

A1

Título:

**ANÁLISIS VECTORIAL DE ASTIGMATISMO INDUCIDO EN
EXTRACCIÓN EXTRACAPSULAR DE CATARATA CON
MARCAS EQUIDISTANTES EN HERIDA ESCLERAL**

FUNDACION HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ”.

Departamento de Segmento Anterior.

ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA

Autores:

Dr. Israel Jacob Campillo-Martínez.

Dra. Laura Leticia Arroyo-Muñoz.

Dr. Jaime Lozano-Alcázar.

Dr. Víctor Hugo Olmedo-Canchola.

Dr. Luis F. Reyes-Hernández.

Enfermera Paz-Juárez.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

COAUTORES:

- ❖ Dr. Israel Jacob Campillo-Martínez.
Residente de la especialidad de oftalmología, de tercer año,
Hospital “Fundación Nuestra Señora de la Luz”.

- ❖ Dra. Laura Leticia Arroyo-Muñoz.
Jefe de Departamento de Segmento Anterior y Microcirugía, Hospital
“Fundación Nuestra Señora de la Luz”.

- ❖ Dr. Jaime Lozano-Alcázár.
Asesor
Departamento de Segmento Anterior y Microcirugía,
Hospital “Fundación Nuestra Señora de la Luz”.

- ❖ Dr. Víctor Hugo Olmedo-Canchola.
Profesor de post-grado (Medicina Interna) UNAM.
Maestría de Investigación en la UNAM.

- ❖ Dr. Luis F. Reyes-Hernández.
Jefe de Cirugía Experimental UNAM.
Cirujano General.

- ❖ Enfermera Paz Juárez
Técnica en topografía corneal.
Hospital “Fundación Nuestra Señora de la Luz”.

A1

Pensamientos: Ninguno

ÍNDICE:

Hoja identificación.....	1
Índice.....	2
Resumen.....	3
Resumen en ingles.....	4
Autores.....	5
Datos autor.....	6
Antecedentes.....	7
Hipótesis.....	10
Justificación.....	11
Material y métodos.....	12
Técnica quirúrgica.....	19
Resultados	21
Discusión.....	26
Conclusiones.....	27
Bibliografía.....	28
Tablas y gráficas.....	29
Prueba de ANOVA con alfa de 0.01.....	30
Gráfica de desviación estándar y barra de promedios.....	31
Gráfica de dispersión de astigmatismo inducido R3.....	32
Gráfica de dispersión de astigmatismo inducido R4.....	33
Gráfica de dispersión de astigmatismo experimental.....	34
Gráfica de dispersión de astigmatismo en los 3 grupo.....	35
Tablas de astigmatismo inducido promedios y rangos.....	36
Agradecimientos.....	37

ANTECEDENTES

El astigmatismo inducido en cirugía de catarata corresponde a los cambios en la morfología de la cornea seguidos por la cirugía, involucra tanto a la zona paracentral y central, modificando al astigmatismo pre-operatorio en su complejo de magnitud y dirección, llevando los resultados a un astigmatismo final. La cirugía de catarata modifica al astigmatismo pre-operatorio y estos cambios corresponderán al astigmatismo inducido. Existen varios métodos para calcular el astigmatismo inducido, de los cuales tenemos el método de vectores, método de coordenadas rectangulares o cartesianas, método del paralelogramo, método de ley de senos y cosenos. (1,2,3,4,6)

La ley de senos y cosenos, para la obtención de astigmatismo inducido, son funciones trigonométricas utilizadas para la solución de cualquier triángulo para la determinación de las partes del ángulo con dos partes conocidas. La amplitud del astigmatismo inducido quirúrgicamente se encuentra con la ley de cosenos, y la orientación del eje con la ley de senos.(1,2,3,4,6)

Las fuerzas vectoriales creadas por una sutura se descomponen de la forma siguiente:

- En fuerzas de compresión perpendiculares a la incisión.
- En fuerzas de plegamiento paralelas a la incisión.
- En fuerzas de desplazamiento perpendiculares a la superficie tisular. (3)

Desde principio de siglo se observó que existía un aplanamiento de la córnea a los 90 grados, posterior a cirugía de catarata, esto por la incisión realizada en la parte superior. Con la utilización de suturas se invirtió, dando así astigmatismos con la regla, que muchas veces resultaban ser mayor que el preoperatorio. Por esta razón incursionaron en buscar nuevos métodos de suturar la herida quirúrgica,

para lograr disminuir el astigmatismo postoperatorio, hasta nuestros días donde se pretende disminuir los astigmatismos preoperatorios y controlar el postoperatorio. (5,6,7)

El cierre de la herida esclerocorneal, se utiliza nylon, de 22 micras de diámetro, posee aguja pequeña y delgada que permiten regular la profundidad, deseada de colocación, es extremadamente inerte pero muy elástico y cualquier astigmatismo excesivo encontrado con este material, puede corregirse al cortar la sutura. (9,10,20)

Norman y Tasman, describen marcar la herida esclerocorneal, para no perder la relación anatómica de la herida quirúrgica, es marcar previamente con azul de metileno el lugar donde se realizara el surco, y sobre esta marca varias líneas radiales que servirán de guía para afrontar cuando se cierra la herida para evitar desplazamientos entre los bordes, y dar una efecto de cierre mas anatómico y reducir el astigmatismo inducido. (10)

Groenholm y Kangasniemi (8,19) encontraron que el astigmatismo contra la regla, podía reducirse cuando se empleaban suturas en el cierre de la herida quirúrgica y, que a mayor numero de suturas empleadas en el cierre, mayor tendencia al astigmatismo con la regla.

Con relación a cuándo es el mejor momento de realizar la suturolisis, se han publicado distintos criterios, que refiere que cuando se realiza a las 8 semanas se reducía hasta 2.5 dioptrías y solamente 1.75 dioptrías cuando se realiza a las 20 semanas(8,11). Stanford (9,12)

A3

publico que debe realizarse cuando se encuentren 3 o más dioptrías. Pero Smyk (13) argumenta que dentro de los primeros 6 meses existirá mayor astigmatismo en los grupos donde se emplearon puntos simples, pero después de éste periodo se encontrará los mismos valores, que los grupos donde se empleo súrgete continuo. (14,20)

El topógrafo paquimétrico ORBSCAN- Bausch & Lomb Surgical, Inc. Es un instrumento verdaderamente revolucionario para el estudio de la córnea. Combina un sistema de barrido con un fentobiomicroscopio (lámpara de hendidura) y un disco de Plácido (con 40 anillos) para medir la curvatura y elevación de la cara posterior de la misma. Ofrece un mapa de paquimetría corneal completa con mediciones de limbo a limbo, poder en dioptrías así como el astigmatismo corneal. (15,18)

