



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

• 8 •

"CRIOEXTRACCION DEL CRISTALINO".

HECTOR RODOLFO ANTILLON ESCOBAR.

* Guatemala, mayo de 1,966.

PLAN DE TESIS

- I.- INTRODUCCION.
- II.- ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
- III.- ANATOMIA DE LA REGION: POLO ANTERIOR DEL OJO.
- IV.- MATERIAL Y METODOS.
- V.- CASOS
- VI.- DISCUSION.
- VII.- SUMARIO.
- VIII.- CONCLUSIONES.
- IX.- BIBLIOGRAFIA Y CITACION
- X.- ANATOMIA DE LA REGION: POLO ANTERIOR DEL OJO.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Desde el año 1,961 el Profesor T. Krwawiez de Polonia comenzó a experimentar la extracción de la catarata con un instrumento denominado por él: Crioextractor. El fundamento del proceso es el enfriamiento de un sector del cristalino, lo que al final facilita la extracción del mismo por no depender el acto quirúrgico exclusivamente de la resistencia de la cápsula - cristaloide.

A partir de entonces otros cirujanos han efectuado la extracción del cristalino valiéndose de instrumentos enfriados por nitrógeno líquido (Kelman y Cooper) o de anhídrido carbónico sólido (Crioextractor de Bellows).

La utilización de este método relega a una fase más rudencial el uso de la ventosa y de la pinza (Hermenegildo --rruga, Barcelona, España).

En nuestro medio esperamos seguir experimentando la extracción del cristalino por enfriamiento a fin de contribuir un mejoramiento en la Cirugía de la catarata.

CAPITULO II

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En nuestro medio no se ha realizado ningún trabajo al respecto, debido a la falta de instrumental adecuado; en esta oportunidad contamos con la experiencia personal del Dr. Welling y Amaya Abad, para la exposición y desarrollo del presente -- trabajo.

En Polonia, el Profesor T. Krwawiez (1,961) fué el -- primero en dar a conocer este procedimiento.

Los Doctores Kelman y Cooper en 1,963, publicaron sus experiencias en el "American Journal of Ofhtalmology".

En 1,964, los Doctores J. Pérez Loarca, P. Tena Iba--
a y A. Domínguez Collazo, en comunicación presentada al XVII
Congreso de la Sociedad Oftalmológica Hispano-Americana, presen
aron el trabajo "Extracción de la Catarata por medio del Frió".

OBJETIVOS

- Dar a conocer este procedimiento quirúrgico en nuestro me--
dio.
- Disminuir el trauma quirúrgico.
- Disminuir las complicaciones en el momento operatorio.
- Abreviar el tiempo de la operación.

CAPITULO III

ANATOMIA DE LA REGION

El ojo humano (globo ocular) es aproximadamente esférico, colocado en la base de la órbita, ligeramente aplanado de arriba abajo. Su diámetro anteroposterior mide 24 mm., el transversal 23.3 mm., el vertical 23 mm., pesa 7-7.5 grs. El centro de la superficie anterior del globo ocular se llama polo anterior, el punto correspondiente a la superficie posterior el polo posterior (7).

Polo anterior del ojo:

El ojo formado por 3 túnicas concéntricas de afuera - adentro:

- 1.- Túnica fibrosa: formada por: porción anterior (esclerótica) y la porción anterior (córnea).
- 2.- Túnica vascular: consta de coroides, cuerpo ciliar e iris.
- 3.- Túnica nerviosa: comprende la retina y sus 7 capas.

La esclerótica:

Representa las cinco sextas partes posteriores, capas opacas formadas de tejido fibroso blanco y fibras elásticas - finas. Espesor de 1 mm.

En su superficie exterior se insertan los 4 músculos rectos del ojo y los 2 oblicuos. La parte anterior es lla-

mada "zona blanca del ojo", está rodeada de la cápsula de Tenon o fascia bulbar que rodea al globo desde el punto de penetración del nervio óptico hasta inmediatamente por detrás de la circunferencia de la córnea. La superficie interior es cóncava, negruzca y está en contacto con la coroides, unida por vasos y nervios y capa de tejido conjuntivo laxo. La abertura posterior da lugar al nervio óptico situada a 1 mm. debajo del polo posterior, de forma cónica, cerrada por delante por la lámina cribosa (constituida por laminillas internas de esclerótica) y que es la parte más débil del globo ocular. La abertura anterior recibe a la córnea, a nivel de la unión esclerocornal donde se encuentra el conducto de Schlemm (linfático y venoso) que lleva sangre venosa y humor acuoso.

