

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
POST-GRADO DE OFTALMOLOGIA**

**AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON  
CIRUGIA DE CATARATA Y COLOCACION  
DE LENTE INTRAOCULAR**

**ESTUDIO DESCRIPTIVO RETROSPECTIVO REALIZADO EN EL  
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA DEL HOSPITAL NACIONAL  
REGIONAL DE ESCUINTLA EN PACIENTES OPERADOS DE  
CATARATA CON COLOCACION DE LENTE INTRAOCULAR  
DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 5 DE SEPTIEMBRE  
DE 1992 AL 5 DE SEPTIEMBRE DE 1994**

**TESIS DE POST GRADO**

**PRESENTADA POR**

**DR. JOSE FRANCISCO LOPEZ GUTIERREZ**

*En el acto de investidura como:*

**MAGISTER SCIENTIFICAE EN OFTALMOLOGIA**

*Guatemala, Marzo de 1996*

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DL  
05  
T(7538)

Guatemala, 13 de Marzo de 1,996

DR. MARIO FIGUEROA ALVAREZ  
DIRECTOR DE FASE IV  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
PRESENTE

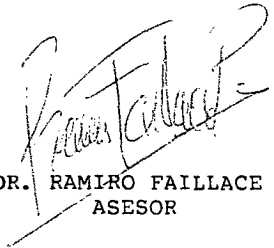
ESTIMADO DR. FIGUEROA ALVAREZ:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que revise el Trabajo de Tesis del DR. JOSE F. LOPEZ, titulado "Agudeza Visual en pacientes con Cirugía de catarata y colocación de lente intraocular", realizado en la clínica USAF del Hospital Nacional Regional de Escuintla.

Considero que llena los requisitos de una investigación seria y formal, constituyendose en uno de los primeros trabajos - realizado al respecto a nuestro medio, que contribuirá al enriquecimiento de los conocimientos de oftalmología.

Con ello doy mi aprobación para que sea presentado el informe final.

Atentamente,



DR. RAMIRO FAILLACE P.  
ASESOR

Dr. Ramiro Faillace Poggio  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado No. 6762

Guatemala, 13 de Marzo de 1,996

DR. MARIO FIGUEROA ALVAREZ  
DIRECTOR FASE IV  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
PRESENTE

ESTIMADO DR. FIGUEROA ALVAREZ:

Por medio de la presente, hago de su conocimiento que revise el Trabajo de Tesis del DR. JOSE F. LOPEZ G., titulado --- "Agudeza Visual en pacientes con Cirugía de catarata y colocación de lente intraocular", realizado en la clínica USAF del--- Hospital Nacional Regional de Escuintla.

Considero que llena los requisitos de una investigación - seria y formal, por lo que estoy seguro que la misma contribuirá al enriquecimiento de los conocimientos en oftalmología.

Con ello doy mi aprobación para que sea presentado el informe final.

Atentamente,



DR. CARLOS M. PORTOCARRERO H.  
REVISOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

OF.FIV.E.099-96

Guatemala, 06 de marzo de 1,996.

Doctor  
José Francisco López Gutierrez  
Estudiante Postgrado de Oftalmología  
Hospital Roosevelt  
ciudad Guatemala.

Doctor López::

Adjunto devuelvo a usted el informe final del Trabajo de Tesis titulado "AGUDEZA VISUAL EN PACIENTES CON CIRUGIA DE CATARATA Y COLOCACION DE LENTE INTRAOCULAR", el cual ha sido revisado, evaluado, habiendo cumplido con los requisitos de la Metodología Científica, por lo que esta Coordinación de Especialidades de Fase IV, APRUEBA EL Trabajo de Tesis indicado, pudiendo el Dr. José López continuar con los tramites respectivos para su impresión./

Atentamente,

DR. LUIS FELIPE GARCIA RUANO  
COORDINADOR GENERAL PROGRAM  
ESPECIALIDADES, FASE IV.

LFGR/amfz.  
anexo: Informe final de Tesis

# INDICE

## PAGINA

Introducción	1
Definición del Problema	2
Justificación	3
Objetivos	4
Revisión Bibliográfica	5
Metodología	25
Plan para Recolección de Datos	28
Ejecución de la Investigación	29
Análisis de Resultados	39
Conclusiones	40
Recomendaciones	41
Resumen	42
Referencias Bibliográficas	43
Anexos	45

## INTRODUCCION

Como se sabe, las cataratas son la causa número uno de ceguera en el mundo, es de allí la importancia de conocer su diagnóstico y tratamiento lo más temprano posible, para permitirle a las personas que la padecen, el continuar teniendo una vida productiva y con menos limitaciones.

Las cataratas se producen por opacidad en el cristalino, el cual dicho de paso, es el segundo medio refractivo más importante del ojo, sólo superado por el efecto refractivo de la córnea. Gracias a los avances científicos, la operación de catarata se ha perfeccionado y facilitado, para permitir que las personas puedan recobrar su visión. Es por esto, que el trabajo presentado, se basó en la invaluable labor que la Unidad de Salud Autofinanciable de Oftalmología en la consulta externa del Hospital Nacional Regional de Escuintla, en la cual llevan a cabo dicha cirugía con los instrumentos más modernos y eficaces a los habitantes de la Costa Sur de Guatemala. Dicho trabajo se llevó a cabo del 5 de septiembre de 1992 al 5 de septiembre de 1994, en 303 pacientes, revisando edad y sexo, donde la distribución resultó bastante equitativa - 50.83% masculino y 49.17% femenino - con edades cuya inmensa mayoría oscilaron entre 60 y 79 años.

La agudeza visual con que se presentaron el 96.37% de los pacientes, fue menor a 20/200 (legalmente ciegos) pre-operatoriamente. El tipo de lente intraocular más utilizado fue el lente de cámara posterior. La agudeza visual post-operatoria mayor de 20/40 fue un sorprendente 66.67% y la complicación más frecuente en dichas operaciones fue la opacificación de cápsula posterior.

Fue un objetivo primordial de este estudio, promover las Unidades de Salud Autofinanciables a nivel nacional, considerando el impacto positivo en los pacientes que se incluyeron en dicho estudio y se recomienda la implementación de campañas a nivel nacional sobre educación visual.

## DEFINICION DEL PROBLEMA

El cristalino siendo el segundo medio refractivo mas importante del ojo, solo superado por el efecto refractivo de la cornea, nos demuestra la importancia de conservarlo o mejorarlo en distintas situaciones, tal como es la cirugia de cataratas (opacificacion del cristalino). A traves de la historia, han habido multiples tecnicas para desarrollar dicha cirugia; ya en el Papiro de Eber se menciona dicha tecnica quirurgica, tambien se han encontrado en Egipto cuerpos momificados sin la presencia del cristalino, lo cual demuestra que la cirugia se ha venido practicando desde antaño.

Actualmente, gracias a los avances cientificos y de fisica optica, la operacion de catarata se ha perfeccionado y facilitado de tal manera que permite a las personas recobrar su vision.

Se estima que de 30 a 45 millones de personas en el mundo, padecen de ceguera, y de estos, un 45% es a consecuencia de cataratas. Ademas, es una de las principales causas de ceguera que pueden ser corregidas por medio de la cirugia.

Es por esto, que creemos que el plan de prevencion de la ceguera realizado por FUNDAZUCAR en la Costa Sur tiene impacto positivo en la poblacion mas necesitada de dicha region, sin embargo, no se cuenta con un estudio que refleje los resultados visuales de las personas sometidas a la cirugia de catarata.

## JUSTIFICACION

Actualmente, se realiza un programa activo e intenso de cirugía de catarata y colocación de lente intraocular en la USAF de Oftalmología en la consulta externa del Hospital Nacional Regional de Escuintla, que comenzó a laborar desde el 5 de septiembre de 1992.

Realizar este tipo de investigación es de mucha importancia para observar el resultado que ha tenido la operación de cataratas en la Costa Sur, en la rehabilitación visual.

Hasta este momento, no hay ningún estudio formal de la verdadera labor social que realiza USAF, por lo cual se daría un ejemplo para incentivar a la población de altos recursos económicos en la realización de proyectos de promoción social con éxito y ayuda al más necesitado.

No se conocen los resultados de agudeza visual y complicaciones post-operatorias de los pacientes con cirugía de cataratas e implantación de lente intraocular, por lo cual es necesario un estudio que de a luz estos datos.



## OBJETIVOS

### A. GENERAL

1. Determinar la agudeza visual post-operatoria en pacientes con cirugía de cataratas y colocación de lente intraocular 3 meses después de realizado dicho procedimiento, tomando en cuenta que la agudeza visual a los 3 meses se considera estable.

