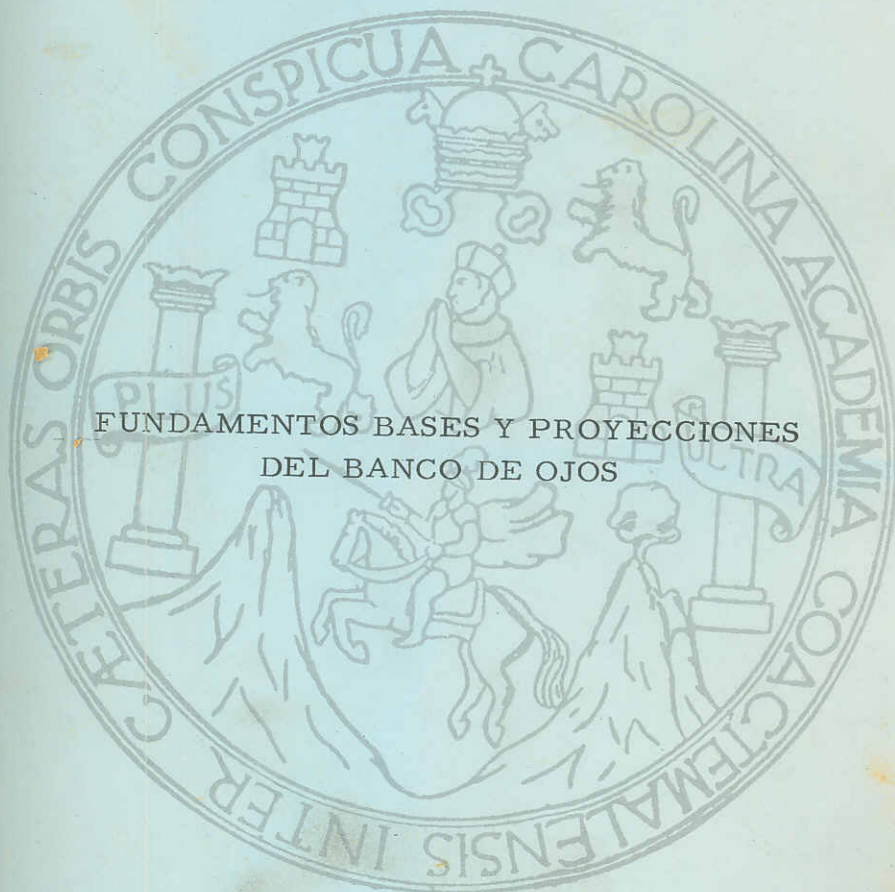


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS



FUNDAMENTOS BASES Y PROYECCIONES  
DEL BANCO DE OJOS

JAIME MARCOS ROSALES ROBLES

GUATEMALA NOVIEMBRE DE 1973

## INDICE

- I. - Introducción
- II. - Constitución Anatómica del Globo Ocular (Es  
clera y Córnea)
- III. - Biofisiología de la Córnea y de los Injertos  
Corneales
- IV. - El Banco de Ojos en Guatemala
- V. - Objetivos del Banco de Ojos
- VI. - Historia de la Queratoplastia en Guatemala
- VII. - Obtención de córneas donadas, tiempo de es-  
pera y edad del donador
- VIII. - Métodos de Conservación de Córneas
- IX. - Ley Sobre Obtención de Globos Oculares
- X. - Recomendaciones
- XI. - Conclusiones.

## "INTRODUCCION"

La creación de Bancos que proporcionen tejidos sanos para trasplantes es de hecho, casi un proyecto futurista, la fundación de los Bancos actuales en nuestro medio es una proeza si se toman en cuenta muchos aspectos relacionados con dicho proyecto; tales como : educación y fomento al respecto, legislación que proteja la obtención de dicha materia orgánica, transporte, método de conservación Etc. - (1) (6)

Los primeros Bancos de Ojos fueron creados desde hace muy poco tiempo, debido a la necesidad que surgió de aprovechar el tejido ocular sano y utilizable para devolverle la vista a otra persona, en el procedimiento denominado trasplante corneal que se ejecuta exitosamente desde 1,888. - (13) (8)

Mejorando este procedimiento debido a mejores y más refinados instrumentos, sedación adecuada, anestesia moderna y la introducción de antibióticos de más amplio espectro y esteroides. -

En las primeras operaciones de trasplante corneal se utilizó vidrio, metales y tejidos animales, investigándose recientemente el uso de materiales sintéticos; pero los mejores casos sin embargo, se resuelven con tejido humano; lo que motivó la creación de Bancos de Ojos. - (15)

La más amplia ayuda en otros bancos es suministrada por organizaciones altruistas y gubernamentales. - (12)

En nuestro país, la fundación, creación y sostenimiento ha sido patrocinada por iniciativa privada de -

científicos especializados en el aparato de la visión y serán mencionados en el presente trabajo. -

Espero contribuir, aunque sea en mínima parte, a informar y fomentar el interés hacia nuestro banco de Ojos; y así en un futuro no muy lejano tendrá un valor internacional, al poder proporcionar en buena forma de tan valioso material humano, a otros países que no cuentan con una entidad de esta naturaleza; y hacer posible que personas ciegas recobren la visión. -

