

11234



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA  
FUNDACIÓN CONDE DE VALENCIANA

Error en el cálculo del lente intraocular en pacientes  
operados de facoemulsificación

TESIS DE POSTGRADO  
Que para obtener el diplomado de especialidad en

**OFTALMOLOGÍA**

Presenta la

Dra. Yunuén León Téllez

DIRECTOR DE TESIS.

Dra. María Elena Morales Gómez



México, D. F.

2004.



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**

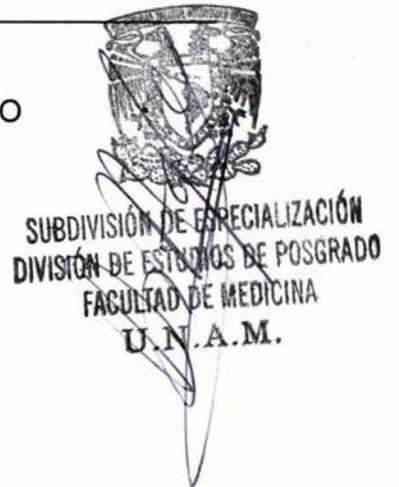
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

ESTÁ TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

---

DR ENRIQUE GRAUE WIECHERS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



---

DRA CLAUDIA MURILLO CORREA  
JEFE DE ENSEÑANZA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo receptonal.

NOMBRE: Yuncén León Tellez

FECHA: 22-Sept-04

FIRMA:

---

DRA MARIA ELENA MORALES GOMEZ  
DIRECTOR DE TESIS



INSTITUTO DE  
OFTALMOLOGIA

FUNDACION CONDE DE VALENCIANA

JEFATURA DE ENSEÑANZA

Chimalpopoca 14 México 8, D. F.

Col. Obrera

*Sólo quienes estuvieron a mi lado  
saben lo que significa este sueño  
Gracias a ellos  
y cada uno tome su lugar*

Raquel, Luis, Yelmay, Palmira  
Belia, Alfredo, Mónica, Alejandro  
Mis niños: Quitzé, Yetly, Edwin y Abner  
Mi querida familia

## INDICE

Antecedentes	1
Planteamiento del problema	8
Justificaciones	8
Hipótesis	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Diseño del estudio	9
Universo de trabajo	9
Criterios de inclusión	9
Criterios de exclusión	9
Criterios de eliminación	9
Método	9
Tipo de estudio	9
Periodo de estudio	9
Variables	9
Método	10
Resultados	11
Discusión	17
Conclusiones	19

## ANTECEDENTES

En 1949 Ridley coloca el primer implante de un lente intraocular (LIO), con un error refractivo de -18 dioptrías; desde entonces muchos han sido los que han contribuido a que la cirugía de catarata sea una práctica predecible con un buen resultado refractivo final. (1)

Hoy en día, la cirugía de catarata es considerada un procedimiento exitoso, mínimamente invasivo, con rápida recuperación e índice bajo de complicaciones. Su excelente resultado la ha convertido en una técnica también de tipo refractivo. (2)

En la década del 70 comienza el estudio del cálculo del poder dióptrico del LIO, sobre la base óptico geométrica del ojo, por autores tales como Fyodorov, Kolinko, Colembrauder, Van Der Heide y Binkhorst. Aunque aparentemente existían diferencias entre ellos, sólo diferían en el factor de corrección. (1)

El principal factor del buen resultado refractivo es el cálculo preciso del lente intraocular (LIO) (2). Sin embargo, los resultados dependen de muchas situaciones, entre ellas están: Medida de la longitud axial, estimado de la profundidad de la cámara anterior, poder dióptrico corneal; tipo, ubicación y constante del LIO, tipo de fórmula, y constante del cirujano, entre las más importantes. (1)

**Longitud axial:** un error de la longitud axial de 0.1mm corresponde a un error en la refracción del ojo pseudofáquico de 0.25 dioptrías. Algunos autores plantean que un error de 1 mm en la longitud corresponde a 2.75 dioptrías en el postoperatorio. Se sabe que mediciones realizadas por manos expertas, con equipos calibrados, tienen un error de 0.1 a 0.2 mm. Estudios realizados en pacientes operados, estiman que el 54 % de los errores son debidos a errores en la toma de la longitud axial. (1,3)