El análisis vectorial de astigmatismo inducido lo realizamos a través de la siguiente formula, donde K_2 es el astigmatismo inducido, K_1 astigmatismo preoperatorio, K_3 astigmatismo postoperatorio a 6 semanas, COSK_2 es igual a la suma de ángulo de astigmatismo postoperatorio por 2 menos el ángulo del astigmatismo pre-operatorio, esta coseno obtenido en degradanes, y al resultado de esta ecuación se aplica raíz cuadrada, obteniendo el astigmatismo inducido. Los números en superíndice indican al cuadrado (k^2) y los números en subíndice indican si es astigmatismo pre-operatorio (k_1), post-operatorio (k_3) o inducido (K_2). (1,6)

$$K^2_2 = K^2_1 + K^2_3 - 2 K_1 K_3 \text{ COS } K_2 \text{ (ángulo de } K_3 * 2 - \text{ ángulo de } K_1 * 2)$$

HIPÓTESIS.

Hipótesis alterna:

El astigmatismo queratométrico inducido en extracción extracapsular de catarata **se** disminuye con marcaje de 5 líneas en esclera separas equidistantemente por 25 grados iniciando en meridiano horario de las 12 antes de realizar la incisión en esclera, como guía para afrontar la herida escleral de manera anatómicamente y evitar desplazar los bordes.

Hipótesis nula:

El astigmatismo queratométrico inducido en extracción extracapsular de catarata **no se** disminuye con marcaje de 5 líneas en esclera separas equidistantemente por 25 grados iniciando en meridiano horario de las 12 antes de realizar la incisión en esclera, como guía para afrontar la herida escleral anatómicamente y evitar desplazar los bordes.

JUSTIFICACIÓN.

Disminuir el astigmatismo inducido en extracción extracapsular a las 6 semanas, con lo cual se evite la suturolisis y astigmatismo inducidos de magnitud grande, al evitar poner suturas al azar en el cierre de la herida esclerocorneal.

Ya que astigmatismo queratométrico alto puede presentarse en extracción extracapsular de catarata produciendo mala calidad visual, sometiendo al paciente a suturolisis y/o corrección óptica.

La cirugía de catarata una de sus variables causales de astigmatismo inducido es el cierre de la herida quirúrgica, y si esta se controla con medios de señalamiento de 5 líneas radiales separadas por 25 grados, para guía de unión y colocación de suturas para afrontar cuando se cierra la herida, evitar desplazamientos entre los bordes y dar un efecto de cierre más anatómico, se intenta mejores resultados ópticos, los cuales puedan ser aplicados a este tipo de cirugía con la finalidad de obtener un mayor beneficio para el paciente.

El procedimiento propuesto fue analizado y aceptado por el comité de ética e investigación de la Fundación “Nuestra Señora de la Luz”.

A 7

Alcance

Reducir el astigmatismo inducido.

MATERIAL Y MÉTODO.

Tipo de estudio experimental, prospectivo, descriptivo y transversal. Se aplicará estadística inferencial con prueba de ANOVA de varianza de un solo factor, así como pruebas paramétricas y no paramétricas. No se tomó un tamaño de muestra preestablecido. El tamaño de la muestra corresponderá al número de cirugías realizadas por el autor de marzo a septiembre de 2004. Los grupos controles tendrán igual número de cirugías al grupo experimental, de estos cada ojo operado es tomado a través de un número aleatorio obtenido por medios computarizados por medio de programa Excel, este número se buscaba en los expedientes y se correspondía se incluyo en el protocolo. Fueron pacientes del Departamento de Segmento Anterior del Hospital “Nuestra Señora de la Luz” programados para extracción extracapsular de catarata, que cubrieron los criterios de inclusión.

El astigmatismo inducido se obtiene por ecuaciones trigonométricas por ley de senos y cosenos, y análisis vectorial a las 6 semanas de la cirugía, obteniendo el astigmatismo pre-operatorio y post-operatorio y su eje a través de topografía de elevación en los 3 mm centrales.

El primer grupo control corresponde a cirujanos de tercer año de residencia igual que el autor, con esto se equipara la misma experiencia en entrenamiento quirúrgico. Con lo se comparara a cirujanos con el mismo grado de entrenamiento y no sesga el estudio, por desarrollo de técnica del autor. El segundo grupo control corresponde a cirujanos adscritos y becarios de cuarto año del Departamento de Segmento Anterior, con lo cual se pretende eliminar el sesgo de experiencia. Con este motivo se pretende investigar si el método propuesto no depende de la experiencia y si ofrece ventajas que el realizado por cirujanos que ya no requieren entrenamiento, los cuales realizan la técnica clásica

A8

o convencional de elaboración y cierre de herida, sin marcas. Los tres grupos en estudio tuvieron mismo número de ojos operados.

Los cirujanos que participan serán residentes de tercer y cuarto año de oftalmología y adscritos del Departamento de Segmento Anterior de la “Fundación Nuestra Señora de la Luz”. El grupo experimental es operado por un solo cirujano, en este caso el autor principal. Los datos de cada ojo operado son vaciados en hoja de datos Excel, conformada por celdas y columnas, otorgando a cada variable una clave numérica, en forma consecutiva en controles y grupo experimental. Para casos con suturolysis las claves son, no = 0, sí=1; grupo al que el paciente pertenece control=0, experimental=1. En la hoja de calculo, cada fila corresponderá a un paciente ya sea control o experimental, conforme se captaron, las columnas corresponderán a las variables estudiadas.

VARIABLES A ESTUDIAR:

Variables independientes:

1. Edad.
 2. Genero.
- Ojo operado.

VARIABLES DEPENDIENTES:

1. Queratometrías pre-operatoria y post-operatoria.
2. Astigmatismo corneal pre-operatorio y post-operatorio.
3. Astigmatismo queratométrico inducido.
4. Número de suturas utilizadas para cerrar herida esclerocorneal.
5. Retiro de suturas o suturolisis.
6. Tipo de astigmatismo, con, contra la regla u oblicuo.
7. Seidel post-operatorio.