### B. ESPECIFICOS

1. Determinar el número de pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular.
2. Indicar la agudeza visual pre-operatoria de los pacientes que fueron sometidos a cirugía.
3. Clasificar el número de pacientes con agudeza visual post-operatoria según los rangos siguientes:
  - a. Menor de 20/200
  - b. Entre 20/80 y 20/200
  - c. Entre 20/50 y 20/70
  - d. Mayor de 20/40
4. Señalar la edad en la que los pacientes se someten a la intervención quirúrgica.
5. Identificar que tipo de lente intraocular es el más utilizado entre lente de cámara anterior y lente de cámara posterior.
6. Enumerar las complicaciones y hallazgos post-operatorios encontrados.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

### EL CRISTALINO

#### 1. EMBRIOLOGIA

El cristalino deriva totalmente de la superficie del ectodermo. Al final de la cuarta semana e inicio de la quinta semana de gestación empieza su formación. La porción anterior del tubo neural crece rápidamente formando evaginaciones laterales que se convierten en vesículas ópticas. Cuando las vesículas ópticas entran en contacto con la capa superficial del ectodermo, ocurre una proliferación local de las células del ectodermo para formar la placa del cristalino o placode. La placa del cristalino se invagina para formar la depresión del cristalino, la cual al invaginarse aún más, adquiere la forma de una taza. Con el crecimiento el margen de esta taza se va cerrando, dejando únicamente un pequeño poro unido al ectodermo y formando un saco el cual recibe el nombre de vesícula del cristalino. A continuación se cierra el poro y se pierde toda la comunicación con el ectodermo superficial. Las células de la pared posterior de la vesícula del cristalino se elongan hacia delante formando las fibras primarias del cristalino embrionario. Finalmente la vesícula se oblitera cuando las fibras primarias entran en contacto con las células de la pared anterior, las cuales permanecen como el epitelio del cristalino. Durante este tiempo la arteria hialoidea ha formado una túnica vascular que irriga el cristalino embrionario para luego atrofiarse y llegar a casi desaparecer a los seis meses de gestación. Las fibras primarias se dirigen hacia la superficie anterior, las células más largas en el centro y las pequeñas hacia el ecuador. El núcleo descansa cerca del final de la porción anterior de la célula formando así, en conjunto un arco, que atraviesa el cristalino. Las fibras secundarias del cristalino inician su formación en el ecuador, por un proceso de conversión de las células epiteliales a fibras. Estas células se diferencian en nuevas fibras por un proceso de crecimiento y elongación. Al elongarse cada célula su base, cercana a la cápsula, se ensancha por lo que su orientación cambia en 90 grados. Esto permite que la base de la célula crezca y se extienda posteriormente bajo la cápsula al mismo tiempo que la parte superior de la célula crece debajo del epitelio. Cuando los extremos de las células se unen forman las suturas en "Y" del cristalino. Al depositarse las fibras secundarias, las fibras más

recientes se desplazan hacia dentro del cristalino. Las más tempranas forman el núcleo fetal, las que se van depositando con el crecimiento son las que corresponden al núcleo infantil y las que se van adheriendo por último el núcleo del adulto. Entre los 20 y los 25 años de edad, las fibras descansan en la corteza. La formación de la corteza continua por toda la vida pero con un crecimiento lento.(1,7,9,14,19)

## 2. HISTOLOGIA

El cristalino está compuesto por una cápsula, un epitelio y fibras llamadas fibras del cristalino comprendidas en el interior de la cápsula. La cápsula del cristalino es una membrana transparente, delgada, no celular y bastante resistente que rodea al cristalino en su totalidad. Se subdivide en anterior y posterior.(1,7,9,14,19,21)

La cápsula está compuesta de dos capas: la más superficial y delgada es la llamada zónula lamelar a la cual se anclan las fibras zonulares y la cápsula propiamente dicha o lamela cuticular.(7)

El epitelio está formado por una sola hilera de células cilíndricas o cúbicas que se adhieren a la cara posterior de la de la cápsula anterior y termina un poco por atrás de la línea ecuatorial. Se estima que el total de células del cristalino es de 2,100 a 2,300 en el adulto.(7,9,14,19,21)

La mayor parte de la cavidad delimitada por la cápsula se encuentra ocupada por las fibras del cristalino, las cuales agrupadas unas con otras y unidas por sus bordes van formando capas concéntricas reunidas por una sustancia amorfa. Estas fibras son principalmente, células epiteliales alargadas y muy transparentes en las que se ha producido la disolución del núcleo. Existe una capa simple de células epiteliales cúbicas cubriendo a las fibras anteriormente y combinándose con las más pequeñas y las más recién formadas en el ecuador del cristalino. Esta capa extra de células proporciona una zona germinal circunferencial donde pueden formarse durante la vida adulta fibras adicionales del cristalino.(7,9,14,19,21)

### 3. ANATOMIA

El cristalino constituye el medio refringente más importante del ojo. Se encuentra localizado inmediatamente detrás del iris y de las cámaras anterior y posterior del ojo y por delante del cuerpo vítreo. Toma la forma de un lente biconvexo con un diámetro de 9 a 10 mm. y un espesor 3.5 a 5 mm. Se mantiene en su posición por medio de una red de fibras radiadas que se insertan en su cápsula, conocidas con el nombre de zónula o zona de zinn. (1,7,14,19,21,26)

Posee un tejido esencialmente elástico, por lo que tiende a deformarse con relativa facilidad recuperando su forma primitiva.

La coloración varía con el desarrollo de la persona; en el feto y el niño es transparente, en tanto que en el adulto adquiere un tinte amarillo muy débil que empieza en la región del eje que se expande progresivamente a la periferia; esta coloración amarillenta va aumentando con la edad. Al igual que la coloración, la consistencia del cristalino también cambia con la edad; poco a poco cambia de consistencia hasta que endurece en la vida adulta constituyendo lo que se conoce como el núcleo del cristalino. (7,14,19,21,26)

En el cristalino se pueden distinguir una cara anterior, una cara posterior y una circunferencia. La cara anterior es convexa, lisa y uniforme, representa un segmento de esfera de 9 mm. de radio. Está en relación sucesivamente con la pupila, con la cara posterior del iris y con los procesos ciliares. El polo anterior del cristalino, su punto central, está separado de la córnea de 2 a 2.5 mm. La cara posterior corresponde a una esfera de 5 a 6 mm. de radio, por lo tanto más convexa que la anterior. Está en relación con el cuerpo vítreo. La circunferencia del cristalino recibe también el nombre de ecuador; es uniformemente circular y punto de convergencia de las dos caras. En todo su contorno se encuentra en relación con el conducto abollonado de Petit. (7,14,19,21,26)

La zónula o zona de zinn mantiene al cristalino en su posición; sus fibras posteriores se originan de la pars plana, 0.5 a 1 mm. de la porción anterior de la ora serrata y las fibras anteriores, de los valles del cuerpo ciliar insertándose en la cápsula anterior y posterior del cristalino. Estas fibras anteriores y posteriores de la zónula, al alejarse una de la otra, dejan entre sí un espacio triangular, cuya base la constituye el ecuador del cristalino, este espacio constituye el conducto abollonado de Petit. Este conducto es un espacio linfático, que se comunica por su pared anterior con la cámara posterior del ojo. A través de la zónula, se ejerce la acción del músculo ciliar para los efectos de la

acomodación del cristalino en la visión de los objetos lejanos o cercanos. Cuando se trata de mirar un objeto cercano, se contrae el músculo ciliar, aproximando hacia delante la zona de inserción periférica de la zónula lo que provoca la disminución en la tensión de las fibras zonulares, lo que hace que el cristalino se vuelva más convexo y aumente de esta manera su convergencia. Por el contrario, si aumenta la tensión de la zónula, el cristalino se aplanan y de esta manera se acomoda para la visión de objetos lejanos.(1,7,14,19,21,26)

Durante la vida fetal, el cristalino está rodeado por una rica red vascular (cápsula vascular), que proviene de la arteria central de la retina y, en parte, de los vasos del iris. En la vida adulta está totalmente desprovisto de vasos y nervios. Se nutre por medio del humor acuoso, que circula en el cristalino en los intersticios de las capas de fibras y en los espacios ocupados por la substancia amorfa. Los líquidos eferentes, con sus materiales de desecho, penetran a través de la cápsula del cristalino en el conducto de Petit y en la cámara posterior del ojo.(21,26)

#### 4. FISILOGIA Y BIOQUIMICA

El cristalino es una estructura que contiene un 65 % de agua. El agua contenida en el lente tiende a disminuir con la edad. Esta pérdida de agua puede explicar parcialmente la inelasticidad del cristalino que se observa en la presbicia. Las fibras jóvenes de la corteza contienen el doble de agua que el núcleo. La fracción extracelular del contenido total de agua del cristalino es muy pequeña, casi un 5 % del total. (1,14,19)

Las células del epitelio contienen núcleo, mitocondria, retículo endoplásmico y otros organelos citoplásmicos; su actividad metabólica es tanto aeróbica como anaeróbica. En su ecuador, las células epiteliales se van diferenciando en fibras del cristalino, por lo que no hay pérdida de células. Los organelos celulares se van perdiendo durante la diferenciación de epitelio a fibras por lo que su actividad aeróbica metabólica desaparece. El núcleo, es la parte más interna del cristalino, contiene a las células más antiguas por lo que la actividad metabólica a ese nivel es casi nula. La actividad metabólica mantiene el transporte activo de aminoácidos y cationes a través del epitelio, como también la síntesis de proteínas en las fibras.(1,14,19)

Su composición electrolítica es similar a la que poseen todas las células del organismo con grandes concentraciones de potasio y bajas concentraciones de sodio y cloro. El

humor acuoso es similar al plasma, con grandes concentraciones de sodio y cloro y bajas concentraciones de potasio. Esto crea un gradiente de concentración entre el interior del cristalino y el humor acuoso. Los gradientes de concentración de iones a través de la membrana celular son mantenidos por un proceso activo que requiere de energía metabólica. Estudios con rubidium, sustancia que se comporta cinéticamente como el potasio, han demostrado la existencia de una bomba de potasio localizada en la membrana celular de las células epiteliales. Esta bomba metabólicamente activa, remueve el sodio de las células intercambiándolo por potasio, esto da como resultado el mantenimiento del gradiente de concentración y un tejido rico en potasio.(1,14,19)

El mantenimiento de la homeostasis es esencial para la claridad del cristalino, y el mayor o menor "stress" fisiológico pueden desequilibrarlo y causar una opacidad parcial o total.(20)

Un 35 % de su masa está constituido por proteínas. Las proteínas del cristalino en un principio fueron divididas en dos grandes grupos: cristalinas solubles e albuminoides insolubles. Actualmente las proteínas cristalinas han sido divididas en fracciones alfa, beta y gamma dependiendo de su sedimentación y comportamiento en campos eléctricos. La fracción cristalina alfa es la molécula más grande de las tres y se halla estrechamente relacionada con la fracción albuminoide insoluble. La fracción alfa es mayor en proporción en las células jóvenes de la corteza, mientras la albuminoide insoluble es mayor en el núcleo. En el envejecimiento o en la catarata, la fracción albuminoide aumenta mientras que la cristalina disminuye. Las dos proteínas probablemente tengan la misma secuencia de aminoácidos y comparten muchas propiedades inmunoelectroforéticas. La interconversión de estas proteínas ha sido demostrada mediante la incorporación de metionina marcada. La metionina es inyectada y al poco tiempo es encontrada casi en su totalidad en la porción soluble. Después de varias semanas es detectada en la porción insoluble. (1,14,19)

