



# **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE POST-GRADO**

**Cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual  
post cirugía de trabeculectomía con mitomicina C :  
Hospital Nacional Luis N. Saenz, Policía Nacional del Perú.  
Lima, junio 2010 - mayo 2011**

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Oftalmología

## **AUTOR**

**Julio César Cesías López**

LIMA – PERÚ  
2011

## INDICE

|                                           | <b>Pág</b> |
|-------------------------------------------|------------|
| <b>DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.....</b> | <b>3</b>   |
| <b>RESUMEN.....</b>                       | <b>4</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                 | <b>5</b>   |
| <b>MÉTODOS .....</b>                      | <b>7</b>   |
| <b>RESULTADOS .....</b>                   | <b>13</b>  |
| <b>DISCUSIÓN .....</b>                    | <b>19</b>  |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                 | <b>22</b>  |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>               | <b>23</b>  |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>24</b>  |
| <b>ANEXOS.....</b>                        | <b>28</b>  |

## DEDICATORIA

A mi madre, recuerdo tierno e imborrable en mi mente, que partió hace ya algunos años y hoy goza de la compañía Dios; a mi padre y hermanos, por brindarme siempre su permanente apoyo; a Marleni, esposa y amiga paciente e incondicional, y por su puesto a mis queridos hijos Ingrid, Julissa y Leonardo, motivo de mi existir y superación. A todos ellos con mucho cariño y aprecio.

## AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios, por brindarnos una buena salud y enseñarnos hacer pacientes y perseverantes en los momentos más difíciles; A todos los médicos asistentes y personal auxiliar que labora en el del departamento de oftalmología del Hospital Nacional “Luis N. Saenz” PNP, por sus enseñanzas y apoyo constante, en especial a Dr. Carlos Concha, Dr. Javier Sánchez, Dra. Mariela Gómez y Dra. Lourdes Rodríguez, por sus aportes y asesoría para la realización del presente trabajo.

## **“CAMBIOS EN EL ASTIGMATISMO CORNEAL Y AGUDEZA VISUAL POST CIRUGIA DE TRABECULECTOMÍA CON MITOMICINA C.”**

### **Resumen**

**Objetivo:** la cirugía de trabeculectomía con mitomicina c es una de las opciones en el manejo del glaucoma actualmente. Es común escuchar, posterior a la cirugía, molestias relacionadas a alteraciones en la capacidad visual de estos pacientes. Se estudio si hay cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual en pacientes post operados de trabeculectomía con mitomicina c.

**Material y Métodos:** se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo con seguimiento, serie de casos en 29 ojos de 21 pacientes con glaucoma operados de trabeculectomía con mitomicina c. Se comparan los valores de astigmatismo corneal y agudeza visual pre y post cirugía.

**Resultados:** la edad promedio fue de 63 años (rango entre: 48 a 83), 61.9% fueron de sexo masculino, el glaucoma avanzado fue el diagnóstico pre cirugía más frecuente. Cambio el tipo de astigmatismo, el valor astigmático disminuyó en promedio 0.22 D entre el pre y post cirugía. La diferencia de AV post cirugía disminuyó en 0.12 (equivalente a 1.5 líneas de AV)

**Conclusiones:** hay cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual en pacientes post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, y esta diferencia es estadísticamente significativa.

Palabras clave: astigmatismo corneal, agudeza visual, trabeculectomía, mitomicina c

## INTRODUCCIÓN

El glaucoma es una de las principales causas de ceguera previsible en el mundo. Las evidencias clínico-epidemiológicas estiman que el glaucoma es la segunda causa de ceguera en el mundo y para el año 2000 había aproximadamente 6,7 millones de personas ciegas por esta causa (1 - 3), estando asociado a factores de riesgo (4 -7), tales como sexo, raza, edad, variación geográfica, genéticos, etc.

En el Perú, la principal causa de ceguera es la catarata, seguido del glaucoma y los defectos refractivos. Rosas (8) y Viaña (9), reportan una incidencia de glaucoma entre 1.9 a 2.08 % respectivamente.

Muchos casos de glaucoma puede ser manejados y controlados adecuadamente con tratamiento médico tópico antiglaucomatoso, pero debido a una serie de factores: personales, económicos, etc. (4), no pueden ser controlados con tratamiento médico siendo necesario para su control procedimientos quirúrgicos, tal como la cirugía filtrante.

La cirugía filtrante de glaucoma se puede agrupar en dos tipos: penetrante y no penetrante, diferenciándose la primera por el abordaje y comunicación directa entre la cámara anterior con el espacio subconjuntival – cápsula de Tenon, permitiendo a través de esta comunicación la eliminación del humor acuoso (10).

Dentro de la cirugía filtrante penetrante, tenemos: implante de válvula, trabeculectomía sin y con antimetabolitos (mitomicina c, 5 fluorouracilo).

La trabeculectomía con mitomicina c, es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes que se realiza actualmente para el control de la PIO en el glaucoma tanto en adultos y niños (11, 13, 22); y está mayormente indicada en casos como:

- Hipertensión intraocular no controlada con tratamiento antiglaucomatoso tópico máximo

- Glaucoma avanzado
- Pacientes malos cumplidores de tratamiento médico
- Glaucoma crónico de ángulo abierto
- Glaucoma neovascular
- Fracaso a otras formas de tratamiento convencional

Los reportes de seguridad y eficacia, de la cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, son variados (11 - 13) y han sido evaluados en función de control de la PIO, detención de daño al nervio óptico y campo visual; así como, de las complicaciones asociadas. Estas complicaciones se pueden presentar hasta en el 3% de los pacientes (22, 32) y varían según diferentes autores (11, 12, 14, 21, 30, 31): hipotonía ocular con o sin maculopatía, endoftalmitis, disminución de la agudeza visual y cambios en el astigmatismo corneal.

Debido al procedimiento técnico quirúrgico de la trabeculectomía con mitomicina c, existen reportes del efecto que este tiene sobre el astigmatismo corneal, longitud axial ocular y, su repercusión sobre la agudeza visual (14 – 16, 18, 19 - 21).

Los pacientes durante sus controles post cirugía manifiestan alteración en su capacidad visual, que en algunos casos, requiere corrección refractiva respectiva para mejorar su agudeza visual.

El objetivo del presente trabajo es determinar si hay cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, así como aplicar las pruebas estadísticas pertinentes.

## **METODOS**

Realizamos un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, retrospectivo con seguimiento, serie de casos; con un diseño de muestras relacionadas (33), en la cual evaluamos la diferencia entre las mediciones, tanto pre y post cirugía, para cada variable en un mismo paciente: astigmatismo corneal y agudeza visual.

**Muestra de estudio:** todos los pacientes post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, que cumplieron los criterios de inclusión, atendidos en la Unidad de Glaucoma del Hospital Nacional “Luis N. Saenz” de la Policía Nacional del Perú, entre Junio 2010 a Mayo 2011.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes post operados de trabeculectomía con mitomicina c durante el periodo junio 2010 a mayo 2011.
- Acepten y firmen voluntariamente constancia de participación en el estudio (Anexo N° 2)

Criterios de Exclusión:

- Paciente operados de cirugía combinada (trabeculectomía y catarata)
- Pacientes con lesiones corneales que impidan medir variables a estudiar
- Pacientes con patología de retina y/o cristalino que interfieran con medición de variables
- Pacientes que no acepten participar de estudio
- Pacientes con datos incompletos en Historia Clínica
- Complicaciones post cirugía de trabeculectomia con mitomicina c que interfieran con medida de variables a estudiar (endofthalmitis, hemorragia coroidea, maculopatía, etc.).