LOS PACIENTES COMPLETARON LOS SIGUIENTES PARAMETROS:

- A. Pacientes con diagnóstico de catarata cuya opacidad penalice la visión, sometido a extracción extracapsular de catarata.
- B. Estado refractivo cuando se detecto que hay presencia de astigmatismo lenticular, se reportara en el expediente.
- C. Catarata con grado de opacidad que penalice la visión fue programada para extracción extracapsular de catarata, ingresaron al estudio.
- D. Pacientes con estudio de topografía corneal en plataforma Orbscan II, para determinar los valores queratométricos y el astigmatismo corneal o delta K (resta algebraica de queratometría mayor menos queratometría menor, Sim K's Astig), para valorar astigmatismo corneal pre y post-operatorio.
- E. Ojos que cumplan los criterios convencionales para ser programados para extracción extracapsular de catarata (EECC).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

1. Ojo con diagnóstico de catarata senil o metabólica sometido a extracción extracapsular de catarata.
2. Ojo sin cirugías previas.
3. Ojo sin patología de ectasia o distrofia corneal o escleral.
4. Ojo que se programo para cirugía de extracción extracapsular con colocación de lente intraocular del período de marzo a septiembre de 2004.
5. Ojo operado por residentes de tercero, cuarto año o adscrito al Departamento de Segmento Anterior.
6. Contaron consentimiento informado de cirugía de catarata, cada paciente.
7. Con previa exploración de valoración clínica de segmento anterior y posterior bajo dilatación, agudeza visual, agudeza visual corregida, refracción, queratometrias, cálculo de LIO de cámara anterior y posterior, valoración de anexos.
8. Pacientes sometidos a cualquier tipo de anestesia.
9. Pacientes que cuenten con valoración de queratometrias a través de queratometro Javal o Baush & Lomb, topógrafo de Orbscan II, del ojo que se va operar para obtener el astigmatismo corneal, ya sea pre y post-operatorio.

CRITERIOS EXCLUSIÓN.

1. Ojo con diagnóstico de catarata congénita, trauma abierto, con cirugías previas, con patología de ectasia o distrofia corneal o escleral.

Ojo sometido a cirugía de extracción de catarata por otro método que no sea extracapsular.

2. Ojo que no sea operado por residentes de tercer, cuarto año o adscrito al Departamento de Segmento Anterior.
3. Ojo que no cumpla con seguimiento, con implantación de lente intraocular fijado a esclera, o que requiera colocación de suturas múltiples y apretadas por indicación trans-operatoria.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

1. Ojo con colocación de LIO fijado a esclera, con luxación de cristalino a cámara vítrea o se realice vitrectomía posterior, pacientes que no lleven a cabo su seguimiento o ojo operado en el post-operatorio antes de 6 semanas del mismo ojo.

VALORACIÓN DE AGUDEZA VISUAL.

Sé valoro la agudeza visual con cartillas de Snellen. Para los pacientes con agudeza visual en cuenta dedos se utilizan la cartilla de agudeza visual de tipo Feinbloom. La agudeza visual se reportara en denominador con dividendo. En los pacientes que su agudeza visual fue peor de cuenta dedos, se reporto como movimiento de manos o percepción de luz.

Se realizó la topografía de elevación con topógrafo Bausch & Lomb Surgical. Realizamos topografía corneal a las 6 semanas posterior al procedimiento quirúrgico. En las cuales se evaluara el valor de delta K (astigmatismo corneal) de 3 mm centrales.

TÉCNICA DE MARCAS EQUISTIANTES EN HERIDA ESCLERAL.

Se realiza con cualquiera de los siguientes marcadores:

1. Porex Surgical Inc TLS™ Surgical Skin Marker Regular Tip, catalogo # 6310.
2. Devon skinmarker and Extra Fine Tip, Reorder # 151, devon Industries, Inc.

INSTRUMENTO PARA COLOCAR LÍNEAS SEPARADAS POR 20 GRADOS.

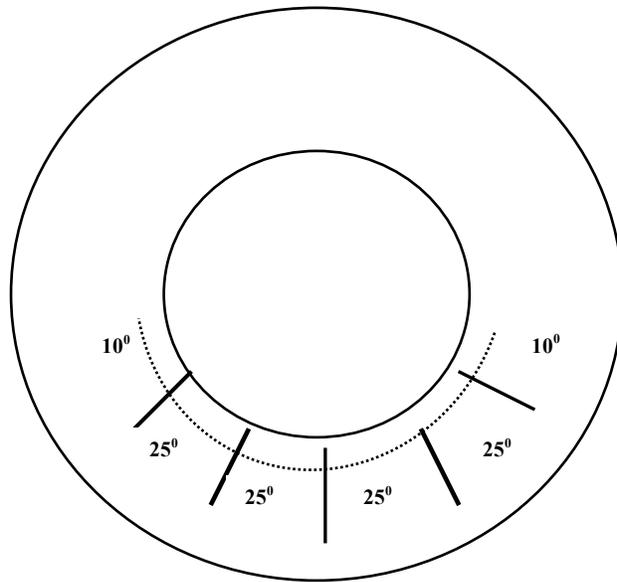
Medidor graduado de Méndez, determina los ángulos de incisión o marcaje. Con marcas a cada 10 grados, de 0 grados a 180 grados. Las dimensiones internas: 12 mm, 0.75 pulgadas. La longitud global: 113 mm, 4.5 pulgadas.

TÉCNICA DE MARCAS EQUIDISTANTES EN HERIDA ESCLERAL.

Al realizar la peritomia base fornix superior del meridiano horario de las 10 a meridiano de las 2, escarificación y es casa cauterización, se seca esclera con aplicador con punta de algodón esterilizado o esponja de merocel y se procede a tomar medidor graduado de Méndez se pone sobre cornea, con marca de 90 grados en meridiano de las 12 y se realiza la primera marca iniciando en unión de cornea con esclera, con una longitud aproximada de 3 mm, se procede a marcar dos más a cada lado de esta separadas por 25 grados, iniciando también en unión cornea con esclera tomando cada 25 grados para cada marca.

ÀREA MARCADA

De acuerdo a los grados que quedan entre las marcas, suma un total de 100 grados, de la línea 1 a la línea 5, y al tomar aproximadamente 10 grados en la parte externa de las líneas laterales, son 20 grados más, sumando un total de 120 grados de la incisión escleral.



Meridiano horario

En esta figura el círculo central ejemplifica la cornea, y lo que queda por fuera la esclera.

Esta figura se ejemplifica los 25 grados de separación entre las 5 marcas y los 10 grados por fuera y la línea punteada de M2 a M9 paralela a limbo a 1.5 mm correspondiendo a un segmento de círculo de 120 grados, lo que daría aproximadamente una longitud de 10 mm de cuerda, necesario para extraer la catarata. Y se colocó una línea paralela al limbo como guía para la herida escleral, una parte del surco queda teñida y la contra parte igual, lo que servirá para afrontar los labios de dicha incisión al cerrar la herida. La primera línea se marca al meridiano horario de las 12.