La medición del eje axial del ojo emétrope con medios claros no representa ningún problema para el ecografista, y se presenta un rango de error de 0.1mm en el 0.4% del total de estudios, sin embargo, con cristalinos densos el rango de error aumenta a 1.2%. (2)

El ultrasonido modo A de contacto es hoy en día el método mas popular para la biometría y cálculo del LIO. Su costo y facilidad de realización con anestésico tópico lo hacen accesible y vigente, a pesar del surgimiento de nuevos métodos de no contacto como el IOL Master, en el cual no existe contacto con el ojo del paciente debido a que utiliza el mismo principio que el interferómetro de la tomografía de coherencia. (2)

En 1993 Olsen propuso el tomar como referencia la medición del eje axial del primer ojo operado para el cálculo del segundo ojo, analizando la refracción del primero, sin embargo, este método empírico produjo errores refractivos de hasta 10 dioptrías, por lo cual no se difundió. (3)

La medición del eje axial presenta limitaciones en situaciones tales como hemorragia vítrea densa y/o tejido organizado con tracción de la retina, ojos vitrectomizados, y en particular con tamponade, miopía axial con presencia de estafiloma posterior, operados de retinopexia con cerclaje de 360 grados, entre otros.

El sistema de inmersión no ha demostrado superioridad sobre el de contacto directo, por lo que no se sugiere de rutina en la biometría convencional (4)

El modo B se usa como complemento de la biometría para descartar errores en la medición de la biometría por presencia de alteraciones intraoculares como neovascularización coroidea, estafiloma, tumoraciones, etc. (5,6,7,8)

Hoffer en 1994 propuso el uso de diversas velocidades del ultrasonido de acuerdo a diferentes circunstancias y propuso usar 1555 m/s para ojos

fáquicos de tamaño promedio, 1549 m/s para ojos extremadamente largos, y 1562 m/seg para ojos cortos y de esta manera buscar el mínimo error en el cálculo del LIO, sin embargo, cada equipo maneja su propio rango, como ejemplo Sonomed usa 1548 m/s para la biometría y la diferencia entre equipos no resulta significativamente estadística en el resultado del poder dióptrico del calculo del LIO.(7)

**Poder dióptrico corneal:** un error de 0.1 mm en la medida del radio corneal produce un error de 0.5 dioptrías. Un error en la calibración del queratómetro puede conducir a un error de 0.2mm, que equivale a una 0.9 dioptrías en el cálculo del lente final. Se considera que 8% de los errores son atribuibles a la toma del poder dióptrico corneal. (1)

La medición de la queratometría es altamente reproducible con un rango de error de 0.25 a 0.50 dioptrías interobservador.

El queratómetro mide los 3mm centrales de la córnea, sin embargo, opera en el supuesto de ser ésta una superficie esférica con simetría ortogonal, siendo que su forma real es esférica y asimétrica. Los equipos mas difundidos para la toma de éstas son de Bausch & Lomb y el sistema Javal. (9)

Un error positivo en la medición de la queratometría puede actuar incrementando el poder refractivo de la córnea en la ecuación para el cálculo de LIO. Como tal error, puede mover el punto focal posterior en sentido anterior. Un efecto similar puede ser producido por un error positivo en la medición del eje axial, induciendo un cambio miópico, desplazando el punto focal posterior en sentido anterior. (10)

**Tipo de LIO a implantar:** en la época actual se utilizan lentes de acrílico ya sea hidrofílicos o hidrofóbicos, silicón, y polimetilmetacrilato. Cada casa comercial maneja su propia constante A, por lo que es recomendable antes de implantar el LIO considerar ésta, y ajustar el poder dióptrico, debido a que se puede producir un error refractivo no esperado.