**Variables de estudio:**

**Astigmatismo Corneal:** se determinó sus características:

- Poder dióptrico: mediante queratometría expresada en dioptrías y eje en grados
- Forma de astigmatismo: según ubicación de meridiano corneal con mayor poder dióptrico

**Agudeza Visual:** se consideró la mejor agudeza visual con su mejor corrección, expresada en escala LogMAR.

También se describen características generales de los pacientes que participan en estudio, tales como:

- Epidemiológicas: edad, sexo, procedencia, ocupación
- Patológicos: enfermedades sistémicas, diagnóstico pre cirugía.

**Técnica y método de trabajo:** Los datos y valores de las variables en estudio se llenaron en un formato individual para cada paciente (Anexo N° 01), y se obtuvieron de dos maneras:

I.- Indirecta: del registro en historias clínicas

II. - Directa: se captó a pacientes durante su control post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, y se midió variables al 1° mes, 2° mes y 3° mes post cirugía.

**Astigmatismo corneal:** mediante queratometría, usando el queratómetro de Javal, se determinó su valor, procediéndose así:

1. Apoyando barbilla de paciente en la mentonera y frente pegada en parte superior. La persona no se mueva y permanece con ambos ojos abiertos.
2. Se localiza la córnea del ojo operado y las imágenes o miras deben aparecer en ella. La mira A tiene forma de escalera mientras que la mira B forma de rectángulo. Cada escalón de A corresponde a 1 Dioptría (ver figura N° 01).



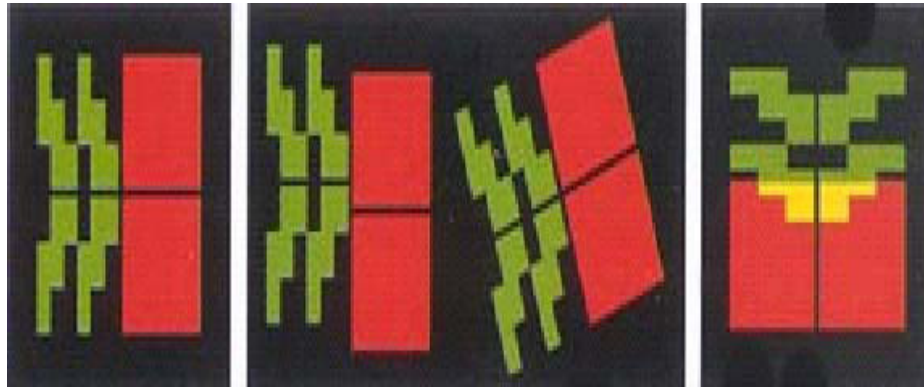


Figura N° 01

3. Girando el queratómetro conseguiremos alinear las imágenes a la misma altura.
4. Girando el mando del queratómetro juntamos las dos imágenes de manera que queden pegadas.
5. La medida correcta se produce cuando la alineación sea total como indica en la siguiente figura (ver figura N° 02).



Figura N° 02.

6. Anotaremos la potencia (en dioptrías) y el eje en esa posición en la que las imágenes han quedado alineadas, fijándonos en la escala del queratómetro (ver figura N° 03).

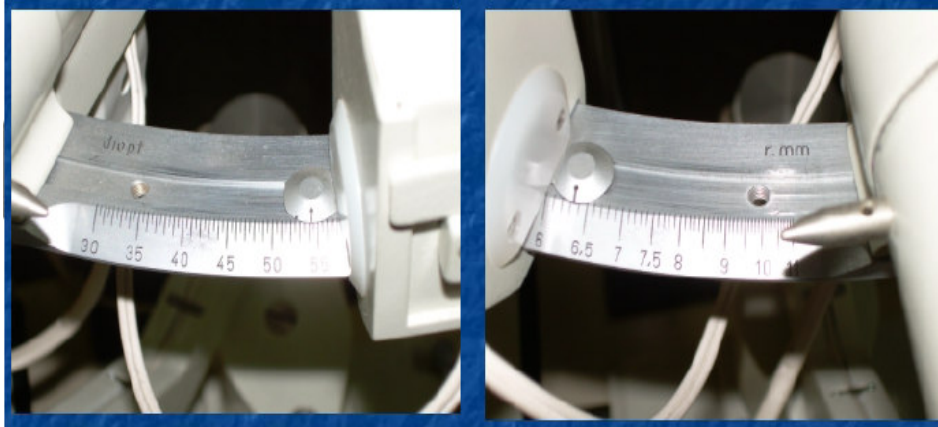


Figura N° 03

7. Después se gira el aparato 90° y se realiza la operación anterior, anotando la potencia y el eje del meridiano corneal.

### **Anotación y determinación de Astigmatismo Corneal**

Por convenio:

- Se expresa primero la potencia del eje horizontal, y después la del vertical
- Si no hay meridiano horizontal, primero el del eje que más se aproxime
- Si el eje es oblicuo, primero el de menor número de grados
- La diferencia de potencia entre los meridianos nos dará el Astigmatismo corneal

Ejemplo:

OI: 43,50 a 165° x 45,00 a 75°

**Astigmatismo corneal** = 43,50 – 45,00 = - 1,50 dioptrías

- Según la ubicación del meridiano corneal con mayor poder dióptrico, el astigmatismo corneal puede ser:
  - con la regla (60° a 120°)
  - contra la regla (0° a 30° ó 150° a 180°)
  - oblicuo (> 30° a < 60° ó > 120° a < 150°)

En el ejemplo anterior, el meridiano con mayor poder dióptrico es 45,00 con ubicación de su eje a 75°; entonces, es un astigmatismo con la regla

**Agudeza Visual (AV):** usando la cartilla de progresión logarítmica ETDRS/ Bailey – Lovie, se midió la agudeza visual en escala LogMAR (ver figura N° 04).



Figura N° 04: cartilla LogMAR ETDRS / Bailey-Lovie

El procedimiento técnico para su determinación fue:

1. Paciente sentado, usando su mejor corrección refractiva, en un ambiente con iluminación adecuada.
2. Al frente, a una distancia de 4 metros, adelante del paciente y a nivel de sus ojos se ubicará la cartilla de optotipos ETDRS / Bailey - Lovie.
3. Se le pedirá que lea la cartilla con ambos ojos individualmente (ocluyéndose el otro ojo); considerándose como su mejor agudeza visual la última fila de letras más pequeñas que pudo leer correctamente.
4. En valor de la agudeza visual alcanzada se encuentra a la derecha de la fila de letras, expresada en escala LogMAR (logaritmo del mínimo ángulo de resolución).

Se realizó un análisis univariante de las variables estudiadas mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas (32). Considerando para tal, la diferencia de medida entre el valor pre cirugía y al 3º mes post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c.

Mediante el desarrollo de la fórmula siguiente se obtuvo el valor estadístico de significancia:

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{s_d / \sqrt{n}}$$

Donde:

t = valor estadístico del procedimiento

$\bar{d}$  = valor promedio o media aritmética de las diferencias entre las medidas pre y post cirugía

Sd = desviación estándar de las diferencias entre las medidas pre y post cirugía

n = tamaño de la muestra

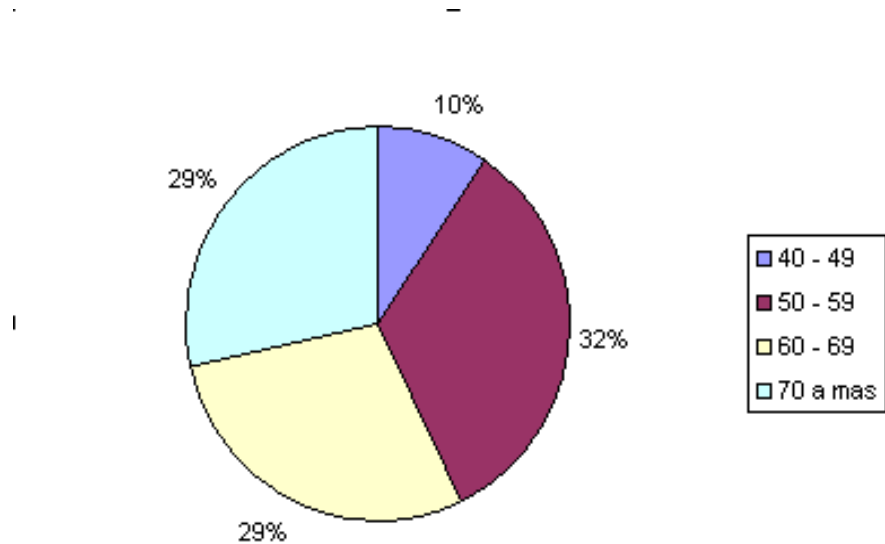
$\mu$  = representa la hipótesis nula (no hay cambios), cuyo valor es cero

## RESULTADOS

De 45 pacientes captados durante sus controles post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, entre junio 2010 a mayo 2011 en la unidad de Glaucoma del Hospital Nacional “Luis N. Saenz” de la Policia Nacional del Perú, 21 cumplieron con criterios de inclusión, teniendo una muestra total de 29 ojos.