Al considerar que cada meridiano horario son 30 grados, al realizar la incisión de M 9 a M 2, corresponden a 4 meridianos horarios siendo 120 grados. Con las marcas se abarca 120 grados siendo el tamaño necesario y descrito en la literatura, con la ventaja que al tener señalado el inicio, evolución y termino de la herida escleral, lo cual se realiza un flap a 1.5 mm de limbo, se tuvieron heridas regulares en el grupo experimental, lo cual evito tener que ampliar la herida por tamaño insuficiente para extraer la catarata, como puede pasar cuando no se marca.

TÉCNICA QUIRÚRGICA EN GRUPOS CONTROLES.

Técnica convencional.

Los **grupos controles**, la técnica quirúrgica es de acuerdo al método convencional de la extracción de catarata, el afrontamiento de la herida esclerocorneal con el número de suturas necesarias y puestas al azar, de acuerdo al criterio del cirujano.

TÉCNICA QUIRÚRGICA DE 5 MARCAS A 20 GRADOS:

Un **grupo experimental** en el cual la variación a la técnica quirúrgica es:

Se realiza peritomia límbica superior, base fornix con escarificación y con cauterización de vasos, **con aplicador de punta de algodón esterilizado o esponja merocel se procede a secar el área destinada a la herida quirúrgica, se utiliza plumón marcando de azul de metileno colocando líneas radiales al limbo de 3 mm de longitud, la primera al meridiano de las 12, dos más a cada lado de esta separadas por 25 grados, en total 5 marcas, utilizando el medidor graduado de Méndez. . Se realizo incisión escleral siguiendo la semicurva marcada a 1.5 mm de limbo y un espacio aproximado de 10 grados por fuera de las líneas periféricas, siendo una herida escalonada y parasentesis. Se introduce en cámara anterior viscoelástico. Se realiza capsulotomía en sonrisa. Sé amplia herida esclerocorneal, hidrodissección, se rota catarata. Se extrae catarata con maniobras de presión y contrapresión. Se reforma cámara, y colocación de puntos de seguridad, procediendo a aspira restos corticales con cánula de Simcoe. Se introduce viscoelástico en bolsa capsular y se coloca LIO de cápsula posterior se rota (o en su defecto LIO al surco). Se lava cámara anterior con solución salina balanceada y se aspira viscoelástico. **Se afronta herida esclerocorneal con Nylon 10-0 tomando como referencia las líneas previamente marcadas en cada labio de la herida quirúrgica,****

colocando 5 suturas simples, iniciando en periferia y terminando con el punto central. Se afronta conjuntiva. Medicamentos tópicos. Apósito. Se da por terminado acto quirúrgico.

RESULTADOS DE 60 OJOS, DIVIDIDOS EN 3 GRUPO, 27 OJOS CADA UNO.

La evaluación del astigmatismo inducido a 6 semanas utilizando estadística inferencial y ya que se tienen dos grupos controles, el análisis de Varianza de un factor aplicando prueba de ANOVA con una alfa de 0.01 se obtuvo una $p=0.0004$, con promedio de astigmatismo inducido grupo experimental de 1.7 D, residente R3 de 4.1 D, becarioR4 de 2.9. Desviación estandar grupo experimental de 1.6, residente R3 de 2.4, becarioR4 de 2.2. La varianza grupo experimental de 2.6, residente R3 de 6.1, becarioR4 de 5.2.

Es estadísticamente significativo. Se presentan las tablas al final.

Se presentan resultados de 81 ojos analizados, en cada grupo 21 ojos, el rango de edad es de 47 a 87 años. Los resultados en global de los 81 ojos son:

1. Sexo, femenino 53%, y masculino 47%, ojo derecho 57%, izquierdo 43%, tipo catarata, senil 75%, metabólica senil 25%, delta K o astigmatismo pre-operatorio, promedio 0.82 dioptrías, delta K

post-operatorio o astigmatismo post-operatorio promedio 2.85 dioptrías. Se realizó corte de suturas que correspondió a la mayor poder queratométrico en post-operatoria por delta K mayor o igual a 3 dioptrías a las 6 semanas, en el 26%.

2. Categoría cirujano, adscrito y becario cuarto Segmento Anterior y Microcirugía 25%, becario de tercer año 75% de ojos operados. Todos los ojos fueron pseudofacos.

GRUPO EXPERIMENTAL CON 27 OJOS UN SOLO CIRUJANO R3.

1. Sexo, femenino 63%, y masculino 37%. Ojo derecho 59%, izquierdo 49%. Tipo catarata, senil 75%, metabólica senil 20%, metabólica 5%.
2. Astigmatismo o delta K pre-operatorio, promedio 0.82 dioptrías, rango de 0 a 5 dioptrías(D), menor de 3D 93%, $\geq 3D$ y $< 5D$ 7%. **P mayor a 0.05 Astigmatismo o delta K post-operatorio 6 semanas, con promedio 1.46 dioptrías, rango de 0.2 a 7.5 D, $\leq 1D$ en 9 ojos el 44%, $\leq 3D$ 19 ojos el 93%, mayor a 3 D el 7%, requiriendo suturolisis un 7%.**
3. **Astigmatismo inducido a 6 semanas el promedio 1.7 D, con rango de 0.2 a 7.5D. Menor de 1D 13 ojos(48%), menor de 3D 23ojos (85%) y mayor a 3D (15%).**
4. Tipo de astigmatismo post-operatorio, con la regla 37%, contra la regla 52%, oblicuo 11%.

GRUPO CONTROL ADSCRITOS Y BECARIO CUARTO AÑO DE 27 OJOS.

1. Sexo, femenino 70%, y masculino 30%, ojo derecho 50%, izquierdo 50%, tipo catarata, senil 70%, metabólica senil 30%.
2. Astigmatismo o delta K pre-operatorio, promedio 0.98 dioptrías (D), rango de 0 a 3.5 dioptrías, menor de 3D 96.3% $\geq 3D$ y $< 5D$ el 3.7%.
3. **Astigmatismo o delta K post-operatorio a 6 semanas, promedio 2.9 dioptrías, rango de 1 a 8.5 D, $\leq 1D$ en 1 ojo 3.7%, $\leq 3D$ 19 ojos 70%, $> 3D$ en 8 ojos 30%, requiriendo suturolisis en un 30 %.**

- 4. Astigmatismo inducido a las 6 semanas, el promedio 2.9D, rango 0.13 a 8.1D. Menor de 1D en 15%, menor de 3D en 63%, mayor de 3D en 37%.**
5. Tipo de astigmatismo post-operatorio, con la regla 52%, contra la regla 26%, oblicuo 22%.

GRUPO CONTROL BECARIOS DE TERCER AÑO CON 27 OJOS.