## EL BANCO DE OJOS EN GUATEMALA

Fué presentado el proyecto por iniciativa del Dr. Wellington Amaya en 1963 al entonces Decano de la Facultad de C. C. M. M. Dr. Carlos Monzón Malice, quien apoyó e hizo caminar el proyecto y funcionaría como un organismo nacional, vinculado con la Facultad de Medicina y el Hospital General San Juan de Dios y en relación con los otros bancos de Ojos de América: Estados Unidos, Colombia y Argentina. -

Fué así como el 12 de octubre de 1964 con ayuda específica de la Facultad de C. C. M. M. y de la Dirección del Hospital General San Juan de Dios se permitió al Dr. Wellington Amaya A. y al entonces Dr. Infieri Julio Penados del Barrio, fundar el primer Banco de Ojos del país que comenzó a trabajar de preferencia en corneas preservadas por el método de Payrau, es decir de sílico desecación. - (3)

### OBJETIVOS DEL BANCO DE OJOS

Los objetivos primordiales son los de utilizar los tejidos oculares de una persona fallecida para que otra recupere la visión; haremos previamente una breve descripción sobre estos trasplantes. Según el tipo de donador, se pueden clasificar en:

1. - Auto Trasplantes: si se usa de la misma persona
2. - Homo Trasplantes: si se usa de otra persona;
3. - Hetero-Trasplantes: raramente se usa, en esta se toma tejido de otra especie animal.



Ya comprendido este punto, pasaré a describir uno de los objetivos principales del Banco de Ojos: proporcionar material ocular para efectuar el trasplante de tejido transparente con la finalidad de reemplazar una porción de cornea enferma por otra cornea sana para que los rayos luminosos puedan penetrar en el interior del ojo, procedimiento conocido como QUERATOPLASTIA, que puede, para una mejor comprensión de la técnica clasificarse así:

Por la dimensión puede ser:

QUERATOPLASTIA ENETRANTE COMPLETA: Cuando abarca la extensión y el espesor de la cornea.

QUERATOPLASTIA ENETRANTE PARCIAL: Cuando comprende únicamente la zona óptica. -

QUERATOPLASTIA TRASPLANTE LAMINAR: Si se circunscribe a las capas anteriores del tejido corneal y es la que ofrece mayores logros. - (3) (2)

## HISTORIA DE LA QUERATOPLASTIA EN GUATEMALA

En Guatemala, la Queratoplastia o Trasplante corneal se efectuó por primera vez el 5 de enero de 1946 y corresponde al Dr. Arturo Quevedo Avila, (1909-1970) al haberla realizado en el servicio de Oftalmología de ~~las~~ mujeres del Hospital General San Juan de Dios de Guatemala, a una paciente de sexo femenino de treinta años de edad, originaria de Managua, con diagnóstico de Queratitis Intersticial antigua. -

El material fué adquirido de una paciente fallecida

una hora y cuarenta y cinco minutos antes y sirvió para realizar un trasplante penetrante. -

Los resultados fueron alentadores ya que a los 21 días después de intervenida, contaba dedos a 5 metros de distancia. -

El citado Dr. Quevedo Avila, el 14 de enero, opera a otro paciente de sexo femenino con diagnóstico de leucoma cicatrizal del ojo derecho. El donador fué una joven fallecida accidentalmente y el tejido se conservó en solución Ringer durante ocho horas antes de ser utilizado. -

El 16 y 18 de marzo y 8 de abril del mismo año de 1946 trató nuevamente a otros pacientes utilizando material donante de personas recién fallecidas. -

El primer trasplante "en vivo" lo ejecutó este mismo cirujano el 12 de abril de 1946 en un paciente de 52 años, originario y residente en esta capital, con distrofia corneal familiar que durante tres generaciones había afectado a los miembros de la familia. El material donante, se tomó del ojo de otra paciente que padecía de estafiloma de la esclerótica y que se enucleó previo a la Queratoplastia la agudeza visual obtenida por la paciente fue aceptable y llegó a adquirir un 20/100 de visión sin lentes correctores. -

En 1935 en la sala de Oftalmología de Hombres del Hospital General San Juan de Dios el Dr. Alfonso Ponce Archila, intervino dos casos en pacientes jóvenes de 28 y 34 años de edad, el 26 de julio del citado año. -

En estas personas llevó a cabo un trasplante del ojo izquierdo y derecho respectivamente. Después según consta en los archivos hospitalarios, el 19 de agosto de 1958 y el 9 de octubre de 1962 el mismo Oftalmólogo --

efectuó otras queratoplastías penetrantes en pacientes afectados de leucomas centrales el ojo derecho. -

El 19 de febrero del año 1964 el Dr. John Harry - King, trajo consigo varios ejemplares de ojos enucleados provenientes del Banco de Ojos de la ciudad de Washington E. E. U. U. y verificó diversas queratoplastías. -

Operó una paciente de 27 años de edad, originaria de Z A C A P A con diagnóstico de leucoma central del ojo izquierdo y a un niño de 14 años, originario de la ciudad de Guatemala con impresión clínica de queratocorno del ojo izquierdo. Las operaciones logradas fueron queratoplastías penetrantes y laminar respectivamente. -