Dentro del cristalino también se pueden encontrar pequeñas cantidades de nucleoproteínas y mucoproteínas. Las mucoproteínas se encuentran en la región de la membrana celular de las fibras; y se ha sugerido que no sólo actúan como un componente estructural sino que también como un componente adhesivo entre las células. Esta propiedad puede proveer la adhesión flexible necesaria entre las fibras, durante el cambio de forma del lente durante el proceso de acomodación.(14,19)

Las proteínas contenidas en el cristalino también tienen propiedades antigénicas que son específicas para este órgano. El sistema inmune puede producir anticuerpos contra sus propias proteínas en el cristalino. Experimentalmente, si a un animal se le inyectan proteínas de su cristalino, se puede provocar una reacción inflamatoria en contra de su propio cristalino. Esto ocurre ya que en etapas tempranas del desarrollo embrionario, las proteínas del cristalino quedan secuestradas del resto del cuerpo por la cápsula de la membrana basal mucho antes que el sistema inmune se vuelva competente. De esta manera el sistema inmune ya competente trata como extraña sus propias proteínas al entrar en contacto. Este concepto se puede ilustrar clínicamente por la reacción facoanafiláctica. Después de una extracción extracapsular de catarata en un ojo, se liberan proteínas en la cámara anterior lo que estimula la formación de anticuerpos al entrar en contacto con las células inmunes competentes. Una extracción extracapsular en otro tiempo es seguida por una inmediata inflamación alérgica cuando los anticuerpos circulantes entran en contacto con las proteínas liberadas durante la segunda extracción.(14,19)

El ácido ascórbico y el glutatión usualmente se encuentran presentes en altas concentraciones dentro del cristalino. El glutatión es un tripéptido compuesto por ácido glutámico, cisteína y glicina. Está presente en el cristalino en una concentración 1,000 veces mayor que en el humor acuoso. Se forma continuamente y existe de forma oxidada y reducida; la mayor porción se encuentra de forma reducida. Su función es transportar el hidrógeno en el metabolismo oxidativo del cristalino. El ácido ascórbico aunque no es sintetizado en el cristalino, se encuentra en concentraciones mucho mayores que en el humor acuoso. La mayor concentración se encuentra debajo de la cápsula y disminuye gradualmente hacia el interior del lente. Casi todo el ácido ascórbico se encuentra de una forma reducida, y puede participar como donador de hidrógeno en las reacciones oxidativas del metabolismo.(14,19)

El cristalino posee la capacidad de producir energía por la naturaleza del medio que le rodea, ya que siendo un tejido transparente no puede poseer grandes cantidades de enzimas respiratorias pigmentadas. Además no posee irrigación sanguínea y todos los nutrientes y desechos deben de intercambiarse con el medio acuoso que lo rodea. Sin embargo, el cristalino no realiza ningún trabajo, es decir, la energía que produce es

únicamente necesaria para mantener la transparencia del lente y para el crecimiento celular.(14,19)

El consumo de oxígeno en el cristalino del adulto es muy bajo. El epitelio consume la mayoría del oxígeno seguido de la corteza. La cápsula y el núcleo casi no consumen oxígeno.(14,19)

La glucosa es el principal sustrato para la producción de energía. La poca cantidad de oxígeno dentro del cristalino hace que su metabolismo sea por la vía anaerobia de la glicólisis, es decir por el ciclo de Embden-Meyerhof. El ácido pirúvico es el resultado de la glicólisis, el cual es convertido a ácido láctico para difundirse luego hasta el humor acuoso. Aproximadamente un 85 % de la glucosa es metabolizada por esta vía; un 14 % es metabolizada por la vía de la hexosa monofosfato, donde la glucosa es reducida a dióxido de carbono y un azúcar de cinco carbonos. Un tercer mecanismo para la utilización de glucosa lo constituye la vía del sorbitol, en la que la glucosa es convertida a sorbitol con la ayuda de la enzima aldosa reductasa y NADPH. En el paso siguiente el sorbitol es oxidado a fructosa por la enzima polyol deshidrogenasa. La función de esta vía aún no se comprende en su totalidad.(14,19)

Con la edad hay un incremento normal de un pigmento café-amarillento dentro del cristalino, el cual cambia la transmisión de los rayos de luz entre 400 nm. y 1,400 nm. La absorción de los rayos ultravioleta y azul (350-500 nm.) aumenta con la edad por la acumulación de este pigmento dentro del cristalino. También se da un aumento en el tamaño del lente por la continua formación de nuevas fibras. Esto provoca que las fibras más antiguas se compriman y deshidraten.(1,14,19)

## LA CATARATA

Una catarata puede ser definida como cualquier opacidad del cristalino o como cualquier opacidad que interfiere con la visión.(1,4,20)

Una catarata se caracteriza por las zonas del lente afectadas: subcapsulares anteriores y posteriores, corticales anteriores o posteriores, ecuatoriales, supranucleares o nucleares.(16,20)



## 1. ETIOLOGIA

Entre las causas conocidas de catarata se incluyen defectos congénitos, traumatismos, inflamación, enfermedades metabólicas y nutricionales, radiación, químicos y la edad. Entre los cambios bioquímicos que ocurren durante la formación de cataratas se incluyen: cambios en el contenido de agua, pérdida de potasio, aumento de calcio, aumento en el consumo de oxígeno, disminución de glutatión el cual se asocia con la acumulación de hexosas reducidas y la disminución de ácido ascórbico. Muchos de estos cambios pueden ser resultado de la formación de la catarata y no la causa de la misma. La oxidación de los componentes de la membrana puede ser el evento inicial en la formación de la catarata. Los cambios de cristalino relacionados con la edad pueden ser causados por la foto-oxidación de los rayos ultravioleta o por la oxidación de otros cromóforos. (1,3,4,6,20)

Entre los factores nutricionales que pueden dar lugar a la formación de cataratas se encuentran la deficiencia de riboflavina, triptófano, calcio y vitamina D. (4,18)

## 2. DEFECTOS DEL DESARROLLO

Entre los defectos del desarrollo del cristalino se incluyen una gran cantidad de anomalías, desde la afaquia primaria hasta anomalías de posición, forma, tamaño y calidad refractiva.(1,16)

La afaquia primaria es la ausencia congénita del cristalino y se acompaña de una malformación general del ojo por lo que la visión no es posible. Este tipo de anomalía se observa en el coloboma del cristalino.(1,16,20)

La microesferofaquia es una anomalía del desarrollo en la cual el lente es pequeño en diámetro y esférico. Esta anomalía se observa con más frecuencia en el síndrome de Weill-Marchesani y se puede encontrar ocasionalmente en la anomalía de Peter, en el síndrome de Marfan, de Alport, de Lowe y en el síndrome de Gregg. Las personas con el síndrome de Weill-Marchesani tienen por lo general pequeña estatura, manos anchas con dedos pequeños y gruesos con reducción en su motilidad. La microesferofaquia se asocia a una miopía muy alta por el aumento del poder refractivo del lente esférico.(1,16,20)

El cristalino ectópico, es un desplazamiento del cristalino que puede ser congénito o adquirido. Una sublujación del cristalino es el desplazamiento parcial del lente pero que permanece en el área pupilar. Una lujación o desplazamiento del cristalino ocurre cuando el lente se ha salido completamente del área pupilar con la separación de toda la zónula.

El trauma es la causa principal de luxación del cristalino. Desplazamientos no traumáticos están usualmente asociados con el síndrome de Marfan, homocistinuria, aniridia, glaucoma congénito, etc. En el síndrome de Marfan por lo regular el cristalino se encuentra desplazado superior y temporalmente, en la homocistinuria el lente se encuentra desplazado inferior y medialmente.(1,16,20)

El lenticonus y el lentiglobus son deformaciones localizadas en la superficie anterior o posterior del cristalino. Ambos son axiales y consisten en el cambio de forma de la superficie ya sea cónica o esférica. Son más frecuentes en la superficie posterior que en la anterior. El lentiglobus es más común y unilateral.(1,16)

### 3. CATARATAS CONGENTAS E INFANTILES

Las cataratas congénitas se refieren a la opacidad del cristalino presente desde el nacimiento. Las opacidades que se desarrollan durante el primer año de vida son llamadas cataratas infantiles. Estas cataratas pueden ser clasificadas por su morfología, su probable etiología, por la presencia de ciertos desórdenes metabólicos, o asociada con otros hallazgos sistémicos.(1,16,20)

### 4. CLASIFICACION MORFOLOGICA

Las cataratas congénitas pueden ocurrir de varias formas. Entre éstas se encuentran remanentes de la túnica vascular del cristalino, cataratas polares, suturales, nucleares, capsulares, lamelares, completas y membranosas.(1)

La túnica vascular del cristalino es un residuo de la red vascular que rodea al lente en la vida fetal. Lo constituyen una serie de membranas pigmentadas y avasculares ancladas al iris. Otro remanente vascular, la estrella epicapsular, aparece como una sola mancha o grupo de manchas adheridas a la cápsula anterior. Estas manchas pueden estar pigmentadas. El punto de Mittendorf es otro remanente de la túnica vascular que aparece como un punto blanco denso localizado justamente en el polo posterior del lente en la región inferior y nasal.(1,7,16,20)

Las cataratas polares pueden ocurrir en el polo anterior o posterior del cristalino. Usualmente son unilaterales y el compromiso visual puede ser leve o severo dependiendo

del tamaño de la opacidad y su posición. Las opacidades centrales posteriores tienen más significancia en los efectos visuales. Las cataratas anteriores polares pueden ser familiares o esporádicas y se observan a veces acompañadas de otro tipo de anomalías como microftalmia, persistencia de membrana pupilar, lenticonus anterior y otros tipos de opacidades lenticulares o corneales. Las cataratas polares posteriores pueden ser esporádicas o familiares, típicamente, con un patrón autosómico dominante. (1,16,20)

Las cataratas suturales involucran las suturas en forma de "Y" del cristalino. Raramente afectan la visión y pueden ser hereditarias como un rasgo autosómico dominante. (1,16,20)

Las cataratas nucleares son opacidades del núcleo embrionario o fetal. Pueden involucrar el núcleo en su totalidad o capas del mismo. Usualmente son bilaterales y pueden causar un compromiso visual severo. (1,16,20)

Las cataratas capsulares son pequeñas opacidades de la cápsula y epitelio anterior del cristalino. Generalmente no afectan la visión. (1,16,20)

Las cataratas lamelares o zonulares son el tipo más común de cataratas infantiles. Presentan opacidades bilaterales del núcleo y son el resultado del insulto del cristalino durante el desarrollo fetal. Las capas más centrales del cristalino son afectadas en estadios tempranos de la gestación. Pueden aparecer como finos puntos blancos o manchas más sólidas rodeadas de una zona clara. Son bilaterales y a veces son transmitidas como un rasgo autosómico dominante. La visión se ve más afectada en las cataratas lamelares que en las polares. (1,16,20)

Las cataratas maduras o completas representan la forma extrema del desarrollo de una variedad de mecanismos. Algunas cataratas pueden ser parciales al nacimiento y progresar rápidamente durante el período neonatal. Este tipo de cataratas se asocian comúnmente a otras condiciones sistémicas o traumatismos. (1,16,20)

Las cataratas membranosas ocurren cuando las proteínas del cristalino se reabsorben de un cristalino intacto o traumatizado.