La córnea:

Convexa hacia adelante, esférica que tiene más o menos 7.8 mm. de radio casi circular, su diámetro vertical de 11-12 mm. y espesor 0.5 - 1 mm. Su cara anterior es lisa y uniforme, está en relación con la atmósfera y los párpados. Su cara posterior íntimamente relacionada con el humor acuoso, mide 13 mm. en todos sus diámetros. El limbo corneal es la unión de esclerótica y córnea unidos entre sí por la fusión de tejidos.

La córnea está constituida por 5 capas que son de adelante hacia atrás:

- a) La capa epitelial anterior: se continúa con la de la conjuntiva, consiste en diversas capas de diferentes formas

y volúmenes. La más profunda está formada por células cilíndricas cubierta por 2-3 capas de células poliédricas. Las otras capas son tipo escamosas.

- b) Láminas anteriores de Bowman: continúan a la capa basal y la conjuntiva.
- c) Sustancia propia: membrana firme y transparente contenida por cierto número de laminillas aplanadas compuestas de haces de fibras conjuntivas modificadas que se continúan con las de la esclerótica.
- d) Capa de células endoteliales posteriores: formada por una línea de células aplanadas de contornos poliédricos.
- e) Lámina posterior de Descemet: limitan las correspondientes de la sustancia propia.

La córnea está desprovista de vasos sanguíneos, únicamente se observan capilares finos que se forman en el borde - entre la capa elástica anterior y el tejido córneo. Se nutre de la linfa proveniente de sus márgenes. Posee nervios en gran número descubiertos por Schlemm en 1,832 procedentes de los vasos ciliares posteriores y forman el plexo anular pericorneal.

Coroides:

De color obscuro, situada entre la túnica fibrosa y la nerviosa vascular esencialmente llamada túnica nutricia del ojo. Presente dos superficies (exterior e interior) y dos aberturas (posterior y anterior). La superficie externa es -- convexa, sigue el mismo curso que la esclerótica con la cual

se amolda pero no se adhiere. La abertura posterior da paso al nervio óptico y la anterior hasta cerca de la córnea. Está constituida por 4 capas concéntricas de fuera adentro:

- 1.- Lámina fusca: capa de tejido conjuntivo, situada entre la esclerótica y la coroides, contiene espacios linfáticos que comunican entre sí.
- 2.- Capa de los vasos gruesos: posee un plano profundo formado por las arterias y un plano superficial formado -- por las venas, las cuales forman remolinos. (venas vorticiladas).
- 3.- Capa de los capilares: llamada membrana de Ruysch, formada esencialmente de red de capilares.
- 4.- Lámina vitrea: de Bruch: la cara que mira a la retina es lisa y la cara opuesta es de aspecto fibrilar.

Cuerpo ciliar: zona:

Especie de anillo que tiene su cara externa a la esclerótica y la interna a la túnica nerviosa, se extiende hacia adelante desde la ora serrata hasta cerca del cristalino, su superficie interna está cubierta por capa pigmentaria de la retina. La parte superior forma el músculo ciliar (M. de Brücke), ancho de 7 mm. y color blanco grisáceo, el cual posee dos clases de fibras: radiadas, nacen del borde de la esclerótica, dirección radial y se unen a los procesos ciliares; las circulares existen en número menor, toman caminos diversos, constituyendo el músculo de Rouget. La parte posterior formada por los procesos ciliares, repliegues en sentido meridiano, el conjunto constituye la corona ciliar. Los procesos

Los ciliares están constituidos por una armazón conjuntiva fibrilar que contiene grandes células pigmentadas. Las arterias del cuerpo ciliar provienen del círculo arterial del iris.

Iris:

Es la parte más anterior de la túnica vascular del ojo, la membrana discoidea, es un delgado diagrama que tiene en su centro un agujero móvil, la pupila mide de 12-13 mm. de diámetro. El borde pupilar descansa sobre la superficie anterior del cristalino, la cara anterior es convexa ligeramente y constituye el límite posterior de la cámara anterior, su color varía en los diversos sujetos. La cara posterior es cóncava, su parte central relacionada con el cristalino y la excéntrica con los procesos ciliares.