Al día siguiente 20 de febrero intervino a dos pacientes del sexo femenino de 18 y 20 años de edad. En ambos casos y en el ojo izquierdo se efectuó el trasplante laminar respectivo. -

Continuando con la enumeración existen los realizados por los Dres. José Miguel Medrano (1948), Wellington Amaya A. (1964 / 68) y Dra. Ana María Morales - Paz, la que operó entre sus casos a un marinero de origen griego, en el servicio de Oftalmología de Hombres el 8 de julio de 1971. -

El Dr., Urbano García Castillo intervino el 3 y el 17 de agosto de 1967 a pacientes de 28 y 38 años de edad, respectivamente por leucomas del Ojo derecho. Ambos casos corresponden a queratoplastías penetrantes. -

Las anteriores computaciones pertenecen al Hospital General de Guatemala. Los efectuados en otros centros hospitalarios y en orden se mencionarán los siguientes:



En el Hospital Roosevelt, el 23 de julio de 1960 el Dr. Fernando Beltranena Valladares practicó en una niña de cinco años de edad, la queratoplastia penetrante en un ojo afecto de estafiloma de la córnea.

El material donante lo obtuvo del ojo enucleado de una niña fallecida por anomalías congenitas múltiples. -

En el Instituto Dr. Robles (Comité Pro-Ciegos y Sordomudos) el 3 de abril de 1968 el mismo Dr. Beltranena realizó la queratoplastia laminar del ojo izquierdo, de un niño de 6 años, con material obtenido del Banco de Ojos del Hospital San Juan de Dios. -

El 13 de noviembre de 1971, operó a otro paciente de 38 años ejecutando el trasplante penetrante del ojo izquierdo para este caso obtuvo la córnea del ojo derecho del mismo paciente que estaba carente de visión por atrofia del nervio óptico. El diagnóstico del tratado ojo fué queratoplastia bullosa. Los resultados se catalogaron como muy satisfactorios. - (7)

En el Centro Oftalmológico de Occidente, Quezaltenango, en 1956 el Dr. Carlos Enrique Alvarez Morales obtuvo de un ojo con herida penetrante de la esclerótica la respectiva córnea para injertarla en el ojo derecho de una paciente de 48 años de edad con leucoma central. - (1)

El 4 de agosto de 1969 en el Hospital General del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social los Dres. Federico Weller y Luis Noe Figueroa hicieron el trasplante total (de 11 milímetros) de la córnea del ojo derecho a una paciente de 36 años de edad originaria y residente en la ciudad capital. La córnea silico-conservada se solicitó al Banco de Ojos del Hospital General San Juan de Dios. -

2. - Túnica Media: Vascular, muscular y rica en pigmentos, designada como Túnica Vascular.

3. - Túnica Interna: nerviosa, formada por la expansión del nervio óptico (Túnica Nerviosa o Retina).

1. - Túnica Fibrosa: Sus caracteres son: gruesa muy resistente y casi inextensible, se equilibra a la presión del líquido intraocular y asegura el tono y forma globular del ojo. -

Este importante aparato de protección del ojo se divide en dos porciones, muy desiguales:

A) Una porción posterior extensa, la Esclerótica

B) Una porción anterior más pequeña, la Córnea Transparente.

A. - Esclerótica: (del griego: duro) es una membrana fibrosa, constituye los 5/6 posteriores de la túnica Externa. Difiere de la Córnea en que no es atravesada por los rayos luminosos.

FORMA: Es un segmento de esfera hueca cuyo radio, mide 11 o 12 milímetros. Atravesada en su parte posterior por el nervio óptico; presenta en la anterior una abertura donde encaja la Córnea Transparente. Su espesor, variable según las regiones; es de -1- milímetro por detrás, de 0.6 a 0.8. mm. por delante y de 0.4 a 0.5 mm. en su parte media. -

PESO : Según Testut de 1.167 gr. es la sexta parte del peso total del ojo. -

RELACIONES: Se dividen en:

- a. - SUPERFICIE EXTERIOR: Corresponde a la superficie anterior o cóncava de la cápsula de Tenon, de la que está separada por una serosa tabicada por donde circula Linfa (espacio supraesclerótico o espacio de Tenon).  
Esta superficie presta inserción, a los tendones de los cuatro músculos rectos y de los dos oblicuos. Está además atravesada por todos los vasos y nervios del ojo. -
- b. - SUPERFICIE INTERIOR: Es cóncava y se relaciona con la Coroides en toda su extensión a la que se une por: 1) vasos y nervios, 2) por una capa de tejido celular laxo (lámina fusca)
- c. - ABERTURA POSTERIOR: Lámina Fibrosa: destinada a dar paso al nervio del ojo, se sitúa a 4 mm. por dentro y a 1 mm. por encima de el polo posterior. -  
Este conducto está cerrado por una lámina fibrosa, atravesada por innumerables agujeritos: la lámina acribillada a lámina cribosa, a travez de la cual se tamizan los fascículos innumerables del nervio óptico. -
- d. - ABERTURA ANTERIOR: Destinada a recibir la córnea transparente, está cortada a bisel como la posterior, pero en sentido inverso. Presenta la forma de óvalo cuyo diámetro transversal mide 12 mm. y el vertical mide 11. mm., a nivel de la línea de soldura esclero corneal; se encuentra un

nica Externa y la Esclerótica los otros 5/6. -

Se diferencia por su transparencia, siendo además para el globo ocular una membrana envolvente y un medio refringente. -