El diámetro antero-posterior del cristalino disminuye y la cápsula anterior se fusiona con la posterior en una membrana blanca y densa. (1,16,20)

## 5. CATARATAS DE PROBABLE ETIOLOGIA

Infecciones intrauterinas. El síndrome de Gregg es probablemente la causa más frecuente de cataratas congénitas. Es responsable del 20 % de todas las opacidades congénitas. La incidencia de este tipo de cataratas ha disminuido en los países desarrollados como resultado de los amplios programas de vacunación. Este síndrome ocurre cuando una mujer se infecta durante el primer trimestre del embarazo y se asocia con defectos del corazón, sordera y defectos oculares durante el desarrollo del feto. Puede acompañarse de glaucoma y corioretinitis. El virus de la rubéola puede persistir en el cristalino hasta tres años después del nacimiento. Si se remueve el cristalino, todo el material nuclear y cortical debe de ser removido durante la cirugía inicial para evitar una iridociclitis inducida por el virus.(1,16,20)

Otras infecciones que se han asociado en ocasiones con cataratas congénitas incluyen: parotiditis, varicela, toxoplasmosis, herpes y viruela.(1,16,20)

Disturbios gestacionales. Un número de cataratas congénitas están asociadas con disturbios gestacionales no específicos durante la gestación. El bajo peso al nacer es un hallazgo frecuentemente encontrado así como la malnutrición materna. Pueden resultar también de la exposición prenatal a la radiación o drogas. Epidemiológicamente y experimentalmente también existe una asociación entre catarata e hipoxia en estadios tardíos de la gestación.(1,16,20)

## 6. DESORDENES METABOLICOS

Algunos desequilibrios metabólicos neonatales también han sido asociados con cataratas congénitas. Los dos desórdenes metabólicos más comunes son la hipogliccemia y la hipocalcemia.(1,16,20)

La galactosemia y la deficiencia de galactocinasa son desórdenes autosómicos recesivos del metabolismo de la galactosa. La galactosa es convertida a galactosa-1-fosfato por la galactocinasa y después a glucosa-1-fosfato por la enzima galactosa-1-fosfato uridil transferasa. En la galactosemia, la ausencia de galactosa-1-fosfato uridil transferasa da como resultado la acumulación de galactosa y galactosa-1-fosfato. Esta enfermedad se caracteriza por desnutrición, retardo mental, hepatoesplenomegalia, ictericia vómitos y diarrea. Las cataratas ocurren en el 75 % de los casos generalmente en

el primer año de vida. La galactosa se acumula en el humor acuoso y se difunde hacia el cristalino. En el interior del cristalino la aldosa reductasa convierte a la galactosa en dulcitol, el cual no se difunde hacia fuera del lente. Este acumulo de dulcitol aumenta la carga osmótica dentro del lente lo que causa un movimiento de agua a su interior causando un aumento en el tamaño de las fibras y la pérdida de claridad. Estas opacidades en etapas tempranas recuerdan gotas de aceite y pueden ser reversibles con la temprana restricción en la dieta de la leche y sus derivados. En la deficiencia de galactocinasa únicamente se acumula galactosa. El mecanismo por el cual se forma la catarata es el mismo que el visto anteriormente, pero en estos niños no se encuentran manifestaciones sistémicas. En esta deficiencia enzimática la catarata congénita y la intolerancia a la galactosa son la única manifestación.(1,16,20)

El síndrome de Lowe es un desorden recesivo ligado al cromosoma X que incluye cataratas congénitas, glaucoma, nistagmos, aminoaciduria, areflexia, acidosis tubular renal y raquitismo resistente a la vitamina D. Las mujeres afectadas pueden tener opacidades puntiformes y blancas en el cristalino.(1,16)

## 7. SINDROMES SISTEMICOS

El síndrome de Alport es un desorden familiar que incluye nefritis hemorrágica, sordera nerviosa progresiva, disfunción vestibular y cataratas polares posteriores. A veces se encuentra también lenticonus o esferofaquia. El síndrome de Hallermann-Streiff incluye cataratas bilaterales, discefalia con facies de pájaro, retraso en el crecimiento, hipotricosis y microftalmos. El síndrome de Smith-Lemli-Opitz incluye cataratas bilaterales, microcefalia, retraso mental y facies anormal. El síndrome de Stickler se asocia con cataratas de tipo variable, glaucoma, miopía, estrabismo, sinéresis del vítreo y degeneración y desprendimiento de la retina. El síndrome de Cockayne es heredado de una forma autosómica recesiva e incluye cataratas bilaterales, retraso en el crecimiento, apariencia temprana de vejez, retardo mental, sordera, cifosis y degeneración del nervio óptico y del pigmento epitelial de la retina.(1,16)

## 8. DESORDENES CROMOSOMICOS

Anomalías cromosómicas como trisonomía 21, trisonomía 13-15, trisonomía 16-18, se asocian con cataratas las cuales pueden estar presentes al momento del nacimiento o más comúnmente durante la primer década de la vida. La catarata coronaria que consiste en

opacidades puntiformes en forma de anillo rodeando al núcleo, pueden estar asociadas con el síndrome de Down.(1,16)

## 9. DISOSTOSIS CRANEOFACIALES

Algunos síndromes mandibulo-faciales pueden estar asociados con cataratas congénitas; como en el síndrome de Crouzon que incluye acrocefalia, abollonamiento frontal, nariz con tabique curvo, órbitas no profundas con exoftalmos, exotropía e hipertelorismo. El síndrome de Apert se caracteriza por oxicefalia, órbitas no profundas con exoftalmos, ectropión, queratitis por exposición, estrabismo y anomalías de la úvea.(1,16)

## 10. CATARATAS NO TRAUMATICAS EN EL ADULTO

Las cataratas seniles ocurren después de los 30 ó 40 años, y usualmente son progresivas. Se distinguen en el adulto tres tipos de catarata: nuclear, cortical y subcapsular.(1,16,20)

En la catarata nuclear el núcleo se endurece y aumenta su pigmentación con la edad. Estos cambios morfológicos no se observan fácilmente y pueden ser reconocidas inicialmente por cambios miópicos en la refracción. Este tipo de catarata produce más cambios en la visión lejana que en la cercana, las personas tienden a ser miopes. Estas personas ocasionalmente se quejan de diplopía monocular secundaria al efecto prismático del núcleo esclerótico central. Conforme aumenta la edad el núcleo va adquiriendo un color amarillento que ocasiona poca discriminación del color hasta la ceguera.(1,16,20)

La catarata cortical puede presentarse sola o asociada con la esclerosis nuclear. Puede iniciarse como vacuolas y progresar a fisuras transparentes entre la lamela cortical. Las fisuras se nublan y expanden con la absorción del agua. Cuando toda la corteza de la cápsula hacia el núcleo se opacifica, se dice que la catarata está madura. Una catarata hipermadura ocurre cuando toda la proteína contenida en la cápsula se pierde disminuyendo de tamaño. La catarata de Morgagni aparece cuando la licuefacción de la corteza permite el libre movimiento del núcleo dentro de la cápsula.(1,16,20)

La catarata subcapsular posterior puede estar asociada a diabetes mellitus o al uso prolongado de esteroides. Cataratas subcapsulares posteriores o anteriores pueden estar relacionadas con trauma, inflamación o radiación. La catarata subcapsular posterior se

inicia como un reflejo del iris muy fino que progresa a opacidades granulares alargándose hasta producir placas con vacuolas y gránulos. Si la zona pupilar se ve afectada, la visión puede disminuir de una forma dramática. La visión cercana puede estar afectada tempranamente secundario a la contricción pupilar por el proceso de acomodación. Histopatológicamente esta catarata se asocia con migración posterior del epitelio del cristalino.(1,16,20)

### 11. CATARATAS JUVENILES NO TRAUMATICAS

Las cataratas que se desarrollan en jóvenes frecuentemente se asocian a traumatismos, pero cuando el trauma no se encuentra en la historia del paciente se deben de considerar varias condiciones sistémicas. La distrofia miotónica, la dermatitis atópica, el síndrome de Rothmund y el síndrome de Werner se han asociado a cataratas antes de los 40 años.(1,16,20)

Cataratas bilaterales se desarrollan en el 90 % de pacientes con distrofia miotónica. Una opacidad difusa de la corteza subcapsular posterior progresa con el desarrollo de opacidades a lo largo de las suturas del cristalino hasta convertirse en una catarata madura. La catarata en la dermatitis atópica empieza en la región subcapsular anterior o posterior. El síndrome de Rothmund se ve más frecuentemente en mujeres y se caracteriza por dermatitis y cataratas bilaterales que se desarrollan desde los 2 ó 4 años de edad. El síndrome de Werner se caracteriza por cambios en la piel parecidos a esclerodermia, cataratas bilaterales y envejecimiento prematuro que se inicia en la segunda o tercera década de la vida.(1,16)

### 12. CATARATAS ADQUIRIDAS TRAUMATICAS

Estas cataratas pueden ser causadas por daños mecánicos, radiación corriente eléctrica, calor, frío y cambios osmóticos.