### Características generales y epidemiológicas de pacientes estudiados:

El grupo de pacientes estudiados tenia en promedio 63 años de edad (rango de edad: 48 a 83 años), siendo el 58 % de ellos mayores de 60 años (12/21) (Ver Gráfico N° 01)



**Gráfico N° 01: distribución por porcentaje de 21 pacientes post cirugía de trabeculectomía c según grupo de edad**

El 61.9% (13/21) fueron de sexo masculino, 57.1% (12/21) viven en Lima y Callao, siendo el 23.8% (5/21) efectivos policiales en actividad. El 38.1% (8/21) no presentaba ningún antecedente patológico, y de aquellos que si presentaban, la diabetes mellitus y la hipertensión arterial eran las más frecuentes (ver Tabla N° 01).

**Tabla N° 01:** características epidemiológicas y patológicas de 21 pacientes post cirugía de trabeculectomia c

| <b>N° total de participantes: 21</b> | <b>Promedio</b> | <b>Porcentaje</b> |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|
| <b>Sexo:</b>                         |                 |                   |
| ▪ Masculino                          | 13              | 61.9              |
| ▪ Femenino                           | 8               | 38.1              |
| <b>Procedencia:</b>                  |                 |                   |
| ▪ Lima y callao                      | 12              | 57.1              |
| ▪ Otras provincias                   | 9               | 42.9              |
| <b>Ocupación:</b>                    |                 |                   |
| ▪ Su casa                            | 16              | 76.2              |
| ▪ Efectivo policial en actividad     | 5               | 23.8              |
| <b>Antecedentes patológicos:</b>     |                 |                   |
| ▪ Ninguno                            | 8               | 38.1              |
| ▪ Diabetes mellitus                  | 6               | 28.6              |
| ▪ Hipertensión arterial              | 4               | 19.0              |
| ▪ Diabetes M. e Hipertensión A.      | 3               | 14.3              |

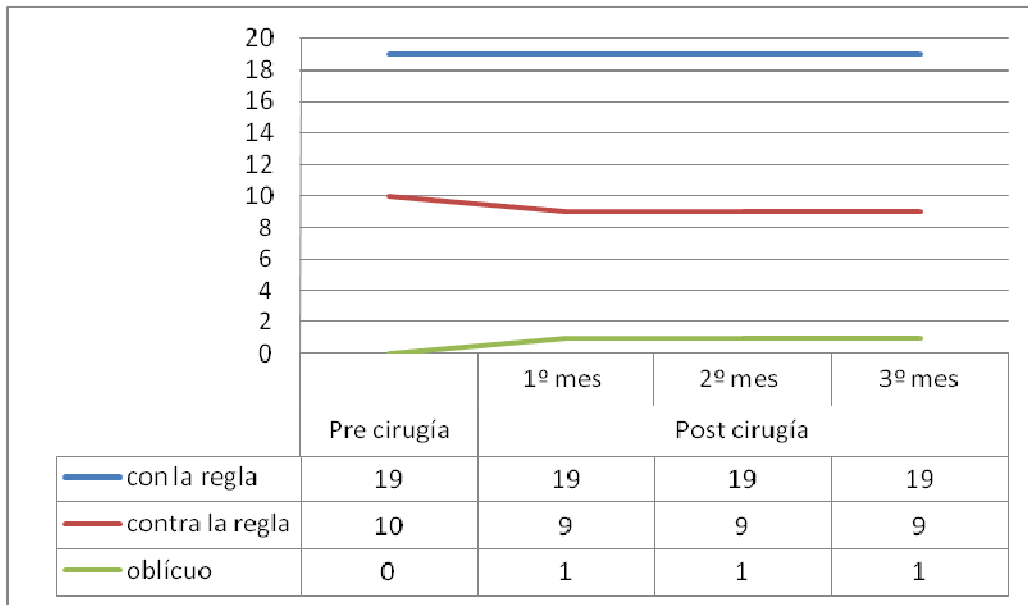
De los 21 pacientes, 8 fueron operados de sus dos ojos y 13 de un solo ojo; correspondiendo al total de ojos operados, el 51.7% al ojo derecho (15/29). El 69.0% de los 29 ojos operados no presentaba ningún antecedente quirúrgico, y en aquellos que si presentaban antecedente, tenemos: pterigión, catarata y crioterapia. Como diagnóstico, pre operatorio a la cirugía de trabeculectomia con mitomicina c, más frecuente fue el glaucoma avanzado (75.9%). (ver Tabla N° 02).

**Tabla N° 02: distribución de 29 ojos según antecedentes quirúrgicos y diagnóstico pre cirugía de trabeculectomía con mitomicina c**

| <b>N° total de ojos estudiados: 29</b>                             | <b>N°</b> | <b>porcentaje</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| ▪ Ojo derecho                                                      | 15        | 51.7              |
| ▪ Ojo izquierdo                                                    | 14        | 48.3              |
| <b>Antecedentes quirúrgicos</b>                                    |           |                   |
| ▪ Ninguno                                                          | 20        | 69.0              |
| ▪ Pterigión                                                        | 4         | 13.8              |
| ▪ Catarata                                                         | 3         | 10.3              |
| ▪ Crioterapia                                                      | 2         | 6.9               |
| <b>Diagnóstico pre cirugía de trabeculectomía con mitomicina c</b> |           |                   |
| ▪ Glaucoma avanzado                                                | 22        | 75.9              |
| ▪ Glaucoma crónico de ángulo abierto                               | 5         | 17.2              |
| ▪ Glaucoma neovascular                                             | 2         | 6.9               |

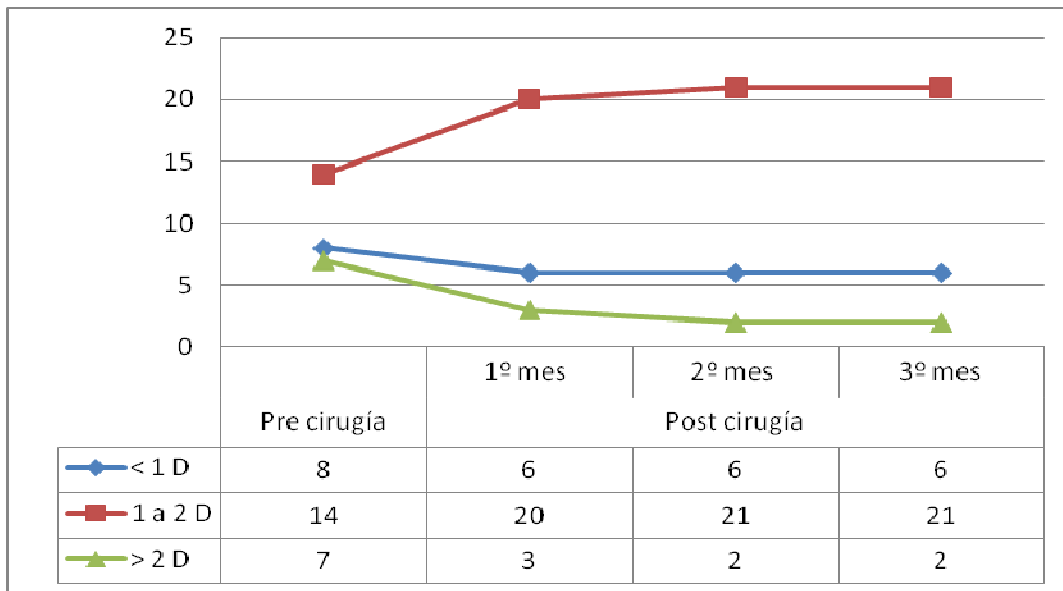
**Astigmatismo corneal:**

19 y 10 de los ojos estudiados, pre cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, iniciaron con un astigmatismo con la regla y contra la regla respectivamente, que durante su seguimiento y medida al 3° mes post cirugía, 1 de los ojos terminó con astigmatismo oblicuo. (ver Gráfico N° 02)