**Ubicación del LIO:** Su situación puede influir en el resultado refractivo final, debido a que su cálculo está realizado en base a su ubicación ideal en la bolsa, cuando se desplaza en sentido anterior hacia el sulcus puede llegar a modificarse hasta una dioptría en promedio. (1)

Es bien reconocido que la desalineación entre el eje visual con el cristalino y la córnea produce astigmatismo de eje oblicuo. Estudios recientes sugieren que el astigmatismo encontrado en pacientes pseudofáquicos puede ser atribuido al desplazamiento del LIO.

Hay 3 reportes que indican que la magnitud del cilindro está directamente relacionada con el poder del LIO.

Los errores posicionales de los componentes ópticos del ojo pueden ser clasificados como:

Longitudinales: cerca o lejos de la retina

Laterales: perpendicular pero no centrado en el eje visual

Rotacionales: inclinado no perpendicular al eje visual.

Si el LIO está localizado más cerca de la retina, el ojo se inclina hacia hipermetropía y la desalineación producirá menor astigmatismo.

Si el LIO está localizado más lejos de la retina, el ojo se torna miope y la desalineación produce mayor astigmatismo.

Errores en el LIO en sentido rotacional y lateral siempre condicionan astigmatismo miópico.

Estos cambios refractivos tienen analogía con lo que sucede al modificar la distancia al vértice en lentes aéreos.

Lakshminarayanan propone que el promedio de desalineación de los LIO's es menor de 8 grados, o 0.7 mm que generan 0.25 dioptrías. (11)

**Constante A:** varía en dependencia del tipo de LIO a implantarse y la casa comercial, por lo que es conveniente conocerla previamente antes de realizar la biometría para el cálculo. Fue estudiada por Retzlaff, Sanders y Kraff (fórmula SRK). Puede modificarse por el cirujano en base a su experiencia.

**Estimado de la profundidad de la cámara anterior:** un error de 0.1 mm en la profundidad causa un rango de error de 0.05 a 0.25 dioptrías en la refracción postoperatoria del ojo pseudofáquico, y varía también en dependencia de la longitud axial, así como la presión que se ejerza en la toma de la biometría, ya sea por contacto directo o también cuando se realiza por inmersión, no así en las tomas que se realizan con interferómetro coherente. Se estima que el 38% de los errores se atribuyen a este parámetro. (1)

**Tipo de fórmulas:** existen diferentes fórmulas para el cálculo del poder dióptrico del LIO, y aunque aparentan ser distintas, varían en el factor de corrección. La de regresión lineal requiere el conocimiento de la longitud axial, el poder dióptrico corneal y la constante A, y la SRK II además incorpora la corrección en dependencia de la longitud axial del ojo. Para ojos pequeños (<22 mm) las fórmulas Binkhorst-II y Hoffer-Q son las más predecibles, mientras que para ojos largos (>28 mm) lo es la SRK-T. (12)

Las primeras fórmulas fueron teóricas, derivadas de las leyes de formación de la imagen paraxial, usando varios conceptos de la geometría óptica del ojo.

Los errores en el poder del LIO calculado pueden ser divididos en 3 categorías: errores en la medición, errores en la predicción del efecto quirúrgico y errores en la ineficiencia de la fórmula para describir el sistema óptico.

El problema de las fórmulas radica en la predicción del poder del LIO en ojos muy cortos o muy largos. En ojos cortos la mayoría sobreestima el poder y en largos lo subestima.

Para ojos pequeños (< 22 mm) las fórmulas de Binkhorst-II y Hoffer -Q son las más predecibles, mientras que para los largos (> 28 mm) los es la SRK-T. Mientras que para ojos de tamaño promedio todas resultan efectivas. (12,13,14). Olsen en 1990 reporta que para ojos de tamaño promedio, las fórmulas SRK, SRK-II y Holladay tienen un 76% de predicibilidad. (13)

La primera generación de fórmulas teóricas como la de Fyodorov, Colenbrander, Hoffer, Van der Heijde, Thijssen y Binkhorst requerían de la longitud axial, la queratometría y un valor constante de la profundidad de la cámara anterior con el LIO colocado en la bolsa.