El cristalino es extremadamente sensible a la radiación; sin embargo después de la radiación puede tomar unos 20 años en hacerse visible clínicamente la catarata. Este período de tiempo se relaciona con la edad y el tiempo de exposición a la radiación. El primer cambio en el cristalino puede ser el apareamiento de opacidades subcapsulares anteriores. Estas opacidades pueden ser estables o progresivas. La dosis caratogénica puede ser de 500 ó 600 rads.(1,3,16,20)

Cambios osmóticos como hidratación y deshidratación pueden causar opacidades en el cristalino, las cuales pueden ser reversibles si no se han coagulado las proteínas. El choque eléctrico también causa coagulación de las proteínas con la subsecuente formación de la catarata. Traumatismos también pueden provocar la catarata. El trauma al penetrar en la cápsula del cristalino produce una rápida deshidratación de las proteínas y una catarata cortical densa y blanca.(1,16,20)

#### TOXICOS

Muchos medicamentos y sustancias químicas se han asociado con la formación de cataratas. Los corticoesteroides pueden causar opacidades en la región subcapsular posterior después de su uso prolongado. Anticolinesterasas de larga acción, como el yoduro de ecotiofosfato y el bromuro de demecarionio pueden producir pequeñas vacuolas en la cápsula anterior que pueden progresar en cambios corticales o nucleares. La clorpromazina puede producir pigmentación axial anterior que se relaciona con la dosis. La amiodarona también puede producir cataratas que visualmente no son significantes. La naftalina, el dinitrofenol y el paradiclorobenceno también pueden producir cataratas.(1,16)

#### METABOLICAS

La diabetes mellitus está asociada con un aumento en la incidencia y aparecimiento temprano de cataratas. Los cambios en la glucosa sanguínea dan como resultado un aumento en la glucosa del humor acuoso y del cristalino. La enzima aldosa reductasa convierte la glucosa en sorbitol, el cual permanece dentro del cristalino. El agua penetra en el cristalino a consecuencia de los cambios osmóticos producidos por la acumulación del sorbitol, por lo que las fibras aumentan de tamaño. Este aumento en las fibras inicialmente produce miopía y/o opacidades reversibles. Este acumulo de agua también puede alterar la claridad del cristalino permanentemente.(1,16,20)

En la catarata hipocalcémica, las opacidades son pequeñas, discretas, blancas e iridescentes. Se localizan en la corteza anterior o posterior. Pueden permanecer estables por mucho tiempo.(1,16)

En la enfermedad de Wilson se deposita un pigmento café rojizo en la corteza subcapsular anterior. Los depósitos en la porción axial del cristalino tienen la forma de disco rodeado de opacidades estelares o petaloides.(1,16)



### 13. CATARATAS SECUNDARIAS

Las cataratas secundarias o complicadas son el resultado de una enfermedad ocular ya sea inflamatoria, degenerativa o isquémica.

#### ENFERMEDADES INFLAMATORIAS

La uveítis es la que más se asocia con cataratas subcapsulares posteriores. Si se desarrolla una sinequia posterior, puede haber un adelgazamiento de la cápsula y el desarrollo de una membrana fibrosa pupilar.(1,16)

En la iridocclisis heterocrómica de Fuchs, se observa una catarata cortical en el 70 % de los casos. En esta enfermedad no se desarrollan sinequias posteriores por lo que se puede remover fácilmente el cristalino e implantar con buenos resultados un lente intraocular de cámara posterior.(1,16)

#### ENFERMEDADES DEGENERATIVAS

Enfermedades oculares como la distrofia de la retina y la atrofia progresiva del iris pueden estar asociadas con cataratas, que inicialmente pueden ser subcapsulares posteriores. En enfermedades degenerativas de la retina como retinitis pigmentosa, puede existir una pequeña opacidad en el centro del cristalino.(1,16)

#### ENFERMEDADES ISQUEMICAS

En condiciones isquémicas oculares como la enfermedad sin pulsos de Takayasu, la angitis obliterante (Enfermedad de Buerger) y la necrosis del segmento anterior, pueden dar como resultado cataratas posteriores subcapsulares que pueden progresar rápidamente hacia la opacificación completa del cristalino.(1,16)

### C. TRATAMIENTO

En la actualidad no se cuenta con un tratamiento médico que impida, prevenga y revierta el proceso de formación de las cataratas. En las cataratas causadas por la diabetes, se han utilizado inhibidores de la aldosa reductasa en animales de experimentación con buenos resultados. Este tipo de drogas aún se encuentran en investigación en ensayos clínicos con personas. La dilatación pupilar puede mejorar la agudeza visual en

personas con cataratas pequeñas localizadas en el centro del cristalino, ya que la dilatación permite que la luz pase a través de la periferia del cristalino. La utilización de un ambiente bien iluminado y el uso de anteojos para leer también puede ayudar en algo, aunque son medidas temporales.(1,3,20)

La presencia de una catarata no es razón suficiente para removerla. Si la catarata es unioocular la cirugía debe evitarse hasta que esté madura, o hasta que cause incapacidad visual a la persona. Si están presentes cataratas bilaterales se deberá extraer la catarata del ojo con menor agudeza visual, para permitir una mejor rehabilitación visual.(1,8,12,20,27)

A medida que el hombre fue conociendo más acerca de la anatomía y la fisiología del ojo, se fueron produciendo avances significativos a lo largo de la historia sobre el tratamiento quirúrgico de las cataratas. Se sabe que los antiguos Babilonios operaban cataratas con instrumentos de bronce como lo atestigua el código de Hammurabi, 1800 años A.C. La primer extracción intracapsular de catarata data de 1722 por Charles St. Yves. La mayor revolución en cirugía de catarata la realizó Jacques Daviel en 1752 al desarrollar la técnica de extracción extracapsular y presentarla al mundo de la oftalmología. Desde entonces han habido avances vertiginosos en la operación de catarata con el advenimiento de la microcirugía, mejores instrumentos de aspiración y lentes artificiales para su implantación intraocular.(3,7,8,11,12,27)

A continuación se describirán los principales procedimientos quirúrgicos:

1. Depresión o declinación del cristalino. Es una técnica antigua ya no utilizada en la cual se introducía una aguja anterior a la esclera o periférica a la córnea, desplazando el cristalino posteriormente en la cavidad del vítreo, limpiando de esta manera el eje visual.(8,12,20)

2. Extracción intracapsular de catarata. En esta técnica se remueve el cristalino completo, con su cápsula intacta y se realiza con un fórceps o un criofaco. Usualmente las zónulas se disuelven con la enzima alfaquimotripsina. Este procedimiento se empleó ampliamente por cerca de cincuenta años.(1,8,11,12,20)

3. Extracción extracapsular de catarata. Un número grande de pacientes han sido beneficiados por esta técnica, en la cual se remueve la porción opaca del cristalino conservando la integridad de la cápsula posterior y la cara anterior del vítreo. Este tipo

de cirugía estaba limitada a aquellos pacientes con historia de hemorragia expulsiva o desprendimiento de retina en el ojo o aquellos con miopía alta. Más recientemente este procedimiento ha venido a ser la técnica de elección en muchos casos por la baja incidencia de edema macular cistoideo y desprendimiento de retina post-operatorio. En esta técnica la cápsula anterior se abre, el núcleo queda expuesto y se aspira la corteza residual ya sea manual o mecánicamente. Algunas cápsulas posteriores pueden opacificarse después de algunos meses o años de la cirugía. Estas opacidades pueden eliminarse fácilmente utilizando el láser YAG.(1,3,5,7,8,12,20)

4. Aspiración con una aguja. En pacientes jóvenes, usualmente menores de veinte años, la corteza y el núcleo del cristalino son suficientemente blandos para ser aspirados fácilmente a través de una aguja. Se utiliza una incisión corneal pequeña; la cápsula anterior se abre y el resto del cristalino es aspirado. Dada la dureza del núcleo del cristalino del adulto no se puede utilizar este procedimiento en cataratas seniles.(8,12,20)

5. Facoemulsificación y aspiración. En esta técnica se utiliza una aguja de titanio vibrante a frecuencias ultrasónicas que puede romper el núcleo duro del adulto. Una vez emulsificado el cristalino puede ser fácilmente aspirado. Esta técnica requiere únicamente una incisión pequeña en la pared del ojo y permite al paciente continuar con sus actividades normales rápidamente.(1,8,12,20,27)

6. Lensectomía y façofragmentación. Las cataratas frecuentemente ocultan la patología del vítreo y para investigar esta patología es necesario remover la catarata. Esto se logra introduciendo una aguja ultrasónica a través de la esclera y pars plana. El lente emulsificado es aspirado a través de la misma aguja. Esta técnica no es utilizada para extraer únicamente la catarata.(8,20,27)

7. Implantación. Recientemente el reemplazo del cristalino opaco con un lente de polimetilmetacrilato, ha ganado popularidad. Varios tipos de lentes están disponibles: de cámara anterior, fijado al ángulo, fijado al iris, de cámara posterior y lentes fijados a la cápsula del cristalino. Antes de 1980 el lente de cámara anterior y el fijado al iris fueron los más ampliamente utilizados. Ambos se utilizaban después de una extracción intracapsular de catarata. Después de 1980 el aumento de la popularidad de los lentes de cámara posterior fue debido al aumento de la cirugía extracapsular de catarata y a la disminución en la incidencia de edema macular cistoideo y desprendimiento de retina al realizar este procedimiento. (1,3,7,8,11,12,27)

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LENTES INTRAOCULARES

1. Lente de cámara anterior: son relativamente fáciles de colocar después de una extracción intracapsular de catarata y muchos son fácilmente removibles cuando está indicado. Algunos de estos lentes tienen bordes rugosos o afilados que pueden ser responsables de uveítis, glaucoma e hifema. (sangre en la cámara anterior). Esto se conoce como el síndrome UGH. Otra desventaja de estos lentes es la inhabilidad para ajustarlos en el diámetro de la cámara anterior. Un lente que sea muy pequeño puede fácilmente rotar en la cámara anterior y causar iritis o glaucoma con bloqueo pupilar si bloquea la iridectomía periférica. Si el lente es muy grande puede causar dolor, iritis, hemorragia y frecuentemente tiene que ser removido. Además se requiere una incisión mayor en el acto quirúrgico, la frecuencia de edema macular cistoideo, complicaciones vítreas y endoftalmodonéisis, son mayores.(1,20)