**Gráfico N° 02:** variación del tipo de astigmatismo corneal de 29 ojos pre y post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c

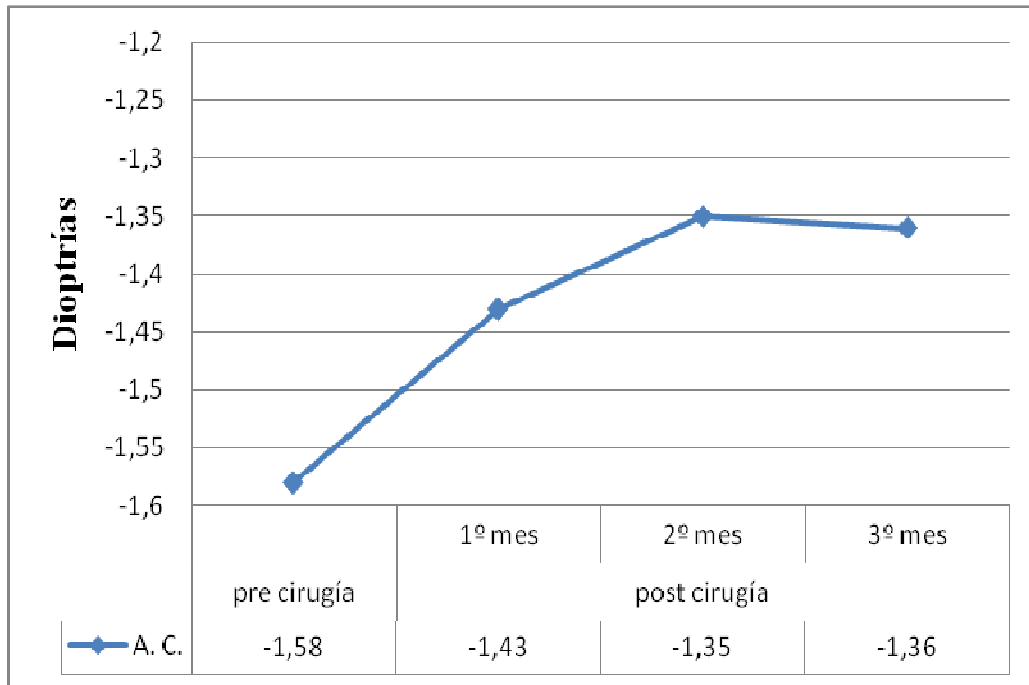
La mayoría de los ojos (14/29) tuvieron un valor de astigmatismo pre cirugía entre 1 a 2 dioptrías, terminando en este grupo al 3º mes post cirugía de 21 ojos. (ver Gráfico N° 03)



**Gráfico N° 03:** variación del grado de astigmatismo corneal de 29 ojos pre y post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c



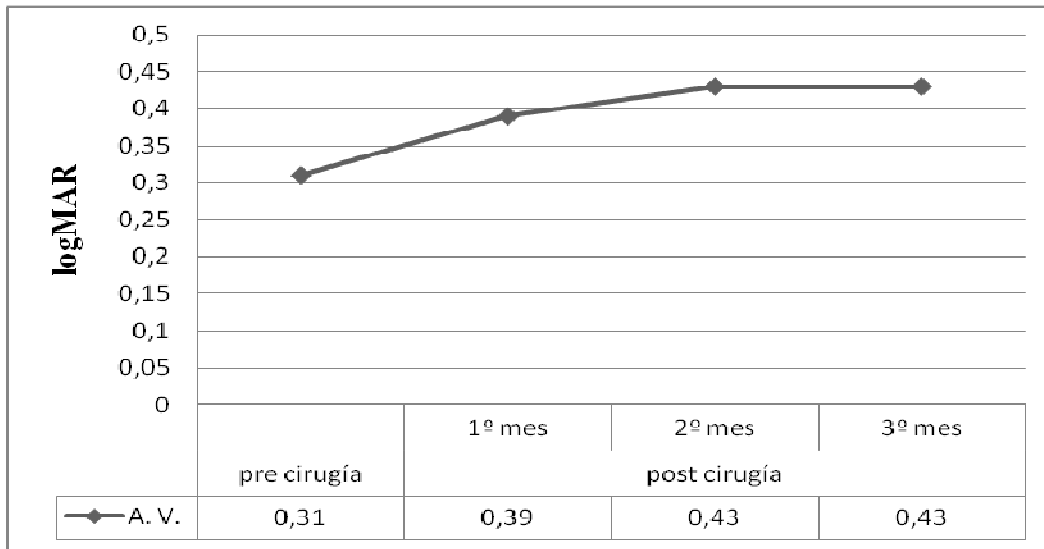
El valor promedio del astigmatismo corneal pre cirugía fue de -1.58 D (rango entre: -0.50 a -3.50) y al 3º mes post cirugía -1.36 D (rango entre: 0.00 a -4.50). Hay una disminución del astigmatismo corneal, cuyo promedio de la diferencia pre y post cirugía es de 0.22 D (rango entre: 0.00 a -1.00) (ver Gráfico N° 04)



**Gráfico N° 04:** variación del astigmatismo corneal promedio pre y post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, expresado en dioptrías

**Agudeza visual:**

La AV promedio pre cirugía fue de 0.31 LogMAR (rango entre: 0.00 a 1.00) y al 3º mes post cirugía 0.43 LogMAR (rango entre: 0.10 a 1.00). Tenemos una disminución de la agudeza visual, cuyo promedio de la diferencia pre y al 3º mes post cirugía es de 0.12 (equivalente a 1.5 líneas de AV). (ver Gráfico N° 05)



**Gráfico N° 05:** variación de la agudeza visual pre y post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c, expresado en escala logMAR

Mediante la prueba t student para muestras relacionadas, se obtuvo un valor de t de 2.397 y 3.758 para el astigmatismo corneal y agudeza visual respectivamente. (ver tabla N° 03, y en anexo N° 03 y N° 04 valores pre - post cirugía y la tabla t student).

**Tabla N° 03:** Análisis de estadístico del astigmatismo corneal y agudeza visual pre y post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c

| DATOS ESTADISTICOS                                | VARIABLE             |                |
|---------------------------------------------------|----------------------|----------------|
|                                                   | Astigmatismo Corneal | Agudeza Visual |
| promedio de diferencia pre-post                   | 0.22                 | 0.12           |
| Desviación estándar                               | 0.4943               | 0.1842         |
| Raíz cuadrada de n=29                             | 5.3852               | 5.3852         |
| Intervalo de confianza 95%                        | 0.408; 0.033         | 0.05; 0.19     |
| Valor t obtenido                                  | 2.397                | 3.758          |
| Valor p (tabla t student, 28 gl, $\alpha=0.025$ ) | 2.043                | 2.043          |
| Significancia estadística                         | si                   | si             |

## DISCUSIÓN

La trabeculectomía con mitomicina c es en la actualidad una de las técnicas más usadas en el mundo para el tratamiento quirúrgico del glaucoma. Su objetivo es reducir y mantener la presión intraocular en niveles que puedan prevenir o detener el daño al nervio óptico y la pérdida de campo visual. Estando indicada en ciertos tipos de glaucoma de difícil manejo y alto riesgo: glaucoma neovascular, glaucoma avanzado, glaucoma pseudofáquico, etc (4, 11, 13, 22, 34).

