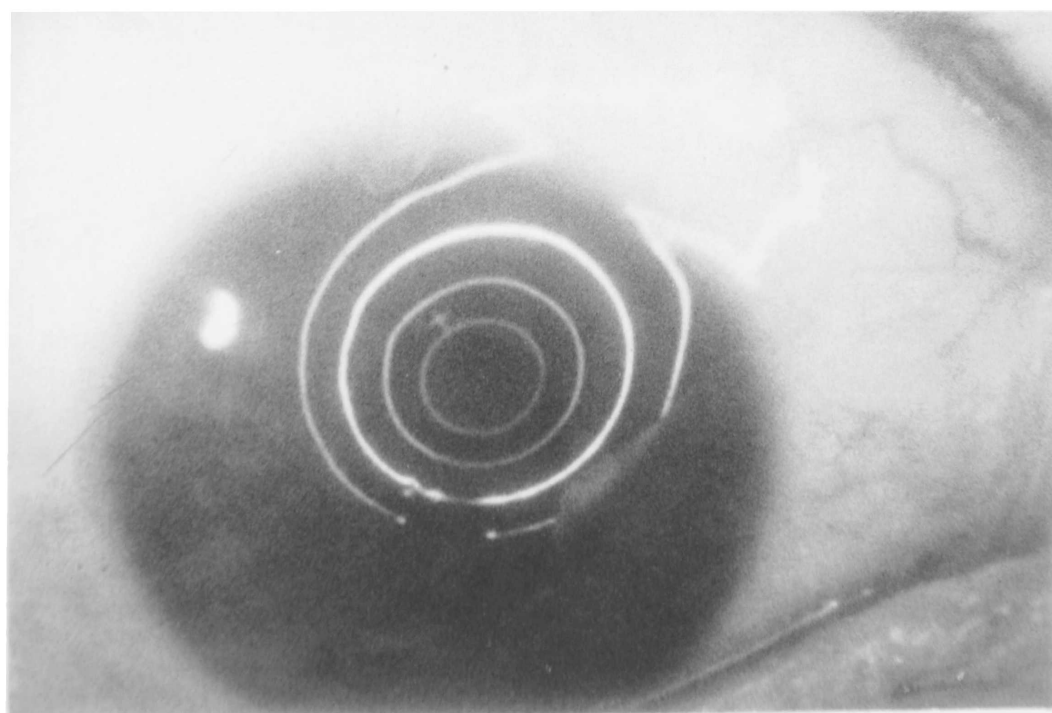


FIGURA 11

Pseudodesplazamiento del centro óptico hacia arriba.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Este método permite obtener fotoqueratoscopias de una manera sencilla y económica sin utilizar equipo sofisticado. Los resultados en el momento actual de su desarrollo son útiles desde el punto de vista clínico, teniendo las mismas indicaciones que la queratografía tradicional, como son: en el seguimiento de pacientes con queratocono incipiente o tardío, en la documentación de casos pre y post operatorios de cirugía corneal refractiva, en el estudio del astigmatismo, tanto para la curvatura corneal como la ubicación del eje visual; por la facilidad de su movilización permite su utilización en investigaciones de cirugía refractiva experimental, posibilitando obtener fotografías del resultado inmediato de un procedimiento.

Sin embargo, es un método que se empieza a desarrollar y que es susceptible de numerosas mejoras, en algunas de las cuales ya se está trabajando:

- Cubrir mayor superficie corneal periférica (actualmente estudia el 33%).
- Utilizar un formato que permita identificar en forma precisa en la fotografía el eje visual.
- Cuantificar el método, de manera que se pueda indicar la curvatura corneal en cualquier sitio de la córnea estudiada.
- Adaptar el método del flash anular a un sistema Polaroid.

BIBLIOGRAFIA

1. DUKE-ELDER, S. *Systems of Ophthalmology, Vol. VII. The Foundations of Ophthalmology.* Londres. Henry Kimpton, 1962. pp.241.
2. KNOLL, H. A. *Corneal contours in the general population as revealed by the Photokeratoscope.* American Jour. of Optometry. Vol. 38, 1961. pp. 389-397.
3. SIVAK, J. G. *A simple Photokeratoscope.* American Journal of Optometry. Phys. Optics., Vol. 54, 1977, pp. 241.
4. MANDELL, A. I.; FOSTER, C. W.; LUTHER, J.D. *External photography of the eye.* Int. Ophthal. Clinics, pp. 136. Vol. 16, No. 2, 1976. Boston. Little, Brown and Company, 1976.
5. SCOTT, W. E. et al. *Orthoptics and Ocular Examination Techniques.* Cap. 12, pp. 138. Baltimore. Williams & Wilkins, 1983.