I. - FORMAS Y DIMENSIONES: Es de forma esférica, forma una eminencia por delante de la Esclerótica, la cual indica que tiene una curvatura menor. -

Su espesor no es uniforme y en el adulto alcanza un milímetro en la región periférica y 0.8 mm. en la región central. -

El índice de refracción varía 1.33 a 1.35 (Chossat y W. Krause). -

Para estudiarla se consideran 2 caras: 1 anterior y otra posterior y una circunferencia. -

A. - CARA ANTERIOR: Convexa, está con contacto con la atmósfera cuando los párpados están separados. Ligeramente ovalada, cierra el orificio anterior de la esclerótica el cual mide 12 mm. en sentido transversal, y 11 en sentido vertical. La curva de la cara anterior su radio vertical es de 7.7. mm. y 7.8. mm. en sentido horizontal. -

B. - CARA POSTERIOR: Es cóncava, limita por delante la cámara anterior del ojo, y por lo tanto, la baña el humor acuoso, es circular y mide 13. mm. en todos sus diámetros. Su radio es de 7.5. mm. -

C. - CIRCUNFERENCIA: Presenta la misma configuración que la abertura ant. de la esclerótica a la cual

está engastada. Debido al avance de la esclerótica y de su corte a bisel, presenta una forma circular en su cara posterior y una oval en su cara anterior. La Córnea y la Esclerótica están unidas por fusión de tejidos, presentando una relación de contigüidad, y continuidad. -

La córnea es esencialmente transparente, sin embargo, en las personas de edad, se ve aparecer fuera de influencia patológica, en la periferia de la membrana una línea estrecha de color grisáceo, que se le denomina arcosenil (arcus senilis corneo, gerontoxon) que se extiende y llegan a tocarse en los lados internos y externos de la córnea, constituyendo entonces un anillo completo. -

CONSTITUCION: La córnea se compone de 5 capas que son de delante atrás: 1) la capa epitelial anterior, 2) lámina elástica anterior, 3) tejido propio de la córnea, 4) lámina elástica posterior, 5) capa Epitelial posterior. -

1. - LA CAPA EPITELIAL ANTERIOR: Se continúa en su contorno con la capa epitelial de la conjuntiva y está formada, como ésta última, por un epitelio pavimentoso. Comprende de 7 u 8 capas de células ;

a. - Las superficiales: son laminares con un núcleo aplanado. -

b. - Las células medias: Poliédricas, su núcleo redondeado. -

Su contorno, erizado en forma de espinas o crestas agudas. -

c. - CELULAS DE LA CORNEA:

Células fijas y células emigrantes. Este sistema sirve de reservorio a la linfa; contiene: I) Células Fijas o células plasmáticas por la compresión de las laminillas; se unen debido a prolongaciones que les dan forma estrellada. Son células de tipo conjuntivo. II) Las células Movibles o emigrantes: - son leucocitos procedentes de los vasos del limbo, forman las infiltraciones corneales en las infecciones o las inflamaciones. -

4. - LAMINA ELASTICA POSTERIOR O MEMBRANA DE DESCOMET:

Posee la facultad de regenerarse: se aísla con facilidad y su elasticidad lo hace entreabrirse después de heridas penetrantes. -

Sus límites se pierden en el ligamento Pectíneo. -

5. - CAPA EPITELIAL POSTERIOR:

Formado por una fila de células aplanadas, de con tornos poliédricos y perfectamente transparentes. Miden 20 u. de ancho y 5 u. de altura, parecen de naturaleza endotelial. Se continúan con el Epitelio que reviste la cara anterior del iris. -

VASOS SANGUINEOS:

Faltan completamente en la córnea del adulto Müller y Henle señalan la existencia de una red vascular,

en el feto, situada en la conjuntiva corneal; estos vasos se atrofian y desaparecen hacia el final de la vida fetal. -

En el recién nacido y en el adulto, se observan algunos capilares muy finos, que forman en el borde la córnea entre la capa elástica anterior y el tejido propio, una zona de uno o dos milímetros de anchura. Estas asas proceden de las arterias ciliares anteriores. Las venillas que las continúan terminan en las venas ciliares anteriores. -

#### VÍAS LINFÁTICAS:

La Linfa circula, no por vasos linfáticos, sino que por sistemas y conductillos ya descritos. -

Comunican por detrás con la cámara anterior y van a abrirse en la red linfática de la conjuntiva. -

#### NERVIOS:

Descubiertos en 1832 por SCHILEMM. Proceden - en su mayoría de los nervios ciliares; forman alrededor de la córnea el plexo anular pericorneal. - 70 u 80 ramas penetran en la córnea y después de un trayecto de 2 a 4 mm. forman un nuevo plexo., el plexo fundamental, y perdiendo en mielina, se divide en dos plexos, anterior y posterior. -

##### a. - NERVIOS CORNEALES ANTERIORES:

Forman por debajo de la lámina elástica el plexo subbaral; de este plexo parten fibras rectas que atraviesan la lámina elástica formando el plexo sub-



epitelial. Este plexo emite sumerosas fibras rec-  
tas que penetran en la capa epitelial, donde se anas-  
tomosan formando el plexo intraepitelial. -