1. Sexo, femenino 45%, y masculino 55%, ojo derecho 70%, izquierdo 30%, tipo catarata, senil 80%, metabólica senil 15%, presenil 5%.
2. Astigmatismo o delta K pre-operatorio, promedio 0.74 dioptrías.
3. Astigmatismo o delta K, rango de 0 a 3.52 dioptrías, menor de 3D en 96.7%, $\geq 3D$ y $< 5D$ en 3.7%.
- 4. Astigmatismo o delta K post-operatorio, el promedio 4.1 dioptrías, astigmatismo o delta K post-operatorio, rango de 1.3 a 8.5 D, menor de 1D en 0%, $\leq 3D$ 12 ojos 44.5%, $> 3D$ en 8 ojos 55.5%, requiriendo suturolisis 55.5%.**
- 5. Astigmatismo inducido a 6 semanas el promedio de 4.1D, rango 1.1 a 8.9D, menor a 1D 0%, menor a 3D en 44% y mayor a 3D 56%.**
6. Tipo de astigmatismo post-operatorio, con la regla 55%, contra la regla 15%, oblicuo 30%.

RESULTADOS DE TIPO DE ASTIGMATISMO, SUTUROLISIS, NÚMERO DE SUTURAS UTILIZADAS Y PROMEDIO EDAD.

GRUPO EXPERIMENTAL:

1. Eje axial, menor de 22 mm 11%, de 22 a 24.5 mm 82%, mayor a 24.5 mm 7%.
2. Categoría cirujano becario de tercer año autor principal de este estudio.
3. Tipo de astigmatismo pre-operatorio, con la regla 30%, contra la regla 35%, oblicuo 15%, neutro 20%.

4. El astigmatismo queratométrico a 6 semanas post-operatorio, fue menor que el pre-operatorio en 6 ojos 22%.

Se realizó corte de sutura en dos ojos cortando, 2 suturas al meridiano horario de mayor poder queratométrico, por astigmatismo de 7.5 D y una por astigmatismo de 3.4 D

5. siendo necesario una sola ocasión, resultando un delta K de 2,7 y 0.75D respectivamente. Con astigmatismo con la regla.
6. Suturas utilizadas para realizar cierre herida esclerocorneal en número de 5, en el 100%.
7. Seidel post-operatorio en un ojo 3%, con tratamiento a base de con parche oclusivo en el cual a los 3 días se resolvió.
8. La irregularidad corneal en topografía en zona de 3 mm ± 2.02 en promedio, zona 5 mm ± 4.17 en promedio.
9. De acuerdo a la topografía corneal el patrón axial, es esférico 40%, en moño 60%.
10. El promedio de edad 70.7 años, rango 50 a 87 años.

GRUPO CONTROL ADSCRITOS Y BECARIO CUARTO AÑO DE 27 OJOS.

1. Se realiza corte de suturas en el eje de mayor poder queratométrico por delta K mayor o igual 3 D a 6 semanas, en 8 casos 30%, delta K post-operatorio rango de 3.25 a 8.5 dioptrías.
2. Eje axial, menor de 22 mm 10%, de 22 a 24.5 mm 90%, mayor a 24.5 mm 0%.
3. Categoría cirujano adscrito opero el 20% de ojos, becario de cuarto año opero 80%.
4. Tipo de astigmatismo pre-operatorio, con la regla 35%, contra la regla 45%, oblicuo 5%, neutro 15%.
5. El astigmatismo queratométrico a 6 semanas post-operatorio, fue menor que el pre-operatorio en 1 ojo 3.7%, delta K inicial 2 D, delta K post-operatorio 1.1 D.
6. Suturas utilizadas para realizar cierre herida esclerocorneal en número de 5 en 44.5%, 6 suturas en 11 %, 7 suturas en 44.5%.
7. Seidel post-operatorio 0.
8. La edad el promedio fue 68.1 años, rango 47 a 86 años.

GRUPO CONTROL BECARIOS DE TERCER AÑO CON 27 OJOS.

1. Se realiza corte de suturas en eje de mayor poder queratométrico por delta K mayor o igual 3 D a las 6 semanas, en 7 casos 35%, delta K post-operatorio rango de 3.3 a 7 dioptrías.
2. Categoría cirujano becario tercer año 100% de ojos
3. Tipo de astigmatismo pre-operatorio, con la regla 55%, contra la regla 25%, oblicuo 10%, neutro 10%..
4. El astigmatismo queratométrico a 6 semanas post-operatorio, fue menor que el pre-operatorio en ningún ojo 0%.
5. Suturas utilizadas para realizar cierre herida esclerocorneal en número de 5 en 40%, 6 suturas en 6 ojos 18%, 7 suturas en 30% y 8 suturas en 2 ojo 11%.
6. Seidel post-operatorio un ojo desapareció al tercer día de la cirugía tratándolo con parche compresivo
7. La irregularidad corneal en topografía en zona de 3 mm ± 2.4 en promedio, zona 5 mm ± 4.78 en promedio.

Promedio de edad promedio 67.5 años, rango 47 a 86 años.

DISCUSIÓN.

Yizhi L, Shaozhen L, a través de una incisión de bolsillo escleral modificada para controlar el astigmatismo corneal en extracción extracapsular de la catarata. El valor máximo del astigmatismo corneal postoperatorio era 3,60 dioptrías (13). En nuestro grupo experimental el valor promedio fue de 1.46 dioptrías a 6 semanas post-operatorio sin suturolysis.

Lemagne JM, Kallay O Jr. Realiza una incisión de bolsillo escleral de 13 milímetros. En un grupo, la herida fue cerrada con cinco suturas 10-0 del polipropileno radiales. El astigmatismo postoperatorio temprano y último en este grupo era aproximadamente 2 dioptrías, pero un astigmatismo significativo de la contra la regla. En un segundo grupo, una sutura horizontal 10-0 del polipropileno adicional fue colocada anteriormente a la sutura radial en el meridiano horario de las 12. Esto redujo el astigmatismo contra la regla. Por otra parte, este grupo tenía menos astigmatismo postoperatorio. El astigmatismo corneal 2,27 D en una semana, 1,76 D en un mes, 1,37 D en dos meses, y D 1,70 en cuatro meses(14). En nuestro estudio la incisión es de 10 mm, igual de 5 suturas con un promedio astigmatismo corneal inducido promedio 1.4 dioptría esto solo en los pacientes del grupo experimental.

CONCLUSIONES.

El marcaje de 5 líneas radiales, separadas por 25 grados disminuye el astigmatismo inducido en extracción extracapsular, para realizar la herida escleral. Lo cual es recomendable para el cirujano que inicia su entrenamiento en esta cirugía. Disminuye la necesidad de realizar suturolisis, es un método seguro e inofensivo, lo cual lo convierte en un procedimiento para obtener mejores resultados de calidad visual, permitiendo que la cirugía de extracapsular en el ámbito de la herida escleral sea una cirugía con mejores resultados refractivos.