Los diferentes estudios publicados sobre su eficacia y seguridad, reportan resultados muy variables debido fundamentalmente a diferencias en la técnica quirúrgica, población estudiada, medicación pre y post operatoria, etc.; dentro de las complicaciones más frecuentes asociadas a este tipo de cirugía tenemos; hipotonía ocular, maculopatía, blebitis, endoftalmitis, fibrosis y falla en la filtración de la ampolla (11–14, 21, 30, 31, 34).

Otros autores, reportan complicaciones asociadas a características refractivas y anatómicas del ojo, como son variaciones en la longitud axial ocular, astigmatismo corneal y agudeza visual (14-16, 18, 19, 21) En el presente estudio se evalúa los cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual en 29 ojos de 21 pacientes post cirugía de trabeculectomía con mitomicina c.

La mayoría de los pacientes estudiados fueron de sexo masculino (61.9%), procedentes de la ciudad de Lima y Callao (57.1%), 58% fueron mayores de 60 años y se ocupan en labores domésticas (76.2%). No tuvieron antecedentes patológicos (38.1%) ni quirúrgicos en el ojo operado (69.0%).

Con respecto a la forma o tipo de astigmatismo corneal, los reportes dan cuenta de una variación entre el pre y post cirugía, más notoria en los primeros meses post cirugía; así tenemos cambios en el:

- astigmatismo corneal con la regla: Rosen (15), Claringe (16), Liu (17), reportan un cambio astigmático corneal con la regla, que es evidente en el post operatorio inmediato y que se mantiene hasta los 3 primeros meses, para luego ir disminuyendo; en su mayor parte hacia los 12 meses post cirugía su condición está igual o muy cercana al pre quirúrgico
- astigmatismo corneal contra la regla: Kook (20) y Hong (23), por el contrario reportan que se indujo un astigmatismo con la regla hasta 3 meses seguidos post operatoriamente por un cambio contra la regla.
- astigmatismo irregular: Hayashi (24), encontró un componente astigmático irregular en el post quirúrgico inmediato, pero que hacia los 12 meses post cirugía, todos retornaban a su estado normal.

Nosotros encontramos 1 caso de astigmatismo oblicuo post cirugía y que se mantuvo hasta pasados los 3 meses. El número de casos de astigmatismo con la regla permaneció sin variación en todo el estudio (19/29), no así el tipo contra la regla que disminuyó en un caso (10/29 a 9/29). No encontramos casos de astigmatismo irregular.

Zarnowski (19), reporta cambios en el astigmatismo corneal según poder dióptrico que van desde - 2.00 dioptrías a - 4.00 dioptrías en el post operatorio inmediato; para posteriormente ir disminuyendo, encontrándose diferencias de - 0.50 dioptrías o menos hacia los 6 a 12 meses post operatorio con respecto al pre operatorio; aunque, un 9.5% mantienen esta variación siempre (17). En el estudio encontramos cambios en el valor dióptrico del astigmatismo corneal que van en un rango entre 0.00 a -1.00 dioptrías; en

los 3 primeros meses post cirugía esta variación va en disminución, en promedio hay una disminución de 0.22 dioptrías con respecto al promedio pre cirugía.

Bindlish (11), informa de una disminución de la agudeza visual de hasta 4 líneas en el post operatorio; sin embargo, también se encuentra reportes de no variación de la agudeza visual del pre operatorio con respecto al post operatorio (18). La disminución de la agudeza visual fue uno de los motivos que llevo a realizar el presente estudio, ya que es una común molestia manifestada por los pacientes durante sus controles post operatorios; al igual que Bindlish, encontramos una disminución progresiva de la agudeza visual durante los 3 primeros meses post cirugía; según escala LogMAR, la diferencia entre el promedio pre cirugía (0.31) y post cirugía (0.43) fue de 0.12 que equivalen a una pérdida de 1.5 líneas de visión. (AV promedio 5 líneas pre cirugía y 3.5 líneas post cirugía).

Al aplicar la prueba estadística t student para muestras relacionadas encontramos que, tanto para el astigmatismo corneal como para la agudeza visual, los valores de t encontrados (2.397 y 3.758 respectivamente) son menores que  $p = 0.05$  (valor 2.043 según la tabla de distribución t student, con 28 gl y  $\alpha = 0.025$ ), por tanto, existe diferencia significativa entre las medidas pre y post cirugía de trabeculectomia con mitomicina c.

## CONCLUSIONES

- La edad promedio de los pacientes fue de 63 años (58% fueron >60 años) y 61.9% fueron de sexo masculino, 57.1% procedentes de Lima y Callao. Las labores domésticas fue la principal ocupación (76.2%). 38.1% no tuvieron antecedentes patológicos y el 69% de los ojos operados no tenían antecedente quirúrgico.
- Los casos de astigmatismo con la regla permaneció sin variación; no así el tipo contra la regla que disminuyó en un caso. Se presento un caso de astigmatismo oblicuo y no encontramos casos de astigmatismo irregular.
- El astigmatismo corneal al 3° mes post cirugía disminuyó en promedio 0.22 dioptrías, con diferencia significativa
- La agudeza visual al 3° mes post cirugía disminuyó en promedio 0.12 LogMAR (1.5 líneas de AV), con diferencia significativa
- Si hay cambios en el astigmatismo corneal y agudeza visual post cirugía de trabeculectomia con mitomicina c

## **RECOMENDACIONES**

- Considerar la agudeza visual, como un criterio a tener presente, al momento de decidir por la cirugía de trabeculectomía con mitomicina c en pacientes con glaucoma avanzado, especialmente en aquellos que aun mantienen una buena agudeza visual mono o binocularmente

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Egbert P. **Glaucoma in best Africa: a neglected problem.** Br J Ophthalmol 2002; 86: 131 – 132.
2. Quigley H. **Number of people with glaucoma worldwide.** Br J Ophtalmol 1996; 80: 389 - 93.
3. Thyelfors B., y Négrel, A. **The global impact of glaucoma.** Bulletin of the World Health Organization 1994; 72 (3): 323 - 326.
4. Musch D, Gillespie B, Niziol L, Cashwell F, Lichter P. **Factors associated with intraocular pressure prior to and during nine years of treatmentn the Collaborative initial glaucoma treatment study.** Ophthalmology 2008; 115 (6): 927 – 933.
5. González T, Zavala L, Herrera M, Lugo N, González R. **Despistaje de Glaucoma en Adultos Mayores de 40 Años en una Población Rural del Estado Falcón.** Rev Oftalmol Venez 2004; 60 (3): 2 – 8.
6. Basalto N, Gonzales N, Ladin M, Gonzales M. **Factores de riesgo de Glaucoma en una población de ciegos.** Arch Med Camagüey 2006; 10 (6): 2 – 6.
7. Moreno L, Herrera L, Herrera R, Peraza E. **Epidemiología del Glaucoma.** Rev Cienc Med Habana 2006; 12 (1): 4 – 8.
8. Rosas P, Villavicencio D, Rosas T, Mosqueira E, Rebaza R. **Hipertensión Ocular y Glaucoma en Arequipa.** Rev Per Oftalmol 1993; 16 (1): 21 – 23.
9. Viaña J, Pongo L, Castro H, Corbera J. **Incidencia del Glaucoma en la región Grau.** Rev Per Oftalmol. 1995; 19 (1): 23 – 25.