Se halla constituido de delante a atrás:

- .- Epitelio anterior: formado por una capa única de células aplanadas tipo endotelial.
- .- Membrana limitante anterior.
- .- Estroma: compuesto de tejido conjuntivo laxo.
- .- Membrana limitante posterior.
- .- Epitelio posterior: dilatador del iris, formado de células epiteliales homólogas a las de la retina, en su parte posterior y en la parte anterior, representado por el músculo dilatador del iris. El iris posee dos músculos involuntarios, el esfínter pupilar y el dilatador. Las arterias del iris forman dos círculos vasculares, uno cerca del borde pupilar (círculo anterior o menor) el o-

tro cerca de la raíz del iris (círculo arterioso mayor) convergen en el borde pupilar. La túnica nerviosa comprende la Retina: formada de 7 capas nerviosas, una capa de célula pigmentaria y dos membranas de sostén: (8)

- 1.- Membrana limitante interna.
- 2.- Capa de fibras del nervio óptico.
- 3.- Capa de células ganglionares.
- 4.- Capa reticular interna.
- 5.- Capa nuclear interna.
- 6.- Capa reticular externa.
- 6.- Capa nuclear externa.
- 8.- Membrana limitante externa.
- 9.- Capa de conos y bastones.
- 10.- Capa pigmentaria.

Cristalino:

Lente biconvexa, transparente, 11 mm. de diámetro, - 3.6-3.9 mm. espesor en su centro, colocado detrás de la pupila y de la cámara anterior del ojo y por delante del cuerpo vitreo, esencialmente elástico, incoloro en el feto y en el niño, pajizo en el adulto y ambarino en la vejez. Está compuesto de:

- 1.- Cubierta o cápsula delgada, transparente; consta de dos partes: anterior (cristaloides anterior) y posterior (cristaloides posterior).
- 2.- Epitelio anterior o subcápsular: formado por capa única de células pavimentosas.

.- Fibras del cristalino: constituido por fibras cristalin^{as}, las cuales una por una formada de substancia albuminosa, amorfa que se extiende de uno a otro polo.

Al corte el cristalino presenta serie de láminas concéntricas con un núcleo muy convexo y de alto índice de refracción y una corteza menos refringente, el núcleo es de consistencia más firme que la corteza que es relativamente blanda y flexible.

Zónula de Zinc:

Membrana formada de fibras finas, transparentes, prismáticas, que nacen en la región ciliar y llegan hasta el cristalino, terminan en la cara anterior a 1.5 mm. razón por la cual es mantenido en su posición dentro del ojo y a 1 mm. en la cara posterior.

La unión de las fibras zonulares en el cristalino es fuerte y recibe el nombre de Lamela zomular, delicado de fibras homogéneas que forman una banda más o menos gruesa, se dispone en forma radiada desde la zona ecuatorial de la cápsula del cristalino hacia la superficie interna del cuerpo ciliar fijando así el cristalino, la resistencia que oponen estas fibras está en razón directa con la edad y la presencia o enfermedad o lesiones oculares.

Canal de Hannover se llama al espacio comprendido entre las fibras anteriores y posteriores. Canal de Petit se llama al espacio comprendido entre la zónula y la cara anterior del vitreo.

Cámara Anterior y Posterior del ojo:

Llamado al espacio comprendido entre el cristalino y la córnea, divididos en anterior y posterior por el iris.

Cámara Anterior:

Llámanse al espacio comprendido entre el iris y la córnea, lleno de humor acuoso, transparente. La cara anterior formada por la cara posterior de la córnea y el limbo esclerótico. Cara posterior formada por el iris (cara anterior) la pupila y la cara anterior del cristalino.

La circunferencia (ángulo iridocorneal), importante para considerársele el punto de filtración de la cámara anterior y la vía linfática principal del ojo.

Cámara Posterior:

Situada atrás del iris, cavidad anular con profundidad de 0.4-0.6 mm., su anchura depende de la dilatación de la pupila. La pared anterior es plana representada por la cara posterior del iris, color negro oscuro. La pared posterior concava formada por la cara anterior del cristalino y la zona de zinc.

La circunferencia menor: resulta del contacto del borde pupilar del iris con la cara anterior del cristalino. La circunferencia mayor: formada por la parte flotante de los procesos ciliares. Humor acuoso transparente llena la cavidad de las dos cámaras, incoloro, proviene de los vasos del iris, pasa de la cámara posterior a la anterior por el orificio pupilar.