Las fórmulas de regresión de Lloyd/Gills, y Sanders/Kraff/Retzlaff (SRK) han sido universalmente utilizadas porque reemplazan el valor de la constante de la cámara anterior por el A que cada LIO puede variar.

La segunda generación de fórmulas aparece en la época de los 80 cuando Hoffer y Binkhorst reemplazan cada quien por su lado el valor de la constante de la profundidad de la cámara anterior basados en la longitud axial. La fórmula de Binkhorst II altera la profundidad de la cámara anterior en función de la longitud axial.

En 1988 se publica la segunda generación de SRK en donde se ajusta el valor de acuerdo a la longitud axial.

La tercera generación de fórmulas varía la profundidad de la cámara anterior en función de la longitud axial y la curvatura corneal.

En 1990 se publica la tercera generación de la fórmula ahora SRK-T que mejora la fórmula implementado una mezcla de teórica con regresión.

Todas las fórmulas buscan el mismo objetivo, disminuir al mínimo el error refractivo del paciente pseudofaco, y evitar así las "sorpresas refractivas" (> 2 dioptrías). Éstas se presentan hasta en 5% de los pacientes operados de facoemulsificación (16,17)

Las fórmulas teóricas y de regresión lineal consideran la zona emétrepe cuando se presenta una refracción postoperatoria de 0 a  $-1.00$  dioptrías.

Los errores en el cálculo del LIO pueden condicionar una diferencia refractiva entre un ojo y el otro capaz de condicionar diplopia, aniseiconia y anisometropía poco tolerable que lleven al paciente a una segunda intervención para recambio de LIO. Llega a ser la primera causa de recambio de LIO, y en segundo lugar el origen traumático (17).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es el factor de error en el cálculo del Lente Intraocular en pacientes operados de facoemulsificación?

## **JUSTIFICACIONES.**

No se conoce el factor que produce el error en el cálculo del lente intraocular con la fórmula SRK-II en los pacientes operados de facoemulsificación en el Instituto de Oftalmología "Fundación Conde de Valenciana".

## **HIPOTESIS.**

El error en el cálculo del LIO se atribuye a la queratometría tomada en su revisión de primera vez, y menor proporción a la longitud axial por depresión del globo ocular.

## **OBJETIVO.**

Conocer el factor de error en el cálculo del LIO en pacientes operados de facoemulsificación en el servicio de Segmento Anterior del Instituto Fundación Conde de Valenciana.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

Comparar la queratometría promedio preoperatoria medida en la consulta de primera vez con queratómetro Bausch & Lomb y la del servicio de Segmento Anterior medida con queratómetro Javal.

Conocer el eje anteroposterior y el cálculo del lente intraocular preoperatorio.

Conocer el poder del lente intraocular utilizado en la cirugía.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

### **UNIVERSO DE TRABAJO:**

Se incluyeron los pacientes operados de facoemulsificación del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana que no tuvieron complicaciones intra y postoperatorias.

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

Expediente clínico completo

Cálculo del lente intraocular realizado con fórmula SRK II constante A 118.5

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

Pacientes operados de cirugía refractiva.

Pacientes operados de vitrectomía

Pacientes operados de retinopexia con exoplante

Pacientes con queratocono

Pacientes con longitud axial menor de 21 mm y mayor de 26 mm.

### **CRITERIOS DE ELIMINACION**

Pacientes sin refracción final

Pacientes con cámara plana, hipotonía persistente, o hipertensión ocular

### **TIPO DE ESTUDIO.**

Transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo

### **VARIABLES.**

Agudeza visual pre y postoperatoria

Queratometría pre y postoperatoria.

Queratometría promedio

Refracción postoperatoria

Longitud axial

Lente Intraocular calculado

Poder del Lente Intraocular implantado

## METODO

Se analizaron los expedientes de pacientes operados de facoemulsificación, sin complicaciones, que contenían información de las variables a estudiar.