10. Hamard P, Lachkar Y. **Cirugía filtrante no penetrantes: evolución y resultados.** J franco Ophtalmol 2002; 25 (5): 527-36.
11. Bindlish R, Condon G, Schlosser J, D'Antonio J, Lauer K et al. **Efficacy and safety of mitomycin-C in primary trabeculectomy: five-year follow-up.** Ophthalmology 2002; 109 (7): 1336 – 41.
12. Landín M, González M, Rodríguez A, Cruz G. **Complicaciones con el uso de antimetabolitos en la cirugía de glaucoma.** Hospital Provincial Docente “Manuel Ascunce Domenech”. Rev Hosp. 2001: 15-21.
13. Giampani J. **Efficacy and safety of trabeculectomy with mitomycin C for childhood glaucoma.** Clinics 2008; 64: 421 – 426.
14. Francis B, Wang M, Lei H, Du L, Minckler D et al. **Changes in axial length following trabeculectomy and glaucoma drainage device surgery.** Br J Ophthalmol 2005; 89 (1): 17 - 20.
15. Rosen W, Mannis M, Brandt J. **The effect of trabeculectomy on corneal topography.** Ophthalmic Surg 1992; 23 (6): 395 - 8.
16. Claridge K, Galbraith J, Karmel V, Rebaja A. **El efecto de trabeculectomía sobre la refracción, queratometría y topografía de la córnea.** Ojo 1995; 9 (3): 292 - 8.
17. Liu H, Peng D, Chen J. **Astigmatismo corneal siguiente a trabeculectomía.** Zhonghua Yan KE Za Zhi 1996; 32 (5): 355 - 8.
18. Egrilmez S, Ates H, Nalcaci S, Andac K, Yagci A. **Cambio refractivo córneo quirúrgico inducido después de la cirugía del glaucoma: cirugías trabeculares no penetrantes contra trabeculectomía.** J se refracta Surg 2004; 30 (6): 1232 - 9.

19. Zarnowski T, Haszcz D, Rakowska E, Zagórski Z. **Astigmatismo corneal después de trabeculectomía.** Klin Oczna 1997; 99 (5): 313 - 5.
20. Kook M, Kim H, Lee S. **Efecto a corto plazo de la trabeculectomía con Mitomicina C sobre la longitud axial y el astigmatismo corneal.** J se refracta Surg 2001; 27 (4): 518 - 23.
21. Stangogiannis C, Romero R, Naranjo R, Ozorno J, Gil F. **Inducción de cambio en el patrón topográfico en la cirugía filtrante de glaucoma.** Rev Oftalmol Venez 2005; 61(3): 21 – 25.
22. Erlich R, Lusky M, Weinberger D, Friling R, Gatou D. **Augmented trabeculectomy in paediatric glaucoma.** Br J Ophthalmol 2005; 89: 165 – 168.
23. Hong Y, Choe C, Lee Y, Chungkin H, Kim H. **El efecto de la mitomicina - C sobre el astigmatismo corneal postoperatorio en trabeculectomía y un procedimiento triple.** Lasers oftálmicos de Surg 1998; 29 (6): 484 - 9.
24. Hayashi K, Hayashi H, Oshika T, Hayashi F. **Fourier analysis of irregular astigmatism after trabeculectomy.** Ophthalmic Surg Lasers 2000; 31(2): 94 - 9.
25. Klink T, Rauch N, Klink J, Grehn F. **Influencia del retiro de la sutura conjuntival en el resultado de Trabeculectomía.** Ophthalmologica 2009; 223(2): 116 - 123.
26. Hornová J. **Trabeculectomía con las suturas liberables y la topografía córnea.** Cesk Slov Oftalmol 1998; 54 (6): 368 - 72.
27. Herreman R. Manual de Refractometría Clínica – Asociación para evitar la Ceguera en México. 2º Edición. México: Salvat mexicana de ediciones, SA de CV, 1990: 5 – 15.

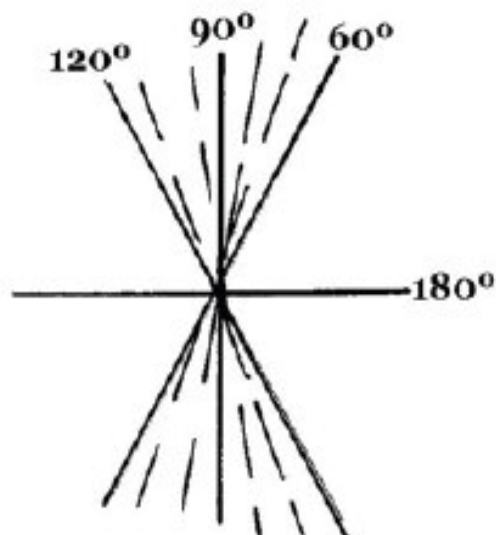
28. Liesegang T, Skuta G, Cantor L. Curso de Ciencias Básicas y Clínicas de la Academia Americana de Oftalmología: Óptica Clínica. España: Elseiver España S. A., 2008: 93, 236.
29. Pepose J, Ubels J. La Córnea. **IN:** Hart W. Adler: Fisiología del Ojo. Novena Edición. España: Mosby / Doyma Libros, 1994, p. 30 – 33.
30. Vernon S, Zambarakji H, Potgieter F, Evans J, Chell P. **Astigmatismo topográfico y queratométrico hasta el 1 año que sigue al pequeño flap de trabeculectomía (microtrabeculectomía).** Br J Ophthalmol 1999; 83 (7): 779 - 82.
31. Hugkulstone Ch. **Changes in keratometry following trabeculectomy.** Br J Ophthalmol 1991; 75: 217 - 218.
32. Stalmans I, Gillis A, Lafaut A, Zeyen T. **Safety of trabeculectomy technique: long term outcome.** Br J Ophthalmol 2006; 90: 44 – 47.
33. Riegelman R, Hirsh R. Como estudiar un estudio y probar una prueba: lectura critica de la literatura médica. 2da Edición. EUA: O. P .S., 1992: 183 – 195.
34. WilkinsM, Indar A,Wormald R. **Intraoperative Mitomycin C for glaucoma surgery.** Cochrane Database of Systematic Reviews2005, Issue 4. Art. No.: CD002897. DOI: 10.1002/14651858.CD002897.pub2.

## ANEXOS

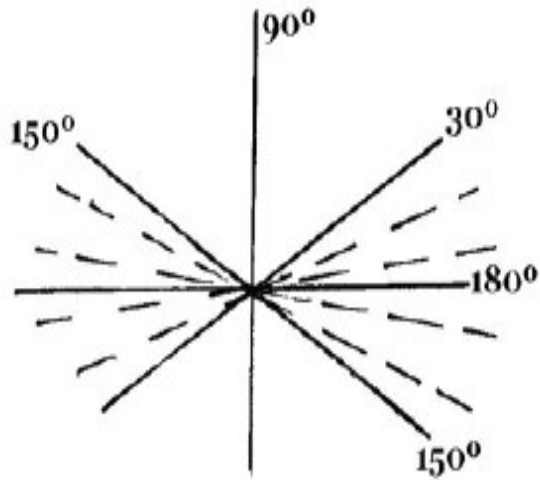
### 6.1 Definición de términos:

**6.1.1 Astigmatismo Corneal:** El astigmatismo (del griego "sin" y σιγμη "punto"), es un estado ocular que se presenta cuando la superficie corneal anterior tiene sus meridianos principales con diferente poder dióptrico. La diferencia entre los valores dióptricos de sus dos meridianos corneales principales se conoce como astigmatismo corneal. Este problema impide el enfoque claro de los objetos tanto lejos como cerca (la imagen que llega a la fovea es poco nítida y distorsionada). Se clasifica en:

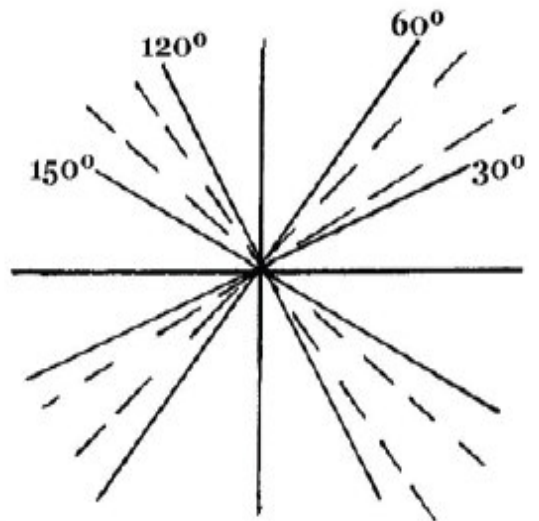
- Astigmatismo regular: cuando los meridianos principales forman un ángulo recto, y al mismo tiempo, según ubicación de meridiano de mayor poder dióptrico puede ser:
  - Astigmatismo directo o según la regla: el meridiano de máxima potencia es el meridiano vertical (entre  $60^\circ$  y  $120^\circ$ ).