De aquí se escapan multitud de filamentos sumamen-  
te delgados, que van a terminar entre las células e-  
piteliales, en un extremo libre en forma de botas  
que flota libremente en el líquido lagrimal. -

#### b. - NERVIOS CORNEALES POSTERIORES:

Se dirigen hacia atrás, hacia la membrana de Des-  
cemet, perdiéndose entre ésta o en tejido corneal. -  
(14)

Ya comprendida la anatomía de la esclerótica y cór-  
nea, pasaremos a describir, brevemente el aparato que  
más nos interesa, en cuanto a trasplante:

#### BIOFISIOLOGIA DE LA CORNEA Y DE LOS TRAS- PLANTES CORNEALES:

El metabolismo del agua es de suma importancia, pa-  
ra la transparencia de la córnea. La córnea contiene  
de un 74 a 76% de agua; el cual disminuye con la edad,  
por enlentecimiento de los procesos metabólicos. El e-  
pitelio y el endotelio, actúan como reguladores del equi-  
librio hídrico de la córnea, el grado de hidratación de  
estas dos capas están en relación con la clase de los e-  
lectrolitos y con su concentración en las lágrimas y el  
humor acuoso. -

Dejan pasar, estas capas, en estado fisiológico: el

agua, en el sentido epitelio humor acuoso, pero no en sentido inverso, -

Parece ser que el trigémino juega un importante papel en este metabolismo ya que se sabe que la sección - del quinto par, produce lesiones lacunares del epitelio y que las neurotomías retrogasserianas crean las lesiones tróficas en las queratitis neuromorales, -

La nutrición de la córnea viene de tres fuentes: el limbo, las lágrimas y el humor acuoso, -

El oxígeno es elemento fundamental en esa nutrición ya que disuelto en las lágrimas atraviesa el epitelio y el estroma y alcanza el endotelio, donde es utilizado, -

El anhídrido carbónico que proviene del humor acuoso, sigue el trayecto inverso al del oxígeno, -

#### Cambios Bioquímicos de la Córnea antes y después del Trasplante:

El período de "pretrasplantación" de la córnea donada; comienza en el momento en que el sujeto, del cual se extraerá la córnea muere. Se inicia entonces una serie de procesos catabólicos que van desde una ligera deteriorización corneal hasta la degradación proteolítica. Estos cambios biológicos son principalmente debidos a dos factores, a los procesos anabólicos y a la absorción por la córnea de ciertos elementos del humor acuoso, -

La córnea absorbe agua y cloro del humor acuoso durante los primeros días de la extracción del globo, - mientras que el potasio y el calcio permanecen constantes. El fosfato inorgánico aumenta su contenido a expensas del fosfato orgánico por destrucción de este

último. La cantidad de agua que se absorbe es grande - durante estos días y decrece después gradualmente; lo mismo ocurren con el cloro, excepto que cuando llega a la saturación ya no se absorbe. -

En córneas conservadas a 4 grados C., ocurre durante los seis u ocho primeros días, una serie de cambios autolíticos de las sustancias nitrogenadas; una - disminución del contenido de nitrógeno de las proteínas - insolubles y un aumento del nitrógeno residual y de los polipéptidos. Después del sexto día la fracción proteica insoluble permanece igual, mientras que las proteínas solubles disminuyen y el nitrógeno residual aumenta.

La explicación de todos estos cambios hay que atribuirlos a una gradual descomposición de las sustancias que contienen nitrógeno. El glicógeno contenido en la córnea cuando esta es preservada a 4 grados C., disminuye rápidamente durante las veinticuatro horas que siguen a la extracción del ojo del cadáver. Después de este tiempo queda un residuo insignificante que es consumido durante el resto de tiempo de conservación. Esta utilización del glicógeno no es seguida de un aumento del contenido de la glucosa, sino más bien de un incremento del ácido láctico. Este ácido aumenta progresivamente hasta el sexto día. Así pues, el metabolismo de los hidratos del carbono muestra un profundo cambio inmediatamente después de la extracción del globo. -

El contenido de los lípidos varía muy poco en las dos primeras semanas; así el colesterol disminuye en una pequeñísima cantidad, mientras que los cuerpos cetónicos aumentan durante dicho período. -

El contenido en ácido ascorbico disminuye rápidamente de tal manera que el 94% desaparece en cuarenta y ocho horas a 30 grados C. -

A pesar de todos estos cambios es posible un crecimiento de células corneales en cultivos especiales, aun después de varias semanas de conservación. Así mismo el estudio del metabolismo respiratorio nos muestra que ojos conservados durante siete días a 4 grados C tienen una tasa respiratoria normal, según ha sido medido en el aparato de Waarburg.

Estudios muy profundos referentes a la cicatrización y aclaramiento del injerto han sido hechas en el laboratorio del Banco de Ojos de Estados Unidos. Dichos estudios demostraron que el epitelio del receptor crece rápidamente en los bordes de la herida, lo que constituye el primer mecanismo de reparación celular, y que se introduce en los bordes de las incisiones corneales llenando el hueco entre el donador y el receptor. El crecimiento de este epitelio continúa hasta recubrir totalmente el del receptor, formándose entonces una superficie óptica muy plana. Lo que todavía no ha sido demostrado es si estas células, epiteliales se convierten en fibroblastos. -

En cuanto a la membrana de Bowman del donador no es reemplazada y sus bordes se unen a la del receptor por una fibrosis.