Se recolectó información de la edad, sexo, agudeza visual preoperatoria y postoperatoria, queratometría pre y postoperatoria, longitud axial medida con modo A reportada por el departamento de ecografía del hospital, cálculo del poder del Lente intraocular con SRK-II, poder del lente intraocular implantado en el procedimiento quirúrgico así como su constante A, y refracción postoperatoria posterior a la sexta semana medida con autorrefractómetro.

Los pacientes que tuvieron error refractivo postoperatorio mayor a una dioptría esférica, se consideraron con error en el cálculo en el poder del LIO, y fueron citados para una nueva toma de ecografía en modo A para medir eje anteroposterior, y se comparó con la medida preoperatoriamente, en tales casos se ajustó la velocidad del ultrasonido de fáquico de 1550 usado preoperatoriamente a pseudofáquico de 1532; también se comparó la queratometría preoperatoria medida en el servicio de Segmento Anterior con la medida en su consulta de primera vez, debido a que esta última es la que se toma como referencia para el cálculo del LIO en el servicio de ecografía, y de este modo determinar el factor que originó el error en el cálculo.

## RESULTADOS

Se estudiaron 71 pacientes, 95 ojos; 59% correspondió al sexo femenino, y 41 % al sexo masculino.

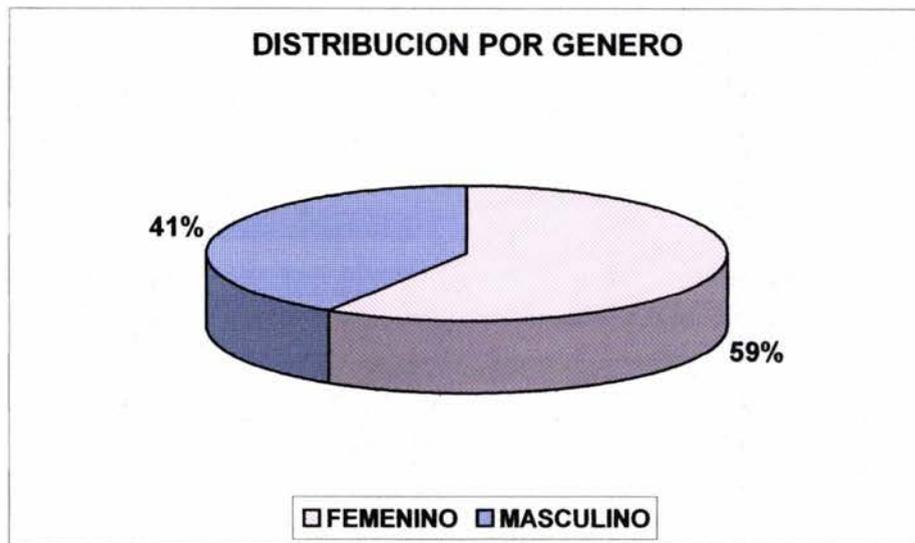


Gráfico 1 Distribución por género.

El promedio de edad fue de 71.22 años  $\pm$ 9.59.

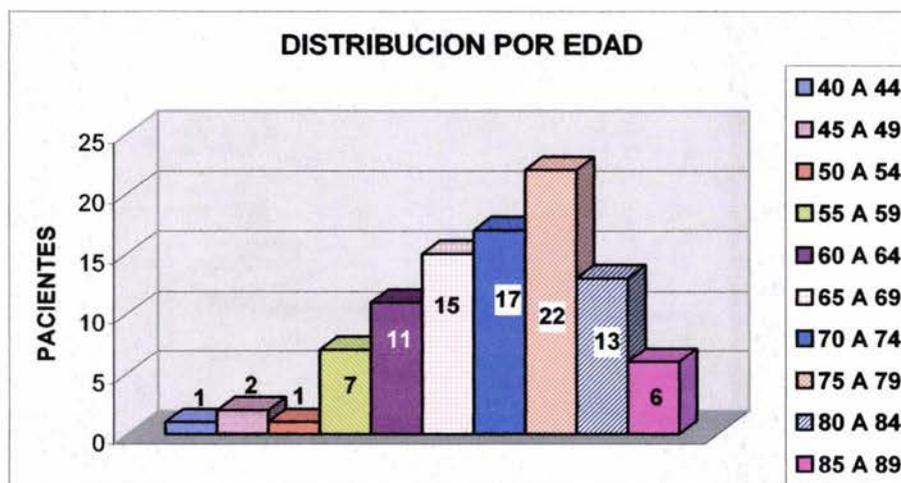


Gráfico 2 Distribución por edades.