CAPITULO IV

MATERIAL Y METODOS:

MATERIAL:

- Congelador de Duch: Consiste en un tubo de metal, en uno de cuyos extremos se atornilla una punta de cobre hueca y terminada en una pequeña esfera. Unos orificios comunican el interior del tubo con el exterior, en la base de la punta de cobre. El conjunto va montado dentro de un tubo de plástico o teflón que sirve al mismo tiempo de mango para su manejo y de protector del intenso frío cuando está funcionando (6).
- Crioadaptador del Dr. Wellington Amaya Abad: consta de un sistema especial que se adapta fácilmente a un tubo a sifón y que posee en su recorrido un manómetro que mide en libras la presión que debe llegar al congelador de Duch.

La presión ideal para conseguir una congelación rápida oscila entre 100-154 libras de presión.

En el extremo distal existe un tornillo de regulación que permite de manera fácil determinar la presión deseada. Existe, naturalmente a un costado, un dispositivo especial en el que se coloca el congelador para que el gas carbónico enfríe el instrumento de Duch.

- Cilindro a sifón: Construido por J. J. Andrade. Se trata de un cilindro de 7 libras que posee un sifón perfora-

do en la parte inferior. Presenta la ventaja de que permite el control en la salida del anhídrido carbónico, evitando el vaciamiento innecesario o rápido del cilindro.

METODO: TECNICA OPERATORIA:

ANESTESIA:

Preoperatoriamente es conveniente conseguir una midriasis máxima con atropina y feniledrina.

En Sala de Operaciones se procede a instilar Cocaína 1 3/100 o sus derivados (clorocaína, holocaína), durante 5 - 20 minutos, procurando que el enfermo tenga los ojos cerrados para evitar se empañe la córnea.

Se usa además la inyección retrobulbar de una solución de novocaína o xilocaína al 2% y se inyectan de 1 a 1.5 cc. - con una cánula de 2 cc.; generalmente se le agrega hialuronida (150 u T.R.) para aumentar la acción anestésica y bajar la tensión intraocular.

La vía de administración puede llevarse a cabo a través del párpado inferior por el ángulo inferoexterno de la órbita en dirección al vértice de la misma; también puede llevarse a cabo penetrando por la conjuntiva ocular teniendo el paciente la vista hacia arriba. Los efectos de la inyección retrobulbar son:

- 1.- Descenso de tensión intraocular.
- 2.- Midriasis ligera inmediata.
- 3.- Refuerzo de la acción anestésica.



4.- Acinesia parcial de los músculos rectos.

5.- Retardo de los dolores postoperatorios.

La acinesia del orbicular con la técnica de Va Lint-scat, consiste en inyectar 5 cc. de solución al 2/100 de Xicaína con adrenalina a través de la piel correspondiente al gulo orbitario ínferoexterno, en tres direcciones; la 1a. - siguiendo el borde inferior del reborde orbitario; la 2a. si- guiendo el borde externo y la 3a. perpendicular al hueso en - punto de la punción.

En los enfermos con tendencia al blefarospasmo es con- niente añadir 35 por % de alcohol de 90° a la solución de - locaína para prolongar la acinesia por algunos días.

INCISION:

Se efectúa generalmente en el limbo esclerocorneal; - a semicircunferencia en la parte superior a 180° para permi r una buena ventana quirúrgica (5). La incisión Conjuntivo- esclero-Corneal con pica y tijera permite obtener colgajo con untival en toda la extensión; al estar suturada la córnea y esclerótica recubre en su totalidad el corte. Debe tenerse - uidado con la hemostasis. En algunos casos es necesario lim ar la cámara anterior. La ventaja que presenta es que cica riza rápido y permite colocación subconjuntival de todos los antos.

SUTURA:

- Sutura Previa:

Antes de practicar la sección corneal, se atravieza la

córnea en sentido paralelo al limbo y a un mm. del mismo en una extensión de 2-3 mm.; igual procedimiento en la esclerótica a 3-4 mm. del punto anterior, tomando luego la conjuntiva para que al anudar dé mayor seguridad.

Se deja suelto el hilo y separado de la incisión corneal listo para anudar al momento siguiente de la extracción del cristalino; la distancia de los puntos de sutura quedan suficientemente apartados para que al momento de pasar el cuchillete, la pica o las tijeras no los corten. Se colocan dos o tres puntos de seda 6 ceros con aguja atraumática.

- Sutura Conjuntival:

Que tiene por objeto cubrir los bordes libres de conjuntiva para que su cicatrización se lleve a cabo más rápido (4).