El estroma corneal se edematiza durante los primeros días del postoperatorio afectando no solo al estroma del donador, sino a la córnea receptora y a los bordes del injerto. -

Sucede en ocasiones que la córnea donada no ha sido conservada, y en este caso su propio epitelio puede

proliferar, para finalmente comenzar a descamarse durante las dos semanas siguientes, siendo reemplazado entonces por el epitelio del receptor. Cuando la epitelización ha concluído, el edema del estroma disminuye, ya que dicho epitelio ejerce una acción de bomba aspirante que tiende a mantener una hidratación normal de la córnea. Una perfecta cicatrización del estroma es esencial para una transparencia corneal. -

La membrana de Descemet cicatriza si su colocación es perfecta, formándose un tapón de fibrina que une los bordes de las dos membranas. -

El endotelio cicatriza de una manera similar a la del epitelio, o sea que el endotelio del receptor reemplaza al donador. -

La cicatrización incompleta del endotelio hace introducirse el humor acuoso en el estroma y producir un edema persistente hasta la completa cicatrización no solo del endotelio, sino también del epitelio, remitiendo después el edema gradualmente. -

Así, pues, todos los elementos celulares del donador sufren de una manera ordenada una pronta sustitución por elementos celulares del receptor. Por el contrario, los elementos no celulares del estroma permanecen inalterables, y como la actividad metabólica de las células del estroma es muy baja, pueden ser sustituidas por poco tiempo por las del receptor. -

El proceso bioquímico de reparación es reversible, ya que vuelven a la normalidad los cloratos, fosfatos, ácido láctico, ácido ascórbico, balance del nitrógeno y también la misma proporción de agua. - (10)

## OBTENCION DE CORNEAS DONADAS: TIEMPO DE ESPERA Y EDAD DEL DONADOR

El tiempo que transcurre entre la muerte del donador y la extracción del globo ocular, debe ser tan breve como sea posible; la escuela rusa señala cuatro horas como máximo; sin embargo, Offret menciona un caso de enucleación veinticuatro horas después del fallecimiento siendo trasplantada la córnea con éxito; Nizetic utilizó con buen resultado una córnea obtenida después de cuarenta horas de la muerte del donador. Los trabajos de Filatov y su escuela fueron los primeros que mostraron preferencia sobre la córnea de cadáver sobre otros medios de obtención de la córnea donada, incluso aconsejaban que para mantener el buen estado de dichas córneas era conveniente que se conservase todo el globo. Tudor Thomas, pionero del Banco de Ojos recomienda: "Córneas humanas no aprecian cambios apreciables por 12 horas si el cuerpo es conservado en temperatura"; propugnaba por la operación de extracción de globos en este tiempo, máxima que adopta el Banco de Ojos Británico y el adoptado en el Banco de Ojos de Guatemala. - (13) (2)

El material homoplástico puede obtenerse de cadáveres de personas de edad, adultos, jóvenes, niños, recién nacidos o prematuros; aunque la edad más ventajosa parece ser la de los adultos. -

## CONDICIONES DEL DONADOR:

Es conveniente eliminar aquellos globos oculares

que presenten ciertas alteraciones que repercutan sobre la córnea; así, aquellos globos afectos de glaucomas agudos o hipertensiones secundarias, ya que hay una alteración endotelial y un estado de nutrición deficiente del tejido corneal. -

En globos con gliomas o sarcomas, sin alteración corneal, las opiniones son muy variadas, pues mientras autores como Arruga, Paufigue y Filatov consideran muy peligroso su uso por la posible aparición de una metástasis, otros, como Elschmig, no le conceden ninguna importancia; la posición ecléctica la establece Paton el considerarlos aceptables en las primeras fases del proceso invasor. -

La causa de muerte del donador debe tenerse en cuenta, y así Filatov elimina a los caquéticos, sífilíticos, tuberculosos, los muertos por infección y los que hayan sufrido una agonía prolongada. - (9)

A. Boruchoff; elimina a los que mueren por hepatitis infecciosa o de enfermedades finales leucemiantes. (4)

## METODOS DE CONSERVACION DE CORNEAS

### UTILIZADOS:

Mencionaremos los métodos de conservación de -  
córneas y el que se utiliza en el Banco de Ojos del Hospital General "San Juan de Dios":

### Métodos de Elección en las Queratoplastías Penetrantes:

#### 1. - Método de la Cámara Humeda (Moist-Chamber)



2. - Método de la Parafina Líquida (12)
3. - Método del Medio Gelatinoso de Busacca
4. - Método de Conservación Sobre Cadaver.