De los ojos operados 51 fueron derechos y 44 izquierdos.



Gráfico 3 Distribución por ojo operado.

El promedio de longitud axial encontrado fue de  $23.10 \pm 0.89$  mm, correspondiendo con un cálculo de LIO promedio de  $21.20 \pm 2.23$  D, y el implantado durante la cirugía, fue de  $21.51 \pm 2.17$  D por el factor de corrección del cirujano.

En el gráfico 4 se muestra la agudeza visual preoperatoria.

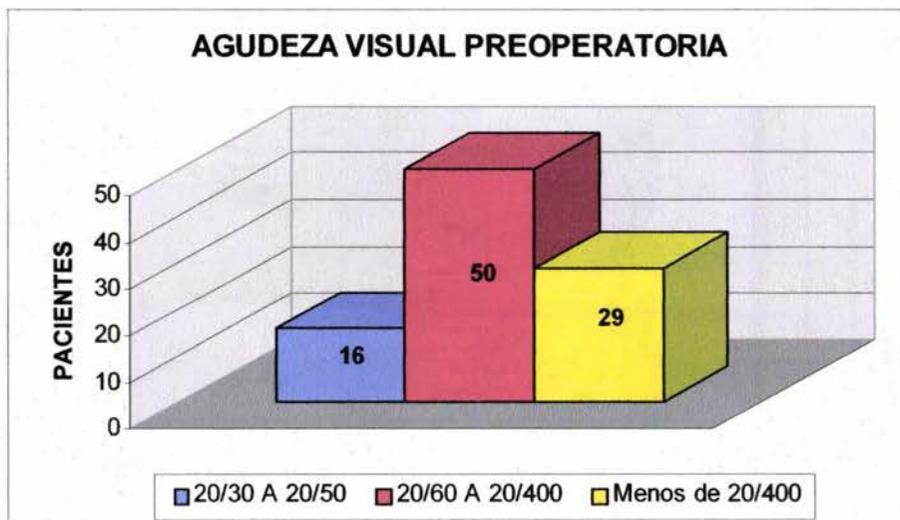


Gráfico 4 Distribución por agudeza visual preoperatoria

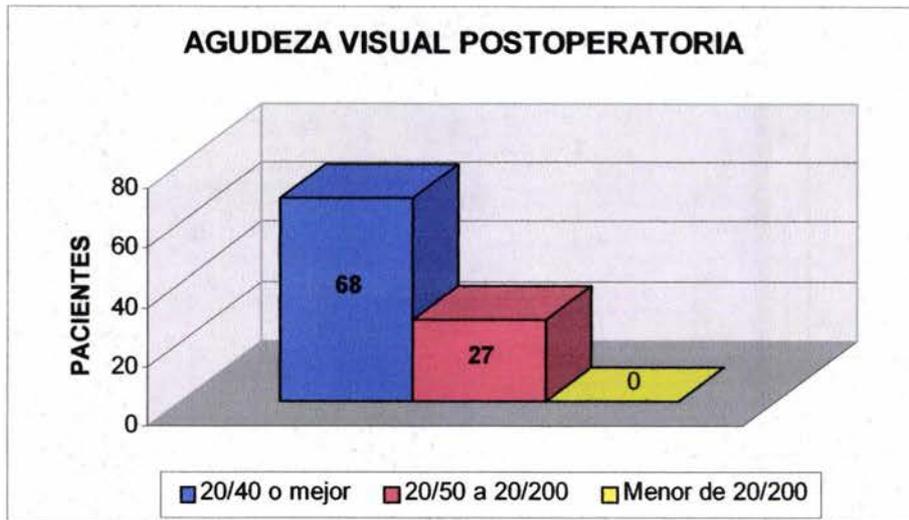


Gráfico 5 Agudeza visual postoperatoria sin corrección.