2. Lente intraocular fijado al iris e iridocapsular: Antes de 1978 fueron los más populares pero ahora raramente se utilizan por su alta incidencia de pérdida de células endoteliales y edema macular cistoideo. (1,20)

3.- Lente intraocular de cámara posterior. Son los más utilizados en la actualidad ya que requieren una incisión más pequeña durante el acto quirúrgico, casi no se tienen complicaciones vítreas, edema macular cistoideo, endoftalmodonéisis. También hay menos trauma al endotelio corneal, pero pueden darse opacidades de la capsula posterior y el iris se puede adherir a la capsula.(1,20)

### D. RESULTADO VISUAL FINAL

En general varios estudios demuestran que un alto porcentaje de personas sometidas a una intervención quirúrgica, dirigida a remover la catarata y colocar un lente intraocular, han obtenido una agudeza visual de 20/40 o mejor después de una extracción extracapsular o intracapsular, utilizando lentes de cámara posterior o anterior.(1,2,3,8,10,11,13,15,17,20,23,24,28,29)

En un estudio realizado por la FDA (Food and Drug Administration) acerca de lentes intraoculares en 1983, donde se investigaron más de un millón de lentes implantados en un periodo de cuatro años y medio; se concluyó que el 85 % de personas tenían una

agudeza visual de 20/40 o mejor después de un año de cirugía. En pacientes mejor estudiados, es decir, excluyendo a las personas con alguna enfermedad de la retina o alguna degeneración macular, la agudeza visual de 20/40 o mejor se logró en el 90 % de las personas. Estadísticamente los lentes de cámara posterior fueron los que mejores resultados visuales obtuvieron. (24)

Complicaciones como hifema, glaucoma secundario, edema macular cistoideo y bloqueo pupilar se presentaron en mayor porcentaje en lentes de cámara anterior y fijados al iris.(24)

En la actualidad se tiende a realizar cada vez con más frecuencia la extracción extracapsular de catarata y colocación de lente intraocular de cámara posterior, por la menor incidencia de complicaciones postoperatorias, el mejor resultado visual y por el avance científico y tecnológico que permiten la obtención de mejores lentes intraoculares e instrumentos quirúrgicos más precisos.

## METODOLOGIA

### A. TIPO DE ESTUDIO

Este es un estudio de tipo retrospectivo descriptivo.

### B. TAMAÑO DE MUESTRA

El universo de pacientes sometidos a cirugía de catarata con colocación de lente intraocular en USAF, durante el periodo comprendido del 5 de septiembre de 1992 al 5 de septiembre de 1994.

### C. CRITERIOS DE INCLUSION

Entraron a estudio aquellas personas operadas por catarata y colocación de lente intraocular que fueron vistas en la clínica de segmento anterior de la USAF de Departamento de Oftalmología del Hospital Nacional Regional de Escuintla, en el periodo de estudio, que tuvieron un seguimiento post-operatorio hasta 3 meses.

### D. CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyeron del estudio, aquellos pacientes operados por catarata y colocación de lente intraocular en el periodo de estudio, que presentaron pre-operatoriamente traumatismo ocular y/o glaucoma.

### E. VARIABLES A ESTUDIAR

#### 1. Agudeza Visual.

Definición conceptual: Capacidad definidora que tiene la retina para diferenciar los estímulos que recibe.

Definición operacional: Líneas que puede leer la persona a 20 pies en el cartel de Snellen antes de la intervención quirúrgica y hasta 3 meses después de haber sido operado de catarata y colocado un lente intraocular con o sin corrección con gafas.

Escala: agudeza visual anotada en la ficha clínica de cada paciente, medida por el cartel de Snellen, el cual es un instrumento que se utiliza para determinar de una manera objetiva la capacidad de discriminación entre dos puntos que posee la retina, a una distancia determinada.

- La Escala de Medición utilizada es:
- a. Menor de 20/200
  - b. Entre 20/80 y 20/200
  - c. Entre 20/50 y 20/70
  - d. Mayor de 20/40

## 2. Lente Intraocular utilizado.

**Definición conceptual:** Instrumento optico utilizado para la correccion quirurgica de la afaquia.

**Definición operacional:** Lente intraocular utilizado en personas que entraron al estudio, colocado en la camara anterior o camara posterior del ojo.

**Escala:** lente de camara anterior o posterior.

## 3. Edad.

**Definición conceptual:** Tiempo que una persona ha vivido a contar desde el momento de su nacimiento.

**Definición operacional:** Edad que posee la persona, anotada en la ficha clinica.

**Escala:** edad en años de cada persona, anotada en la ficha clinica.

## 4. Sexo.

**Definición conceptual:** Condicion organica que distingue a un hombre de una mujer.

**Definición operacional:** Sexo de la persona intervenida quirurgicamente que entra en el estudio.

**Escala:** masculino o femenino.

## 5. Hallazgos y complicaciones post-operatorias.

**Definición conceptual:** Concurrencia y encuentro de situaciones adversas despues de haber intervenido quirurgicamente a una persona.

**Definición operacional:** Complicaciones y hallazgos encontrados despues de haber realizado una cirugia de catarata y colocacion de lente intraocular.

**Escala de medicion:** Edema macular cistoideo, glaucoma secundario, hifema, desprendimiento de retina, opacificacion de capsula posterior, edema corneal, ruptura de capsula posterior, subluxacion de lente intraocular, etc.

## G. RECURSOS

### Recursos Humanos:

a. Encargado de los libros de sala de operaciones de la USAF de Oftalmologia del Hospital Nacional Regional de Escuintla.

b. Encargado del archivo del lugar de investigacion.

### Materiales Fisicos:

a. Registros medicos del archivo de la Clinica de Segmento Anterior de la USAF de Oftalmologia del Hospital Nacional Regional de Escuintla.

b. Boleta de recoleccion de datos.

c. Biblioteca del Departamento de Oftalmologia del Hospital Nacional Regional de Escuintla.

d. Biblioteca del Departamento de Oftalmologia del Hospital Roosevelt de Guatemala.

e. Material de escritorio.

**Materiales Economicos:**

a. Utilles de oficina	Q 100.00
b. Gastos de papeleria	Q 125.00
c. Transporte	Q 550.00
d. Impresion de la Tesis	Q 2000.00



## PLAN PARA RECOLECCION DE DATOS

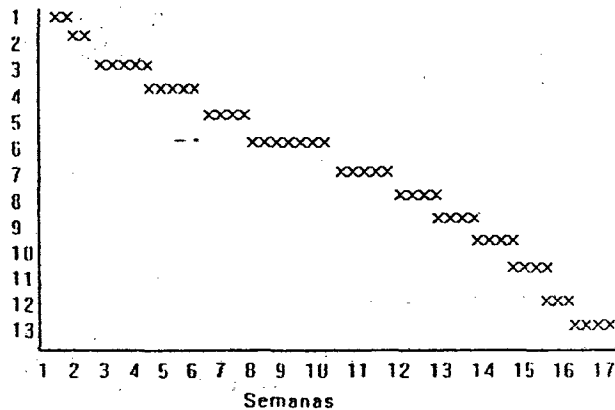
En el primer paso se reviso el libro de sala de operaciones de Oftalmologia anotando el numero de ficha clinica de los pacientes intervenidos quirurgicamente durante el tiempo de estudio que cumplieron los criterios de inclusion y de exclusion. Luego se solicitaron las fichas a la USAF para proceder a la recoleccion de datos que interesaron en el presente estudio. A continuacion, se tabularon los datos.

## EJECUCION DE LA INVESTIGACION

A continuación se presenta el cronograma de las diversas actividades programadas para la realización de esta investigación:

Gráfica de Gantt

Actividades



## ACTIVIDADES

- 1.- Selección del tema del proyecto de investigación.
- 2.- Recopilación de material bibliográfico.
- 3.- Elaboración del proyecto conjuntamente con asesor y revisor.
- 4.- Aprobación del proyecto por la coordinación de tesis.
- 5.- Diseño de los instrumentos que se utilizarán para la recopilación de la información.
- 6.- Ejecución del trabajo de campo o recopilación de la información.
- 7.- Procesamiento de datos, elaboración de tablas y gráficas.
- 8.- Análisis y discusión de resultados.
- 9.- Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
- 10.- Presentación del informe final para correcciones.
- 11.- Aprobación del informe final
- 12.- Impresión del informe final y trámites administrativos.
- 13.- Examen público de defensa de la tesis.