#### Métodos de Elección en las Queratoplastías Lamelares:

1. - Método de Congelación (12)
2. - Método de Congelación-Glicerina
3. - Método de Congelación-Glicerina-Vacío
4. - Método de Congelación-Vacío
5. - Método de Conservación "In Vivo"
6. - Método de Liofilización
7. - Método de Silicodesecación del profesor Payrau,  
(10) (11) (s)

En el Banco de Ojos del Hospital General "San Juan de Dios", se utiliza el método de Silicodesecación del Prof. Payrau; en éste se consigue la deshidratación mediante una sustancia química que no es más que un gel de silicio que va absorbiendo de una manera lenta, suave y progresiva, el agua de las córneas a la temperatura ordinaria. La experiencia ha demostrado que esta sustancia hace inútil la liofilización, y que la deshidratación así realizada, no causa ningún daño a la estructura de los tejidos, -

El método consiste simplemente en:

- 1o. - Después de obtener la córnea, se lava con suero fisiológico y se quita los restos de conjuntiva o de pigmento uveal que quedan adheridos a la esclera. Luego se introducen en solución de penicilina G sódica 20 minutos. No es necesario ha

cerlo si se efectúa por métodos asépticos.

- 2o. - Se mantiene en suspensión porque así guarda su forma sin arrugarse, con dos puntos de algodón colocados en el reborde Escleral en el tapón del frasco, que debe quedar herméticamente cerrado. -
- 3o. - La cantidad de gel de silicio depende del tamaño del frasco.
- 4o. - Las escleras humanas se guardan así y se emplean para desprendimiento de retina e implantes orbitarios. - (2) (5)

Así mismo se emplea, el método de:

### CONSERVACION EN FRASCO

- 1o. - Enucleación del globo ocular antes de 6 horas. Si el cadaver está en cámara fría, hasta 12 horas como máximo. -
- 2o. - Colocación en un frasco estéril, especial, con soportes adecuados y parcialmente llena de solución fisiológica, para obtener una cámara húmeda. -
- 3o. - Se conserva en refrigeración y se utiliza la córnea lo más pronto posible. - (2)

Esta córnea fresca se emplea preferentemente en trasplantes perforantes.

La ley que reguló la obtención de Tejidos Oculares fué presentada a iniciativa del Dr. Wellington Amaya A. y aprobada durante la Presidencia en el Congreso del Lic. Mario Sandoval Alarcón, el día dos de agosto de mil novecientos setenta y dos, literalmente dice así:

(Decreto del Congreso Número 52-72)

#### C O N S I D E R A N D O

Que se ha puesto de manifiesto la necesidad de emitir una ley que facilite la obtención de órganos visuales para lograr un adelanto técnico-científico de la realización de trasplantes de tejidos que puedan resolver graves deficiencias anatómicas o funcionales de la vista de muchas personas que lo necesitan;

#### C O N S I D E R A N D O

Que para lograr lo anterior es necesario crear "BANCOS DE OJOS", por medio de los Hospitales del Estado y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, facilitando la obtención y utilización de los tejidos que se adquieran por medios que la ley disponga para beneficio de los pacientes que lo necesiten.

#### P O R T A N T O

Con fundamento en los artículos 87 y 170 inciso 1o. de la Constitución de la República.

## DECRETA

ARTICULO 1o. Se declara de interés nacional la creación de Bancos de Ojos, para los trasplantes de órganos visuales que puedan devolver la salud anatómica o funcional de las personas que lo necesitan.

ARTICULO 2o. Los Bancos de Ojos deberán fundarse en los Hospitales del Estado y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, para que por su medio obtengan, conserven, faciliten y utilicen adecuadamente los tejidos que sean necesarios para el beneficio de pacientes que requieran la atención especializada en esta materia científica. -

ARTICULO 3o. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social queda obligado a gestionar ante el Ministerio de Finanzas Públicas la asignación de los fondos necesarios en el Presupuesto General del Estado para la creación de los Bancos de Ojos. El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social queda obligado a financiar la instalación de los Bancos de Ojos que sea posible para los fines expresados en esta ley. -

ARTICULO 4o. El personal médico director de los Bancos de Ojos queda autorizado, previa identificación, para realizar la obtención del globo ocular de manera inmediata en los cadáveres que estén a disposición de las autoridades del Estado, por virtud de las leyes vigentes. -

Los Bancos de Ojos podrán obtener piezas oculares por medio de los siguientes procedimientos:

- a) Donación en vida por voluntad personal;

- b) Por programas de entidades de servicio al res-  
pecto;
- c) Por autorización post-mortem de familiares o a  
poderados de la persona fallecida;
- d) Por globos oculares obtenidos por cirugía selec  
tiva y que tengan tejidos específicos aprovecha  
bles; y
- e) Por evaluación post-mortem de un especialista  
que procederá a la obtención de los órganos  
visuales por considerarlos de utilidad social  
y científica. -

ARTICULO 5o. Para la creación de Bancos de O-  
jos por Instituciones Hospitalarias privadas, se requie-  
re la autorización del Ministerio de Salud Pública y  
Asistencia Social, siendo requisito esencial para la  
concesión de dicha autorización el contar con elementen  
tos indispensables especializados para el tratamiento  
y rehabilitación funcional del órgano de la vi-  
sión. -

La obtención y administración de los tejidos o-  
culares a que se refiere esta ley, jamás podrán ser lu  
crativos.

ARTICULO 6o. El presente Decreto deroga todas-  
las leyes que se opongan al mismo, y entrarán en vi  
gor tres meses después de su publicación en el Dia-  
rio Oficial.