IRIDECTOMIA:

- La iridectomía puede ser: basal o total dependiendo del caso de enfermedad que se trate.

La Basal o Periférica: está indicada en casos de cataratas no complicadas.

La Total o Radial: en la sinequia circular completa, estafiloma parcial de la córnea, tumores y cuerpos extraños del iris, en pacientes afectados de glaucoma por cierre angular, en los casos de iris atrófico flácido con el fin de evitar sinequias anteriores.

- 2.- Se corta un fragmento del iris que generalmente se lleva a cabo arriba, de modo que la solución de continuidad resultante esté cubierta por el párpado superior y evitar de esta manera los defectos ópticos del coloboma, el cual luego de extraer el cristalino debe ser colocado en su posición natural produciendo una pupila en forma de ojo de cerradura.(8).

EXTRACCION DEL CRISTALINO:

Al llegar al momento de la extracción del cristalino, el ayudante tira hacia arriba del punto colocado en la córnea, lentamente para exponer el cristalino, se separa el iris con una pinza especial y con la otra mano se sostiene el crioextractor como si fuera lápiz, antes de su aplicación se echan unas gotas de suero sobre el cristalino para que la toma sea más firme; la aplicación del crioextractor se hace en el meridiano de las doce horas. Después de esperar de cinco a diez segundos se tira hacia arriba rompiendo la zónula de la parte superior y haciendo pasar el cristalino como un botón por el ojal que le forma el iris, que se mantiene firme en su lugar por la espátula. Para romper el resto de la zónula se efectúan movimientos ligeros de izquierda a derecha, al tiempo de extraer el cristalino (2).

MANIOBRAS POST-EXTRACCION DEL CRISTALINO:

- 1.- Reposición del Iris:

Si ha quedado encarcerado en el borde de la herida, se coloca en su lugar por medio de la espátula.

2.- Suturas:

Por lo regular se anuda inmediatamente de la extracción del cristalino, el punto central colocado previamente y luego - se repone el iris a su lugar, acto seguido se anudan los dos o tres puntos laterales, estos nudos deberán retirarse a los 12-15 días siguientes:

3.- Inyección de aire en la cámara anterior:

Practicada la sutura de toda la herida, si hay deformidad de la córnea por pérdida parcial del humor acuoso, se inyecta aire con jeringa corriente y con aguja punta roma curva.

4.- Fin de la operación:

Limpieza del área operatoria con solución salina. - Subconjuntival se pueden inyectar antibióticos y anti-inflamatorios. Finalmente pomada antibiótica y vendaje en ambos o--jos.

CAPITULO V

CASOS CLINICOS:

1.- C. G. de M. 45 años de edad. Originaria de Guatemala.

HC: HC:10003-61.

Motivo de Ingreso: Pérdida progresiva de la visión de -
tres meses de evolución.

AV: OD:20/30 tensión 17.3

OI:ve sombras a 1 m. estímulo luminoso presente. -

Tensión 17.3

Dx: Catarata madura OI

Operación: Crioextracción catarata OI.

Fecha: 25 de abril 1,966.

Resultado: Satisfactorio.

2.- A. A. de V. 70 años de edad. Originaria de Belice.

HC:04999-66.

Motivo de Ingreso: Pérdida de la agudeza visual, ocho -
años de evolución.

AV: OD:ve sombras a 10 cms. estímulo luminoso presente.

Tensión 12.2

OI:ve sombras a 20 cms. estímulo luminoso presente.

Tensión 20.0.

Dx: Cataratas maduras A. O.

Operación: Crioextracción de Catarata OI

Fecha: 25 de abril de 1,966.

Resultado: Satisfactorio.

3.- F.C.B. 65 años de edad. Originaria de San José Acatem-
pa, Jutiapa. HC:01017-66.

Motivo de Ingreso: Pérdida progresiva de la visión. Vi-
sión borrosa. Cuatro meses de evolución.

AV: OD: ve sombras a 20 cms. reflejo luminoso presente.

Tensión 17.3

OI: 20/35. tensión 17.3

Dx: Catarata madura OD

Operación: Crioextracción Catarata OD

Fecha: 29 de abril 1,966.

Resultado: satisfactorio.

4.- I.G. de A. 57 años de edad. Originaria de Guatemala.
HC: 16124-65.

Motivo de ingreso: pérdida progresiva de la visión con
el OI, la cual ha aumentado en los últimos seis meses.