➤ Astigmatismo inverso o contra la regla: el meridiano de máxima potencia es el meridiano horizontal (entre  $30^\circ$  y  $150^\circ$ ).



➤ Astigmatismo oblicuo: cuando el meridiano de máxima potencia es oblicuo, siempre que los meridianos principales estén en ángulo recto desde  $30^\circ$  a  $60^\circ$ , o bien desde  $120^\circ$  hasta  $150^\circ$



- Astigmatismo irregular: la curvatura de los meridianos no es regular, de forma que la potencia refractiva no es la misma en los diversos sectores de un meridiano.

**6.1.2 Queratometría:** también llamada oftalmometría, es el procedimiento que nos proporciona información sobre:

- Radios (en mm) de los meridianos corneales
- Potencia (en dioptrías) de los meridianos principales de la córnea.

La técnica se basa en el principio de comparación de las imágenes de Purkinje, lo que conlleva el supuesto de que la córnea se comporta como un espejo esférico convexo gracias al recubrimiento de la lágrima.

El queratómetro mide los radios de curvatura de la porción central de la córnea, asumiendo que se trata de una superficie esférica. El radio se calcula usando las leyes de la óptica geométrica y se considera la córnea como una superficie esférica refractiva.

El queratómetro, por tanto, aporta una información cuantitativa de la zona central de la córnea. El instrumento nos presenta como objeto una ó dos miras (dependiendo del modelo) que serán reflejadas en la córnea formando una imagen virtual. Dicha imagen será posteriormente captada por un sistema de observación que nos permitirá medir el tamaño relativo de las imágenes mediante un prisma que desdoblará la imagen de las miras pudiendo así medir el tamaño relativo de la imagen y en consecuencia medir el radio de la córnea. Los querátómetros más utilizados son el Helmholtz y el Javal.

**6.1.3 Agudeza Visual:** su definición implica varias características:

- capacidad para discriminar detalles finos de un objeto en el campo visual
- es la inversa del ángulo desde el cual los objetos son contemplados
- evalúa la función macular e informa de:
  - precisión del enfoque retiniano
  - integridad de los elementos neurológicos del ojo
  - capacidad interpretativa del cerebro
- Para su evaluación existen diferentes tipos de cartillas u optotipos, que permiten determinar la agudeza visual. Entre los más usados tenemos: cartilla de Snellen, cartilla de Bailey – Lovie, cartilla ETDRS, etc. Se puede expresar en escala de fracción, escala decimal o escala LogMAR; dependiendo del método de evaluación usado.

**Anexo N° 01:**

**Hoja de Recolección de datos N°.....**

**Datos de filiación:** H. C. N°: ..... Teléfono: .....

Nombres y apellidos: ..... Edad: ..... años

Sexo: (M) (F) Procedencia: ..... G. I.: ..... Ocupación: .....

**Antecedentes Patológicos:**

**Sistémicos:** DM ( ) HTA ( ) Otros: .....

**Oculares:** Córnea: (NO) (SI): .....

Cx oculares previas: (NO) (SI): .....

**Enfermedad Actual:** Dx Pre Qx: .....

Ojo Operado: OD ( ) OI ( )

**Medidas pre y post Trabeculectomía con Mitomicina C**

| Variable                |                                                        | Pre Qx | Post Qx (Trabeculectomía con Mitomicina C) |       |         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------|-------|---------|
|                         |                                                        |        | 1° mes                                     | 1 mes | 3 meses |
| Astigmatismo<br>Corneal | <b>Queratometría:</b>                                  |        |                                            |       |         |
|                         | <b>K 1</b>                                             |        |                                            |       |         |
|                         | <b>K 2</b>                                             |        |                                            |       |         |
|                         | <b>Valor en Dioptrías</b>                              |        |                                            |       |         |
|                         | <b>Forma</b>                                           |        |                                            |       |         |
| <b>Agudeza Visual</b>   | <b>Mejor Agudeza Visual corregida (escala decimal)</b> |        |                                            |       |         |



**ANEXO N° 02:**

**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DE PARTICIPACIÓN EN  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Yo, .....,  
identificado con DNI N° ....., con domicilio en  
.....  
....., teléfono: ..... e HC N° ..... ; paciente operado  
(a) de trabeculectomía con mitomicina C, controlado (a) en la Unidad de Glaucoma del  
Hospital Nacional “Luis N. Sáenz” de la Policía Nacional del Perú - Lima, y que  
habiéndoseme explicado que posterior a la cirugía se pueden presentar algunas  
complicaciones, tales como cambios en las características visuales, **ACEPTO  
VOLUNTARIAMENTE:** participar en el proyecto de investigación “**CAMBIOS EN  
EL ASTIGMATISMO CORNEAL Y AGUDEZA VISUAL POST CIRUGÍA DE  
TRABECULECTOMÍA CON MITOMICINA C.**”. HOSPITAL NACIONAL “LUIS  
N. SAENZ”, POLICIA NACIONAL DEL PERÚ. LIMA, JUNIO 2010 – MAYO 2011,  
y cumplir con asistir a los controles establecidos.

Firmo la presente en señal de conformidad de lo antes referido.

Atte.

.....  
DNI N° .....

**ANEXO N° 03:****Cuadro de base de datos astigmatismo corneal**

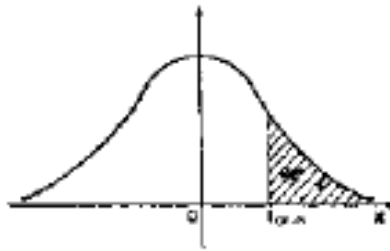
| <b>Casos</b>    | <b>Astigmatismo corneal</b> |                     | <b>diferencia</b> |
|-----------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
|                 | <b>pre cirugía</b>          | <b>post cirugía</b> | <b>post - pre</b> |
| <b>1</b>        | -1,50                       | -1,50               | 0,00              |
| <b>2</b>        | -2,50                       | -2,00               | 0,50              |
| <b>3</b>        | -0,50                       | 0,00                | 0,50              |
| <b>4</b>        | -1,00                       | 0,00                | 1,00              |
| <b>5</b>        | -1,50                       | -1,00               | 0,50              |
| <b>6</b>        | -1,50                       | -1,00               | 0,50              |
| <b>7</b>        | -0,50                       | -1,50               | -1,00             |
| <b>8</b>        | -0,50                       | -0,50               | 0,00              |
| <b>9</b>        | -1,50                       | -1,75               | -0,25             |
| <b>10</b>       | -2,00                       | -1,75               | 0,25              |
| <b>11</b>       | -3,00                       | -2,25               | 0,75              |
| <b>12</b>       | -0,50                       | -0,50               | 0,00              |
| <b>13</b>       | -1,50                       | -1,25               | 0,25              |
| <b>14</b>       | -2,00                       | -2,00               | 0,00              |
| <b>15</b>       | -0,75                       | -0,50               | 0,25              |
| <b>16</b>       | -0,50                       | -0,50               | 0,00              |
| <b>17</b>       | -0,75                       | -1,00               | -0,25             |
| <b>18</b>       | -2,00                       | -1,75               | 0,25              |
| <b>19</b>       | -3,50                       | -4,50               | -1,00             |
| <b>20</b>       | -2,50                       | -1,50               | 1,00              |
| <b>21</b>       | -1,50                       | -1,00               | 0,50              |
| <b>22</b>       | -2,50                       | -1,75               | 0,75              |
| <b>23</b>       | -2,25                       | -2,00               | 0,25              |
| <b>24</b>       | -2,50                       | -1,50               | 1,00              |
| <b>25</b>       | -2,00                       | -1,50               | 0,50              |
| <b>26</b>       | -1,50                       | -1,50               | 0,00              |
| <b>27</b>       | -1,50                       | -1,50               | 0,00              |
| <b>28</b>       | -1,25                       | -1,00               | 0,25              |
| <b>29</b>       | -0,75                       | -1,00               | -0,25             |
| <b>suma</b>     | -45,75                      | -39,50              | 6,250             |
| <b>promedio</b> | -1,58                       | -1,36               | 0,220             |