Cuadro No. 1

Distribución por sexo de pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

Sexo	No. Personas	Porcentaje
Masculino	154	50.83
Femenino	149	49.17
TOTAL	303	100.0

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 2

Distribución por edades de pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

Edad en Años	No. Personas	Porcentaje
< 50	18	5.94
50 - 59	45	14.85
60 - 69	91	30.03
70 - 79	104	34.32
> 80	45	14.85
TOTAL	303	99.99

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 3

Agudeza visual pre-operatoria en pacientes operados de catarata colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

Agudeza Visual	No. Personas	Porcentaje
< 20/200	292	96.37
20/80 - 20/200	5	1.65
20/50 - 20/70	6	1.98
> 20/40	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>303</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 4

Tipo de lente intraocular utilizado en operaciones de catarata

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

Tipo de lente	No. personas	Porcentaje
De cámara anterior	3	0.99
De cámara posterior	300	99
<b>TOTAL</b>	<b>303</b>	<b>99.99</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 5

Agudeza visual post-operatoria en pacientes operados de catarata colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

Agudeza Visual	No. Personas	Porcentaje
< 20/200	25	8.25
20/80 - 20/200	7	2.31
20/50 - 20/70	69	22.77
> 20/40	202	66.67
TOTAL	303	100

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 6

Complicaciones post-operatorias en pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

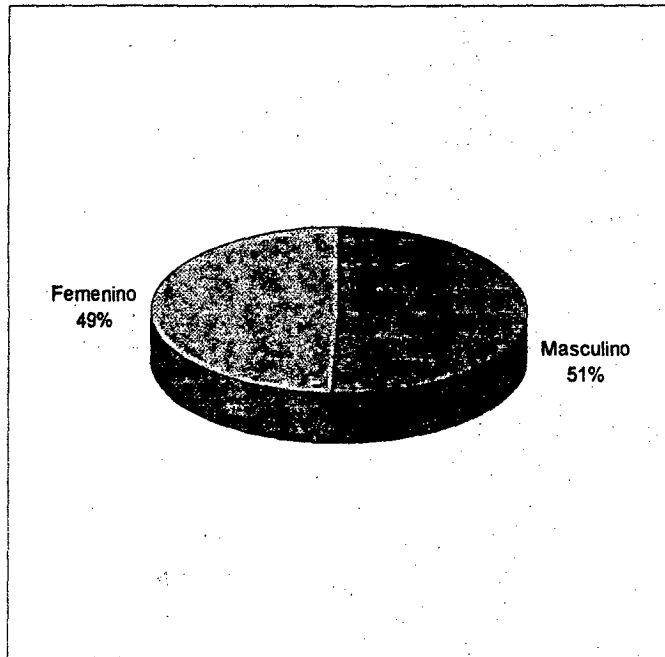
Complicación	No. Personas	Porcentaje
Edema Corneal	15	4.95
Inflación de cámara anterior	3	0.99
Caps. Post. opacif	33	10.89
Pupila tracc	1	0.33
Fondo de Ojo	2	0.66
Ruptura caps. Post. trans-op	7	2.31
Subluxación lente a cam. vitrea	1	0.33
sinequias 20/100	1	0.33
dialisis	3	0.99
Endoftalmitis	1	0.33
TOTAL PACIENTES CON COMPLICACIONES	67	22.11

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Grafica No. 1

Distribución por sexo de pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

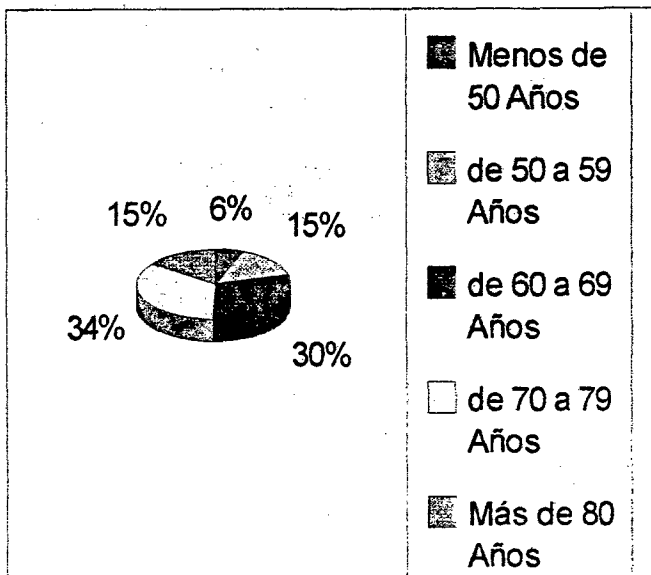


Fuente: Cuadro No. 1

Grafica No. 2

Distribución por edades de pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

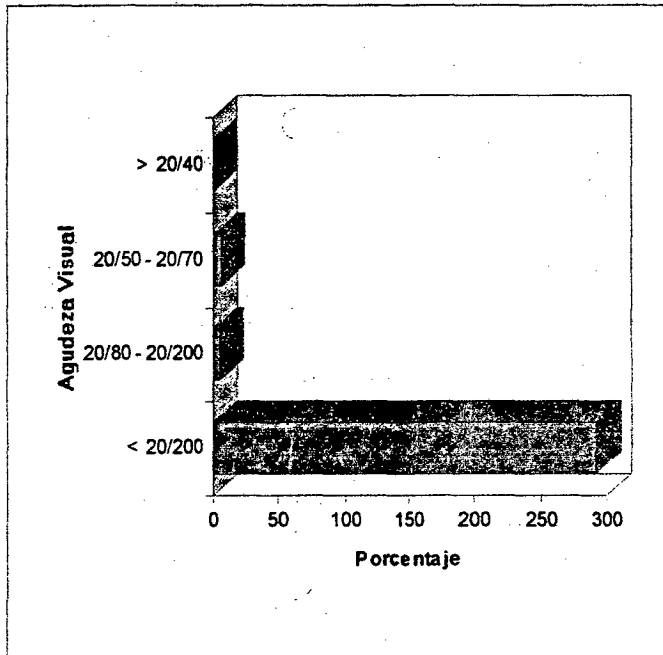


Fuente: Cuadro No. 2

Grafica No. 3

Agudeza visual pre-operatoria en pacientes operados de catarata colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994



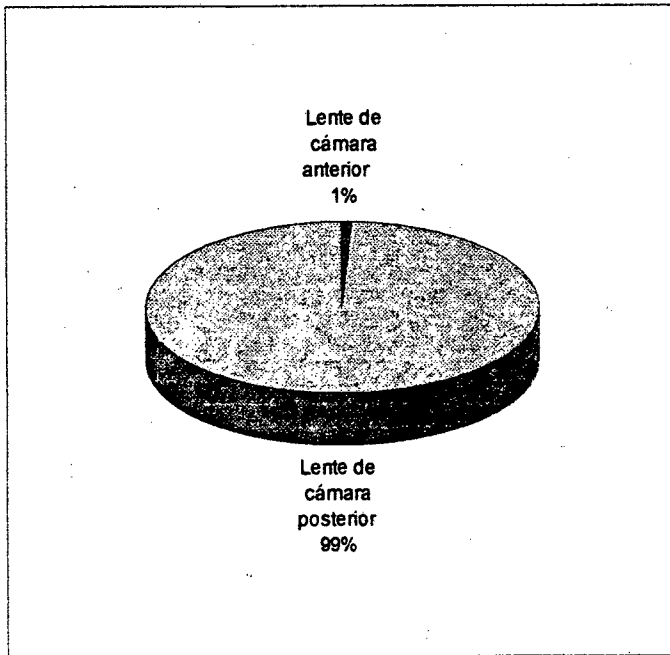
Fuente: Cuadro No. 3



## Grafica No. 4

Tipo de lente intraocular utilizado en operaciones de catarata

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994

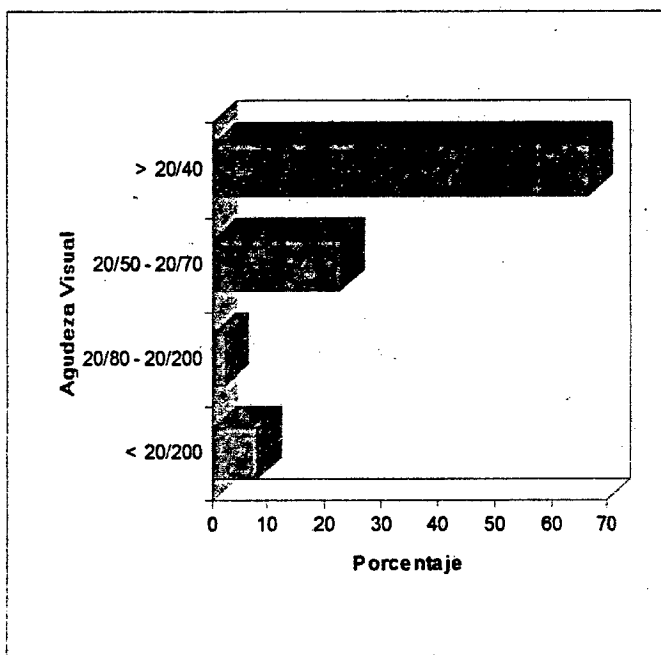


Fuente: Cuadro No. 4

## Grafica No. 5

Agudeza visual post-operatoria en pacientes operados de catarata colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994



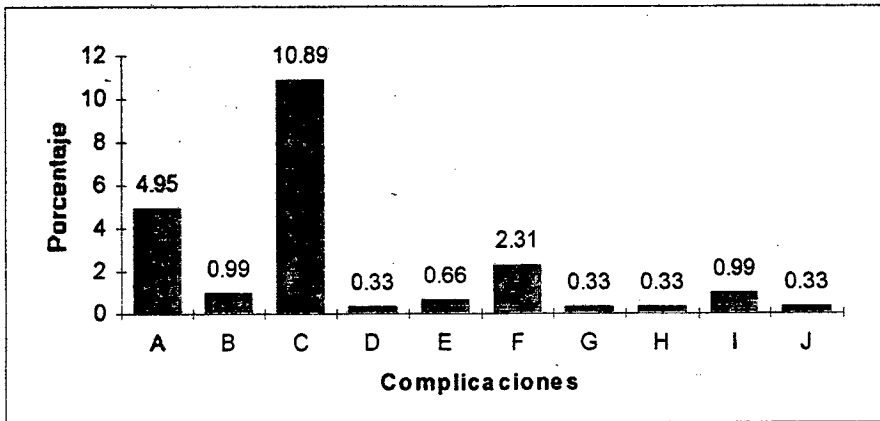
Fuente: Cuadro No. 5

INSTITUTO DE LA UNIVERSIDAD DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

Grafica No. 6

Complicaciones post-operatorias en pacientes operados de catarata y colocación de lente intraocular

Depto. De Oftalmología USAF Escuintla  
5 Septiembre 1992 - 5 Septiembre 1994



- A. Edema Corneal
- B. Inflación de cámara anterior
- C. Caps. Post. opacif
- D. Pupila tracc
- E. Fondo de Ojo
- F. Ruptura caps. Post. trans-op
- G. Subluxación lente a cam. vitrea
- H. Sinequias 20/100
- I. Dialisis
- J. Endoftalmitis

Fuente: Cuadro No. 6

## ANALISIS DE RESULTADOS

Nuestro estudio analizo todos aquellos pacientes operados en el Hospital Regional de Escuintla en el periodo de tiempo comprendido del 5 de septiembre de 1992 al 5 de septiembre de 1994, que llenaron todos los requisitos establecido previamente. El numero de pacientes fue de 303, con una distribucion por sexo de 149 mujeres (49.17%) y 154 hombres (50.83%), comportamiento similar en cada grupo, lo que no ha sido reportado en la literatura mundial (10 y 16).