Con lo cual se concluye que al realizar un flap regular de 1.5 mm de limbo, colocando las suturas en esclera sin tocar cornea, usando lo menos posible cauterización, poniendo las suturas equidistantes y largas en el flap posterior permite tener menor astigmatismo inducido.

En su contra parte, un flap irregular, cercano al limbo, suturas que toquen cornea, usando exceso de cauterización, muchas suturas para afrontar, conllevan a tener astigmatismo inducido de mayor magnitud.

A9

Recomendaciones y/o sugerencias: Al realizar el herida nunca tocar en cornea ni con la aguja de la sutura.

A10

Anexos o apéndices

TABLAS Y GRÁFICAS.

1. ANOVA PRUEBA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL CON ALFA DE 0.01

$\alpha = 0.01$

α Se aplico alfa de 0.01 para fundamentar y sustentar más los resultados.

Análisis de varianza de un factor

Alfa = 0.01

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	Desv Estándar
Inducido20	27	46.1554	1.709459259	2.670119304	1.63404997
Inducido R3	27	112.0719	4.150811111	6.128780314	2.475637355
Inducido R4	27	78.4941	2.907188889	5.27592571	2.296938334

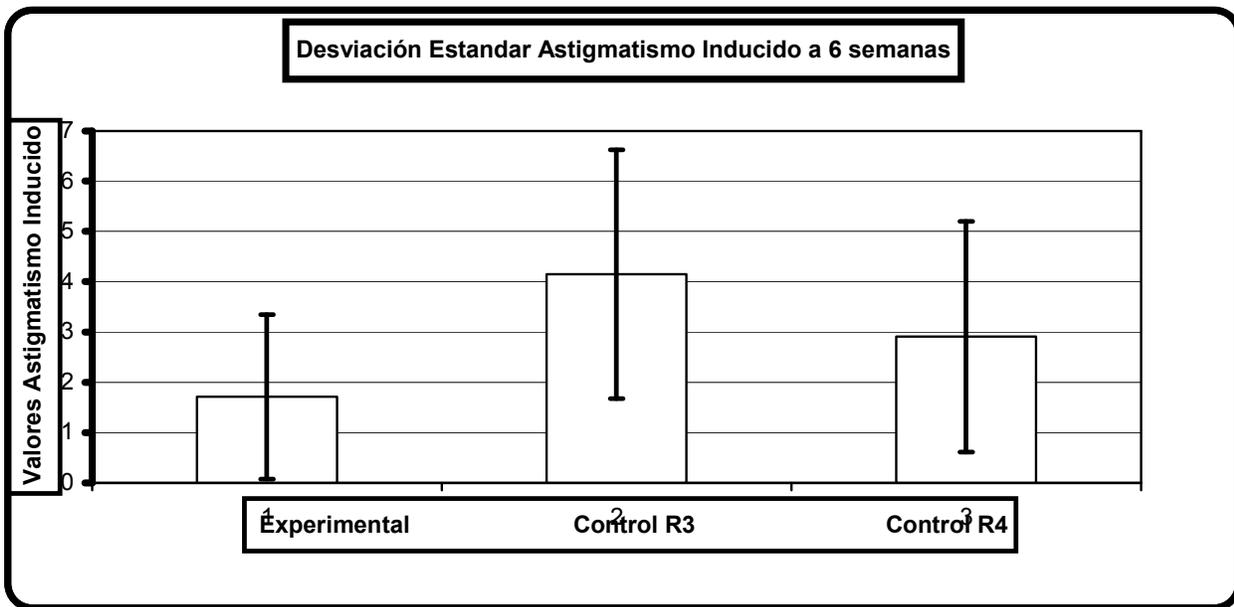
ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	80.47216226	2	40.23608113	8.576180561	0.0004298	3.11379722
Dentro de los grupos	365.9454585	78	4.691608443			
Total	446.4176208	80				

RESULTANDO ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVO $p=0.0004$

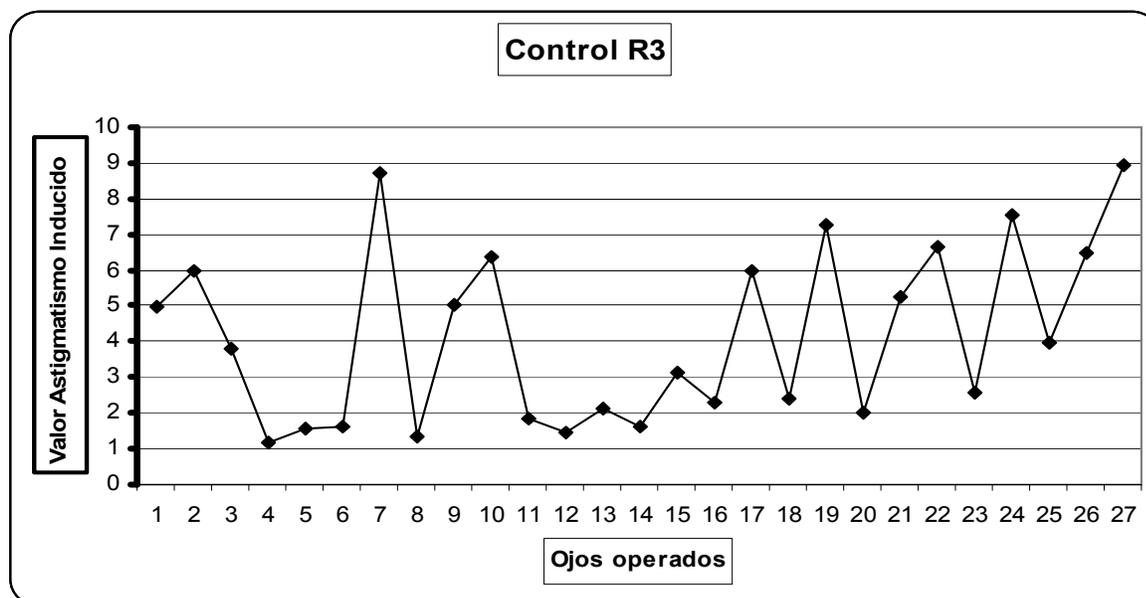
Complementos

Se observa la dispersión de la desviación estándar y el promedio de los 3 grupos, siendo estos valores menores en el grupo experimental. Lo cual los ejemplifica como el grupo con menor astigmatismo inducido así como menor variabilidad en los resultados.



1. Gráficas de dispersión de valores de astigmatismo inducido.

Se observa al grupo residente de tercer año, con valores de tendencia moderada a alta, donde resalta que no hay ningún valor menor de 1 dioptría de astigmatismo inducido.