## RECOMENDACIONES

1. - Crear un local adecuado, con personal que se dedique al manejo y disposición de tejidos oculares. -
2. - Debe estar bajo la supervisión de una directiva de Oftalmólogos. -
3. - Investigar y asesorar sobre métodos de obtención, transporte y preservación de materiales oculares. - (13)
4. - Cooperar con investigadores que estén tratando, sin cera y éticamente, ayudar en el campo de trasplantes oculares. -
5. - Se debe dar prioridad a Oftalmólogos ascritos ó inscritos en el Banco de Ojos cuando ellos requieran dichos tejidos, previa lista que se conserva en el Banco de Ojos; se exceptuarán catástrofes o emergencias. -
6. - Ninguna donación debe hacerse ~~se~~ bajo coacción u obligación legal. - (12)
7. - Se debe respetar los deseos del donador y dar preferencia a familiares que posteriormente necesitarán los tejidos donados. -
8. - Los nombres de beneficiarios y donadores no deben ser proporcionados por el Banco de Ojos. -
9. - Promover ayuda por donante voluntarios, organizaciones locales o internacionales, servicios de salud pública, personas o entidades altruistas; para mejorar las condiciones del Banco de Ojos. - (9)

## CONCLUSIONES

1. - Se fundó una entidad que tendrá tejidos en perfecto estado para el uso de trasplantes, estudio o investigación. -
2. - Es posible el trasplante corneal en nuestro medio. -
3. - Al crear una ley que permitió la obtención de globos oculares, resolvió uno de los principales problemas como lo es la poca cantidad de donadores. -
4. - El trasplante corneal de tejidos humanos es el que mejores resultados ha dado. - (13)
5. - Funciona esencialmente a partir de iniciativa privada y gubernamental. -
6. - Ha resuelto graves problemas oculares. - (15)
7. - Utiliza para conservación de córneas el método del profesor Payrau. -
8. - Su principal objetivo se basa en los trasplantes corneales. -
9. - Está asociado a un Centro Universitario de estudios y a un hospital, cumpliendo con unas de las recomendaciones de la asociación internacional del Banco de Ojos. -
10. - Ninguna donación se hace bajo coacción u obligación legal. -
11. - Los donadores pueden ser de cualquier raza, religión o condición legal. -



12. - No se reciben donaciones que sean con fines publicitarios. -
13. - Es el primer Banco de Ojos fundado en Centro América. -

## BIBLIOGRAFIA

1. - Alvarez, Carlos. Guatemala, Hospital "San Juan de Dios". Departamento Oftalmología Queratoplastía empleada en Quezaltenango. - Comunicación personal, Nov. 1972.
2. - Amaya, A. Wellington, Guatemala, Hospital "San Juan de Dios". Depto. Oftalmología. Métodos utilizados en el Banco de Ojos. Comunicación personal. Nov. 1972.
3. - Banco de Ojos una realidad en Guatemala. Información y Cultura médicas. 3 (8): 10. Agosto de 1964.
4. - Boruchoff, S. A., Need for cornea donations. N. Engl. J. Med. 284:858-9, 15 Apr. 1971.
5. - Casanova S., J., Menezo J. L. y Quintana. M. Conservación de Corneas por el Método de silicodesecación del Prof. Payrau. Archivo de la Sociedad Oftalmológica Hispano Americana. 22 (2): 891-5, 1962.
6. - Eye Bank Association of América. Research and Transplant Programs Provide sight and Hop for World's people. Journal of the international College of Surgeons. 43: 4-9, february 1965.
7. - Gamboa López, Víctor Manuel. Experiencias -

en el transplante de córnea en Guatemala.  
Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Facultad de Ciencias Médicas. 1964.  
pp. 29-37. -

8. - King, J. H. jr. Donor eyes and eye bank. Amer. J. Ophtal. 72: 658-9. Sep. 1971. -
9. - King J. H. jr. Eye bank progress. Amer. J. Ophtal. 54:870-4, Nov. 1962. -
0. - Menezo, J. L., Biofisiología de la córnea y de los injertos corneales. Revista Española de Oto-Neuro Oftalmología y Neurocirugía. 23 (132): 93-105. 1964. -
1. - Menezo, J. L. y Quintana M. Técnicas de conservación de córneas. Revista Española de Oto-Neuro Oftalmología y Neurocirugía. 22 (125): 12-23. 1963.
2. - Practitioner general and eye bank. Indian Med. J. 61:57-9. Feb. 1967.
3. - Rycroft, the organization of regional eye bank and tissue storage. Trans-Ophtal. 82:95-104 1962. -
4. - Testut, L. y Latarjet. A. Sentido de la vista, ojo y sus anexos. EN SU: Anatomía Humana. III Meninges, sistema nervioso pe riférico, órganos de los sentidos. 9a. ed,

Salvat. Eds. Barcelona, 1961, pp, 591-605,

15. - Thomposon, G. A, Eye Bank of Canadá. Canadá  
nurse, 64:50 -1. May. 1968,

---

Vo, Bo. Ruth R, de Amaya

BACHILLER JAIME MARCOS ROSALES ROBLES

---

Dr. Wellington Amaya A.

---

Dr. Carlos E. Alvarez

---

Dr. Julio de León  
Director de la Fase III

---

Dr. Carlos A. Bernhard R  
Secretario.

Vo. Bo.

---

Dr. César Augusto Vargas M  
Decano.