**Cuadro de base de datos agudeza visual**

| <b>Casos</b>    | <b>Agudeza Visual log MAR</b> |                     | <b>diferencia</b> |
|-----------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|
|                 | <b>pre cirugía</b>            | <b>post cirugía</b> | <b>post - pre</b> |
| <b>1</b>        | 0,10                          | 0,10                | 0,00              |
| <b>2</b>        | 0,10                          | 0,22                | 0,12              |
| <b>3</b>        | 0,00                          | 0,10                | 0,10              |
| <b>4</b>        | 0,10                          | 1,00                | 0,90              |
| <b>5</b>        | 1,00                          | 1,00                | 0,00              |
| <b>6</b>        | 0,22                          | 0,30                | 0,08              |
| <b>7</b>        | 1,00                          | 1,00                | 0,00              |
| <b>8</b>        | 0,00                          | 0,10                | 0,10              |
| <b>9</b>        | 0,00                          | 0,10                | 0,10              |
| <b>10</b>       | 0,40                          | 0,40                | 0,00              |
| <b>11</b>       | 0,30                          | 0,30                | 0,00              |
| <b>12</b>       | 0,40                          | 0,40                | 0,00              |
| <b>13</b>       | 0,22                          | 0,30                | 0,08              |
| <b>14</b>       | 0,10                          | 0,22                | 0,12              |
| <b>15</b>       | 0,52                          | 0,70                | 0,18              |
| <b>16</b>       | 0,52                          | 0,52                | 0,00              |
| <b>17</b>       | 0,40                          | 0,40                | 0,00              |
| <b>18</b>       | 0,10                          | 0,22                | 0,12              |
| <b>19</b>       | 0,10                          | 0,22                | 0,12              |
| <b>20</b>       | 0,40                          | 0,70                | 0,30              |
| <b>21</b>       | 0,52                          | 0,52                | 0,00              |
| <b>22</b>       | 0,10                          | 0,22                | 0,12              |
| <b>23</b>       | 0,22                          | 0,30                | 0,08              |
| <b>24</b>       | 0,30                          | 0,40                | 0,10              |
| <b>25</b>       | 0,52                          | 1,00                | 0,48              |
| <b>26</b>       | 0,40                          | 0,40                | 0,00              |
| <b>27</b>       | 0,30                          | 0,52                | 0,22              |
| <b>28</b>       | 0,30                          | 0,52                | 0,22              |
| <b>29</b>       | 0,22                          | 0,40                | 0,18              |
| <b>suma</b>     | 8,85                          | 12,58               | 3,72              |
| <b>promedio</b> | 0,31                          | 0,43                | 0,12              |

**ANEXO N° 04:**

**Tabla 2. Distribución t de Student**



| $\alpha/2$<br>df | 0,40  | 0,30  | 0,20  | 0,10  | 0,050 | 0,025 | 0,010 | 0,005 | 0,001 | 0,0005 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1                | 0,325 | 0,727 | 1,376 | 3,078 | 6,314 | 12,71 | 31,82 | 63,66 | 318,3 | 636,6  |
| 2                | 0,289 | 0,617 | 1,061 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 22,33 | 31,60  |
| 3                | 0,277 | 0,584 | 0,978 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 10,22 | 12,94  |
| 4                | 0,271 | 0,569 | 0,941 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 7,173 | 8,610  |
| 5                | 0,267 | 0,559 | 0,920 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 5,893 | 6,859  |
| 6                | 0,265 | 0,553 | 0,906 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,208 | 5,959  |
| 7                | 0,263 | 0,549 | 0,896 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 4,785 | 5,405  |
| 8                | 0,262 | 0,546 | 0,889 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 4,501 | 5,041  |
| 9                | 0,261 | 0,543 | 0,883 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,297 | 4,781  |
| 10               | 0,260 | 0,542 | 0,879 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,144 | 4,587  |
| 11               | 0,260 | 0,540 | 0,876 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,025 | 4,437  |
| 12               | 0,259 | 0,539 | 0,873 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,053 | 3,930 | 4,318  |
| 13               | 0,259 | 0,538 | 0,870 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 3,852 | 4,221  |
| 14               | 0,258 | 0,537 | 0,868 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 3,787 | 4,140  |
| 15               | 0,258 | 0,536 | 0,866 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 3,733 | 4,073  |
| 16               | 0,258 | 0,535 | 0,863 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 3,686 | 4,013  |
| 17               | 0,257 | 0,534 | 0,863 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,646 | 3,963  |
| 18               | 0,257 | 0,534 | 0,862 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,611 | 3,922  |
| 19               | 0,257 | 0,533 | 0,861 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,579 | 3,883  |
| 20               | 0,257 | 0,533 | 0,860 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,552 | 3,850  |
| 21               | 0,257 | 0,532 | 0,859 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,527 | 3,819  |
| 22               | 0,256 | 0,532 | 0,858 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,505 | 3,792  |
| 23               | 0,256 | 0,532 | 0,858 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,485 | 3,767  |
| 24               | 0,256 | 0,531 | 0,857 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,467 | 3,745  |
| 25               | 0,256 | 0,531 | 0,856 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,450 | 3,725  |
| 26               | 0,256 | 0,531 | 0,856 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,435 | 3,707  |
| 27               | 0,256 | 0,531 | 0,855 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,421 | 3,690  |
| 28               | 0,256 | 0,530 | 0,855 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,408 | 3,674  |
| 29               | 0,256 | 0,530 | 0,854 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,396 | 3,659  |
| 30               | 0,256 | 0,530 | 0,854 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,385 | 3,646  |
| 40               | 0,255 | 0,529 | 0,851 | 1,303 | 1,648 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,307 | 3,551  |
| 50               | 0,255 | 0,528 | 0,849 | 1,298 | 1,676 | 2,009 | 2,403 | 2,678 | 3,262 | 3,495  |
| 60               | 0,254 | 0,527 | 0,848 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,232 | 3,460  |
| 80               | 0,254 | 0,527 | 0,846 | 1,292 | 1,664 | 1,990 | 2,374 | 2,639 | 3,195 | 3,415  |
| 100              | 0,254 | 0,526 | 0,845 | 1,290 | 1,660 | 1,984 | 2,365 | 2,626 | 3,174 | 3,389  |
| 200              | 0,254 | 0,525 | 0,843 | 1,286 | 1,653 | 1,972 | 2,345 | 2,601 | 3,131 | 3,339  |
| 500              | 0,253 | 0,525 | 0,842 | 1,283 | 1,648 | 1,963 | 2,334 | 2,586 | 3,106 | 3,310  |
| $\infty$         | 0,253 | 0,524 | 0,842 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,090 | 3,291  |