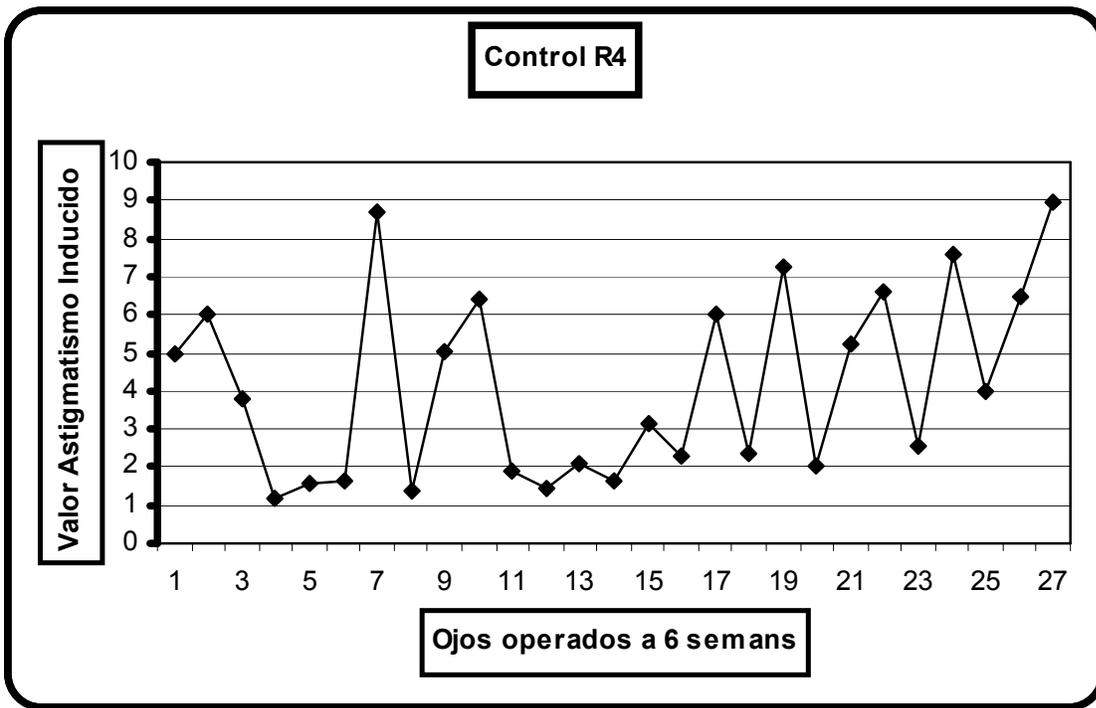


4. Gráficas de dispersión de valores de astigmatismo inducido.

A10

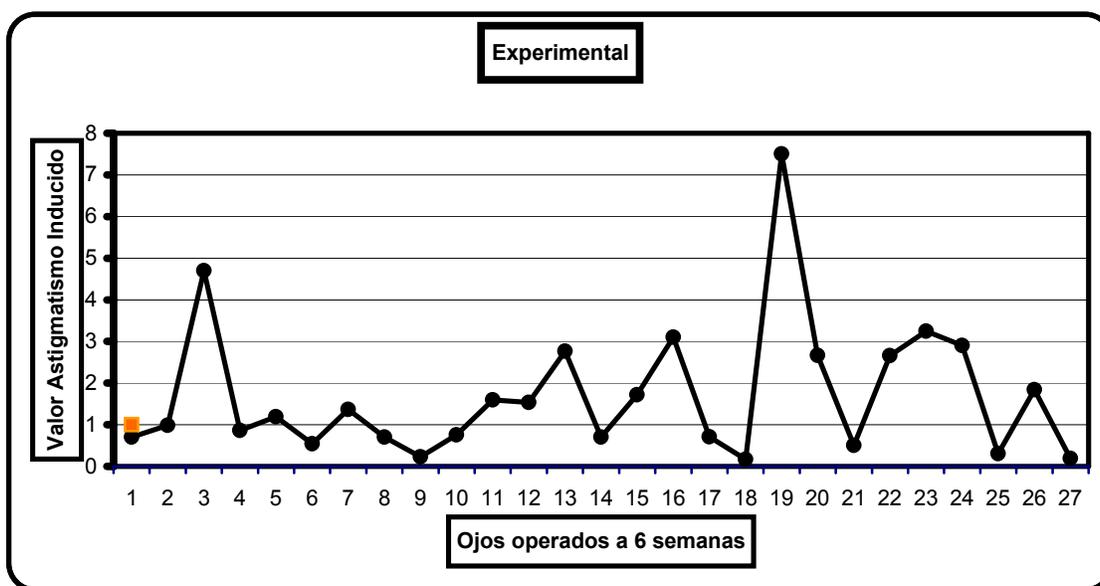
Suplementos

Se observa al grupo control de becarios 4to año, con valores de tendencia baja (menor a 1D el 15%), moderada a alta (37% por encima de 3D), donde predominan los valores moderas y altos.