AV: OD: 20/70. Tensión 12.2

OI: cuenta dedos a 1 m. ve sombras a 3 m. reflejo
luminoso presente. Tensión 12.2.

Dx: Catarata madura OI

Operación: Crioextracción catarata OI

Fecha: 29 de abril 1,966.

Resultado: Satisfactorio.

5.- L.Z. de S. 71 años de edad. Originaria de Sanarate, El
Progreso. HC:19201-56.

Motivo de Ingreso: Pérdida progresiva de la visión. Un
año de evolución.

AV: OD: Cuenta dedos a 2 m. ve sombras a 6 m. estímulo
luminoso presente. Tensión 17.3.

OI

OI: 20/30. Tensión 12.2.

Dx: Catarata madura OD

Operación: Crioextracción catarata OD

Fecha: 2 mayo de 1,966.

Resultado: Satisfactorio hasta la fecha.

CAPITULO VI

DISCUSION:

La introducción de la extracción del cristalino por congelación aporta ventajas sobre las técnicas en las que se utiliza la ventosa o la pinza capsular.

La pinza capsular requiere una notoria habilidad por parte del cirujano y aún así la frecuencia de ruptura capsular es notoria ya que es muy difícil saber con seguridad la resistencia de la membrana y aún con resistencia aceptable de parte de la cápsula, la contrapresión propia de la zónula de zín puede dificultar la extracción. Si bien es cierto que con el uso de la Alfaquimotripsina se ha solucionado en gran parte este problema no por eso deja de ser cierto la primera parte de lo enunciado.

La ventosa requiere menos habilidad, pero se necesita de un instrumental variado por ser la más aceptable, sujeto a cierto personal, las que emplean succión mecánico-eléctrica.

Es cierto también que la crioextracción necesita de aditamentos y mecanismos muy especiales, pero son de mucho menos, si se compensan con la seguridad en el acto quirúrgico.

CAPITULO VII

SUMARIO Y CONCLUSIONES

SUMARIO:

Se trata de describir un método moderno para la extracción del cristalino en la que se emplea un instrumental adecuado, cuyo fundamento es el enfriamiento de un sector del cristalino, empleando el congelador de Duch activado por gas carbónico. La seguridad, la facilidad y las pocas complicaciones que se encuentran en este método y vistas las experiencias de estos cinco primeros casos, nos permiten llegar a las siguientes conclusiones.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

- 1a.- El empleo de la congelación regional del cristalino evita o hace menos frecuente la ruptura capsular.
- 2a.- Permite además congelar nuevamente el sector roto (de la cápsula), logrando la extracción in toto del cristalino.
- 3a.- Esta ventaja, que no es posible realizarla con otras técnicas hace superior la crioextracción con respecto a las otras modalidades.
- 4a.- El instrumental, a pesar de exigir variedad, no es difícil de adquirirlo.
- 5a.- Debido a la experiencia corta de la técnica es menester futuras estadísticas para llegar a futuras conclusiones.

CAPITULO IX

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AMAYA A., Wellington. Crioextracción del Cristalino. Comunicación Personal. Guatemala. Hosp.General, 1966.
- 2.- DUCH F., Casanovas, J. y QUINTANA, M. Extracción Intracapsular del Cristalino mediante la aplicación de bajas temperaturas. Barcelona. Archivo de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana. 1,965. pp. 469-488.
- 3.- GUATEMALA. Archivos del Hospital General 'San Juan de Dios". 1,960-66.-
- 4.- PAZ ROSALES, Julio. Consideraciones técnicas en la Cirugía de la Catarata. Tesis. Guatemala. Universidad de San Carlos. Facultad de Ciencias Médicas. Julio 1,964. 40 p.
- 5.- PERERA, Charles A. Manual de las Enfermedades de los Ojos. 14a. Ed. Barcelona, Ed. Salvat, 1,960. pp.244-251.
- 6.- PEREZ LLORCA, J., TENA IBARRA, P. y DOMINGUEZ COLLAZO, A. Extracción de la Catarata por medio del frío. Barcelona. Archivo de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana. 1,965. pp. 459-468.
- 7.- TESTUT, L. y LATARJET, A. Tratado de Anatomía Humana. 9a. Ed. III. Meninges. Sistema Nervioso Periférico. Organo de los Sentidos. Barcelona. Ed. Salvat, 1,954. pp. 583-689.
- 8.- _____. Compendio de anatomía descriptiva. 22ava. Ed. Barcelona. Ed. Salvat. 1,959. pp. 527-542.