Nuestro mayor porcentaje de pacientes (34.32%) se encontraron comprendidos entre los 70 y 79 años de edad, lo cual corresponde al rango de edad en que se presentan los cambios del cristalino asociados con la edad: "Catarata de Tipo Senil" (1,16,20).

Llama poderosamente la atencion que nuestros pacientes operados, presentan agudeza visual pre-operatoria muy deficiente (menor a 20/200), lo cual en paises desarrollados son considerados legalmente ciegos, con sus respectivas consecuencias. En nuestro medio, probablemente el bajo nivel cultural y educativo que nuestros pacientes presentan, hacen que el momento de consulta sea postergado.

Al 99% de los pacientes se les coloco lente intraocular en camara posterior, datos que nos reflejan que el equipo medico y quirurgico es de un alto nivel, comparable con los de otros paises de nivel mas avanzado (8,10,12,13,15,17,23,28).

El 66.67% de los pacientes, obtuvieron agudeza visual mejor o igual al 20/40; en los Estados Unidos de America, es de un 85% con un seguimiento de un año post-operatorio (29); nuestro estudio comprende los primeros tres meses post-operatorios.

El 10.89% de los pacientes operados, presentaron opacificacion de camara posterior; hallazgo que se considera un fenomeno normal asociado a la opacificacion del cristalino (catarata), lo cual influye en el resultado de agudeza visual post-operatorio y que puede ser resuelto favorablemente con el tratamiento adecuado.

A pesar de las condiciones higienicas personales de pacientes operados, la complicacion mas temida, como es la endoftalmitis, solo se presento en un 0.33 %, y aun tomando en cuenta dicha condicion, su agudeza visual post-operatoria fue mejor de 20/200.

## CONCLUSIONES

1. El 100% de los pacientes operados, presento una agudeza visual mejor de 20/200, el cual es un resultado alentador, ya que ninguno presento vision incapacitante.
2. El 94.05% de las cataratas operadas fueron asociadas con el edad.
3. El 96.37% de los pacientes esperan llegar a tener una vision extremadamente deficiente antes de buscar ayuda- menor de 20/200.
4. Al 99% de los pacientes se les coloco lente intraocular de camara posterior.
5. El resultado de agudeza visual mejor de 20/40 a tres meses post-operatorio es de 66.67%.
6. El 10.89% de los pacientes pueden alcanzar agudezas visuales mejores siguiendo el tratamiento adecuado.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la implementacion de campañas a nivel nacional sobre educacion visual, motivando a nuestra poblacion para que busque atencion oftalmologica en una etapa donde la agudeza visual este en un grado menos incapacitante, ya que entre mas avanzada es la catarata hay mayor riesgo de complicaciones trans y post-operatorias y recuperaciones visuales mas prolongadas.
2. Promover las unidades de salud autofinanciables a nivel nacional, considerando el impacto positivo que ha presentado en los pacientes que abarcaron nuestro estudio.
3. Documentar y dar a conocer los resultados obtenidos en este trabajo, ya que contribuira a la creacion de una estadística objetiva de cirugía de catarata en nuestro país.

## RESUMEN

Se realizo un estudio descriptivo retrospectivo en el departamento de Oftalmologia del Hospital Nacional Regional de Escuintla, en 303 pacientes operados de catarata con colocacion de lente intraocular durante el periodo comprendido del 5 de septiembre de 1992 al 5 de septiembre de 1994.

Se determino que la agudeza visual pre-operatoria fue menor de 20/200 en el 96.37% y la agudeza visual tres meses post-operatoria fue mayor de 20/40 en el 66.67% de los pacientes.

El 94.6% de las cataratas intervenidas quirurgicamente fueron del tipo relacionado con la edad.

Solo al 1% de los pacientes, se le coloco lente de camara anterior, predominando por ende, el lente de camara posterior.

Un 22.11% de los pacientes presentaron hallazgos y/o complicaciones post-operatorias, siendo la mas frecuente la opacificacion de capsula posterior en el 10.89%.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. American Academy of Ophthalmology Glaucoma, lens and anterior segment trauma. San Francisco American Academy of Ophthalmology, 1980, 194 p.
2. Beehler, C.C.A review of 100 cases of flexible anterior chamber lens implantation. J Am intraocul implant Soc 1984 Spring; 10 (2): 1988-190.
3. Bienfang, D.C. et al. Ophthalmology. N Engl J. Med 1990 Oct. 4:323 (14): 956-967
4. Cogan, D.G. Pathology of Age-related Caracts In: Duane, T.D. and Jaeger, E.A. Clinical Ophthalmology; strabismus, refraction, the lens. 3 th. ed. St. Louis: Mosby, 1990, Vol. I (Cap 71 B pp 1-6)
5. Cinotti, A.A. Evaluation of Indications for cataract Surgery. Ophthalmic Surg 1979. Dec; 10 (12):25-45
6. Chylack, L.T. Mechanismos of senile cataract formation. Ophthalmology 1984 June, 91 (6) 596-601.
7. Donaldson, D.D. The Crystalline lens; Atlas of diseases of the anterior segment of the eye. 5th. ed St. Louis: Mosby, 1976. 209 p.
8. Emery, J.M. and McIntyre D.J. Extracapsular cataract Surgery. St Louis: Mosby, 1983. 418p.
9. Hamm, A. and D. Cormack. Tratado de histología. 8a. ed. México: Latinoamericana, 1985. 1079 p.
10. Heslin, K.B. and Guerriero, P.N. Extracapsular cataract extraction and primary posterior chamber lens implantation. J. Cataract Refract Surg 1986 Jan; 12 (1): 44-46.
11. Instituto Barraquer. Simposium III: El Cristalino Anales del Instituto Barraquer 1989 feb; 20 (4): 301-374.
12. Jaffe, N.S. et al. Cataract Surgery and its complications. St. Louis. Mosby, 1990. 700 p.
13. Kraff, H.C. et al. The results of posterior chamber lens implantation J. Am intraocul implant soc 1983 Spring; 9 (2): 148-150.
14. Kuszak, J.R. Embryology and Anatomuy of the lens. In: Duane, T.D. and Jaeger, E.A. Clinical Ophthalmology; strabismus, refraction, the lens., 3 th. ed St. Louis Mosby, 1990. Vol. 1 (Cap 71 A pp
15. Lindstrom, R.1., et al. Secondary and exchange posterior chamber lens implantation J Am intraocul implant Soc 1982 Fall: 8 (4): 353-356.



16. Luntz, II Types of cataract In: Duane, T.D. and Jaeger. E.A Clinical Ophthalmology: strabismus, refraction, the lens. 3 th ed St Louis Mosby, 1990 Vol.1 (Cap 73 pp 1-9)
17. Mazzocco, T.R. et al Secondary posterior chamber intraocular implant. J Am intraocul implant Soc 1981 Fall: 7 (4) 341-343.
18. McLaren, D.S. Malnutrition and the eye. New York Academic-Press, 1963. 390 p.
19. Olson, L. Anatomy and embriology of the lens In: Duane T.D and Jaeger, E.A. Clinical Ophthalmology; strabismus, refraction, the lens. 3 th. ed St Louis; Mosby, 1990. Vol 1 (Cap 71 pp 1-8)
20. Pavan-langston, D. Manual of ocular diagnosis and therapy. 2nd.cd. Boston: Little. Brown company, 1985. 494 p.
21. Quiroz, G.F. Tratado de Anatomía Humana. 26a. ed. México Editorial Porma, 1985. 13 513p.
22. Segatore, I. Diccionario Médico Teide. 3a. ed México. Editorial Varazen, 1984. 1281p.
23. Southwick, P.C. and Olson, R.J. Shearing posterior chamber intraocular lenses: Five year postoperativ results. J Am intraocul implant Soc 1984 Summer. 0 (3): 318-323.
24. Stark, W.J. et al. The FDA report on intraocular lenses. Ophthalmology 1983 Spring. 90 (4) 311-317
25. Suróz, J. Semiología médica y técnica exploratoria. 5a. ed. México: Salvat, 1975. 1138p.
26. Testut, L y A. Latarjet Compendio de Anatomía Descriptiva. 22a. ed. Barcelona Salvat, 1973. 766 p.
27. Waltman, S.R. et al. Surgery of the eye. New York. Churchill Livingstone. 1988. 549 p.
28. Worst, J.G. Extracapsular Surgery and lens implantation. Ophthalmic Surg 1977 June; 8 (3): 33-36
29. Worthen, D.M. FDA Styd of intraocular lenses. Ophthalmology 1983 April; 90 (4): 45-46.

BOLETA PARA LA RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES:

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Agudeza visual pre-operatoria: \_\_\_\_\_

Agudeza visual post-operatoria: \_\_\_\_\_

Tipo de Lente Intraocular: Cámara Posterior: \_\_\_\_\_  
Cámara Anterior: \_\_\_\_\_

Complicaciones post-operatorias: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, C. A.

INTERESADO

ASESOR

REVISOR

Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera  
Coordinador Postgrado de Oftalmología  
Hospital Roosevelt, Fase IV  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

Dra. Miriam Yolanda Flores de Domínguez  
Coordinadora Area de Investigación  
Hospital Roosevelt, Fase IV  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

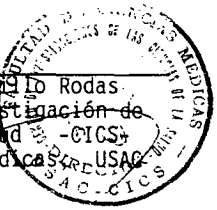
Dr. Luis Felipe García Ruano  
Coordinador General Programa  
de Especialidades, Fase IV  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC



Dr. Mario Alberto Figueroa Alvarado  
Director de Fase IV  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC



Dr. Raúl Alcides Castañero Rodas  
Director Centro de Investigación de  
las Ciencias de la Salud -CICS-  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC



Dr. Oscar Axel Oliva González  
Decano  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC



Dr. Mariel Arriola Porres Mayen  
Secretario  
Facultad de Ciencias Médicas, USAC