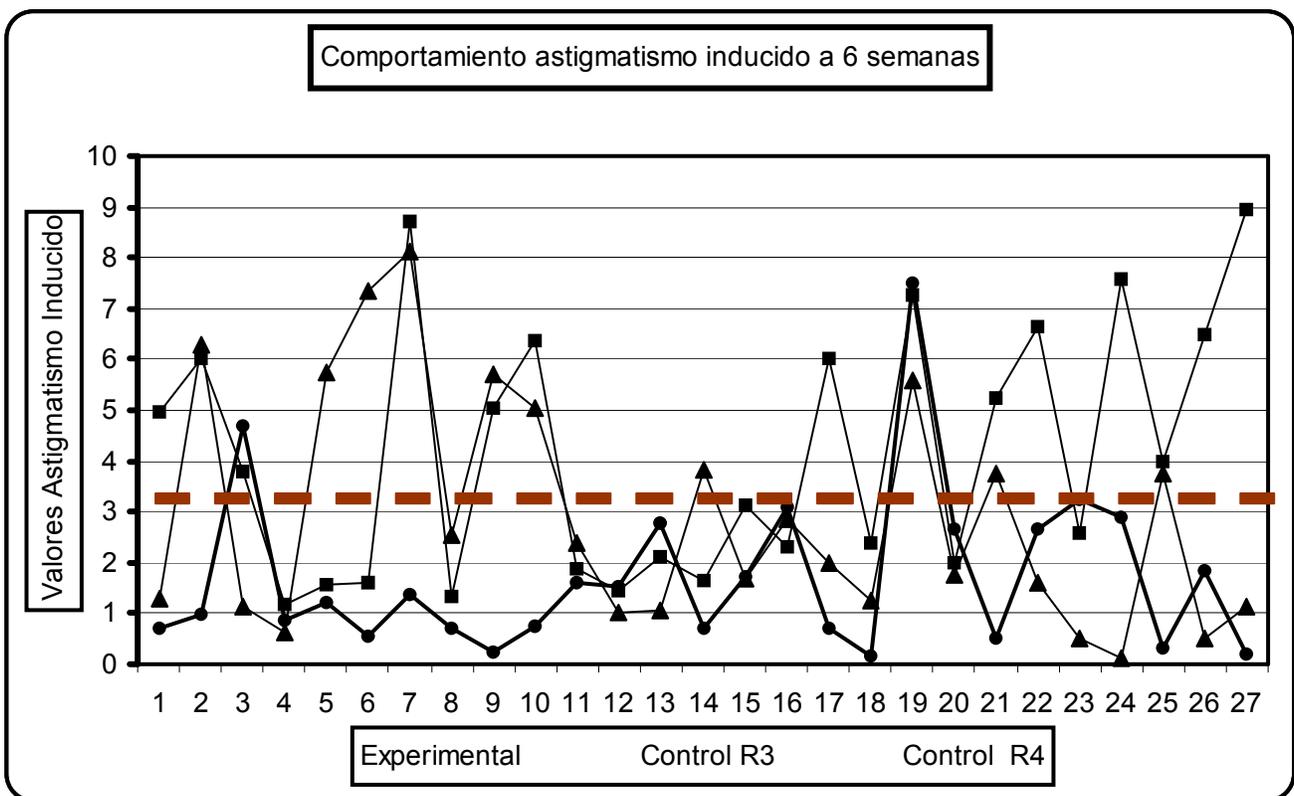
5. Gráficas de dispersión de valores de astigmatismo inducido.

Se observa al grupo experimental, con valores de tendencia baja (menor a 1D el 48%), donde predominan los valores bajos a moderados. Con lo cual lo convierte en el grupo con mejores resultados de menor astigmatismo inducido y menor variabilidad.



6. Gráficas de dispersión de valores de astigmatismo inducido de los 3 grupos.

Se observa que los valores con tendencias moderadas a altas corresponde a los grupos controles en triángulos y cuadrados los indicadores, en su contra parte el grupo experimental en rombos los indicadores con tendencias de predominio bajas cerca de la mitad de los ojos operados. La línea punteada corresponde a 3 dioptrías de astigmatismo inducido, donde se observa que los grupos controles sobrepasan importantemente.



7. Tabla de promedios de astigmatismo inducido a las 6 semanas con n=27 ojos.

Grupo	INDUCIDO	NO. OJOS
CONTROL R3	4.1	27
CONTROL R4	2.9	27
EXPERIMENTAL	1.7	27

Estadísticamente significativo con $p=0.0004$, con alfa de 0.01

Tabla con promedio de astigmatismo inducido, rangos, y porcentajes de menos e igual de 1D, menor e igual a 3D y más de 3D.

GRUPOS	INDUCIDO	Rango	≤ 1 D	≤ 3 D	> 3 D
Experimental	1.7 D	0.19 a 7.5 D	48%	85%	15%
Control R3	4.1 D	1.1 a 8.9 D	0%	44%	56%
Control R4	2.9 D	0.13 a 8.1D	15%	63%	37%
	Significativo				

Estadísticamente significativo con $p=0.0004$, con alfa de 0.01

A 10

Glosario Ninguno

BIBLIOGRAFÍA.

1. Marlet et al. Astigmatism and the analysis of its surgical correction. Br J Ophthalmol 2001;85:1127-1138
2. Naeser, K. Conversión of keratometer readings to polar values. J Cataract Refract Surg 1990 Nov;16:741-745
3. Holladay J, et al. Calculating the surgically induced refractive change following ocular surgery. J Cataract Refract Surg 1992;18:429-443
4. Holladay J, et al. Evaluating and reporting astigmatism for individual and aggregate data . J Cataract Refract Surg 1998;24:57-65.
5. Inoue T, et al. Factors that influence the surgical effects of astigmatic keratotomy after cataract surgery. Ophthalmology 2001;108(7):1269-1274
6. Jaffe NS Clayman HM. The pathophysiology of corneal astigmatism after cataract extraction. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1975;79:615-630.
7. Axt JC. Longitudinal study of postoperative astigmatism. J Cataract Refract Surg 1987;13:381-388
8. Richards SC, Brodstein RS, Richards WL, Olson RJ. Long-term course of surgically induced astigmatism. J Cataract Refract Surg 1988;14:270-276.
9. Parker TP, Clorfeine GS. Long-term evolution of astigmatism following planned extracapsular cataract extraction. Arch Ophthalmol 1989;107:353-357
10. Brown NAP. Control of astigmatism in cataract surgery. Br J Ophthalmol 1988;72:487-493
11. Alpíns NA. New method of targeting vectors to treat astigmatism. J Cataract Refract Surg 1997;23:65-75

12. Parmar P. et al. Astigmatism after ECCE in eastern Nepal. Continuous versus interrupted sutures. *Indian J Ophthalmol* 2003 Sep;51(3) 284-5
13. Teotia SK. Et al. Astigmatism after ECC in eastern Nepal. Continuous versus interrupted suturas. *Indian J Ophthalmol* 2003 Sep; 51(3) 283-4
14. Seitz B, et al. Impacto of graft diameter on corneal power and the regularity of postkeratoplasty astigmatism before and after suture removal. *Ophthalmology*. 2003 Nov;110(11) 2161-7
15. Werblin TP. Control of astigmatism in cataract surgery. *J Refract Surg*. 2003 Sep-oct;19(5):610-4.
16. Merriam JC, et al. The effect of incisions for catartact on corneal curvature. *Ophththalmology* 2003. Sep; 110 (9) 1807-13.
17. Sood A, et al. Keratometric astigmatism after ECCE in eastern Nepal. Coninuous versus interrupted sutures. *Indian J Ophthalmol*. 2003 Mar;51(1);53-7.
18. Liu z, et al. Evaluation of corneal thichness and topography in normal eyes using the obscan cornal topography sistem. *Br J Ophthalmol* 1999 Jul;83(7):774-8.
19. Kronish JW, Forster RK. Control of corneal astigmatism following cataract extraction by selective suture cutting. *Arch Ophthalmol*. 1987 Dec;105(12):1650-5.
20. Lemagne JM, Kallay O Jr. Astigmatism after a large scleral pocket incision in extracapsular cataract extraction. *J Cataract Refract Surg*. 1993 Sep;19(5):613-5.