El promedio de agudeza visual corregida fue de 20/25

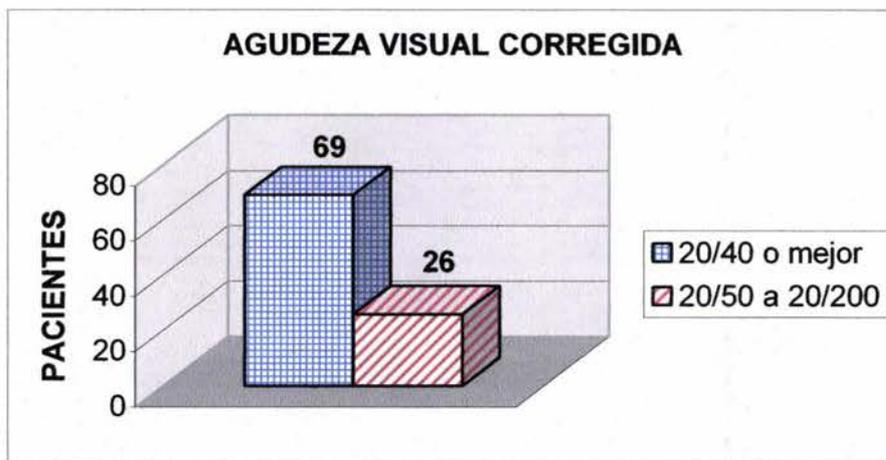


Gráfico 6 Distribución por agudeza visual corregida.

El promedio queratométrico preoperatorio fue de 43.36 D y posoperatorio de 43.70.

32.63 % de los pacientes estudiados, no contaron con registro del poder dióptrico de la córnea en su expediente de primera vez de la consulta integral.

De los pacientes que sí contenían el dato queratométrico (del expediente de primera vez de consulta integral) sólo 10.93% coincidió con el registrado en el servicio de Segmento Anterior.

En el 60.93 % de estos pacientes, se subestimó el poder corneal en la consulta de primera vez de oftalmología integral, al compararla con la registrada en el servicio de Segmento Anterior con un promedio de 0.949 D

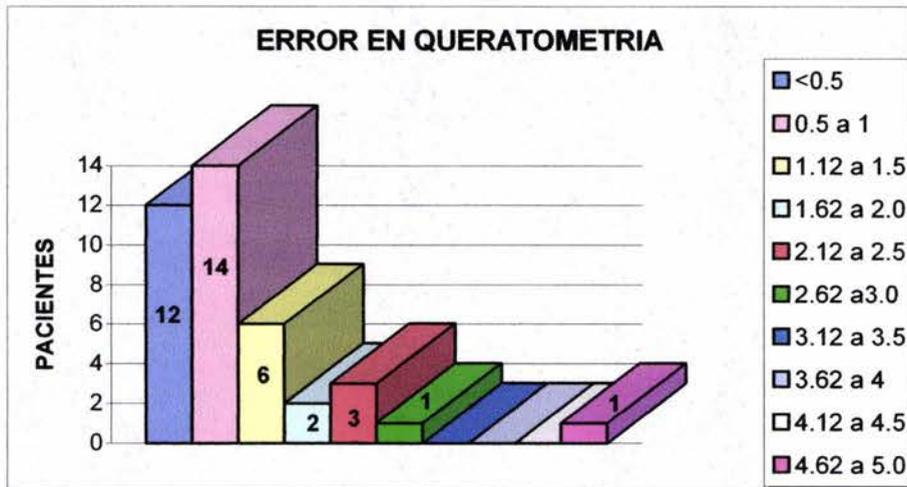


Gráfico 7. Error queratométrico subestimado en la consulta de primera vez

En el 28.12 % se sobreestimó el poder dióptrico de la córnea al ser comparada con la del servicio de Segmento Anterior en un promedio de 0.528 D.

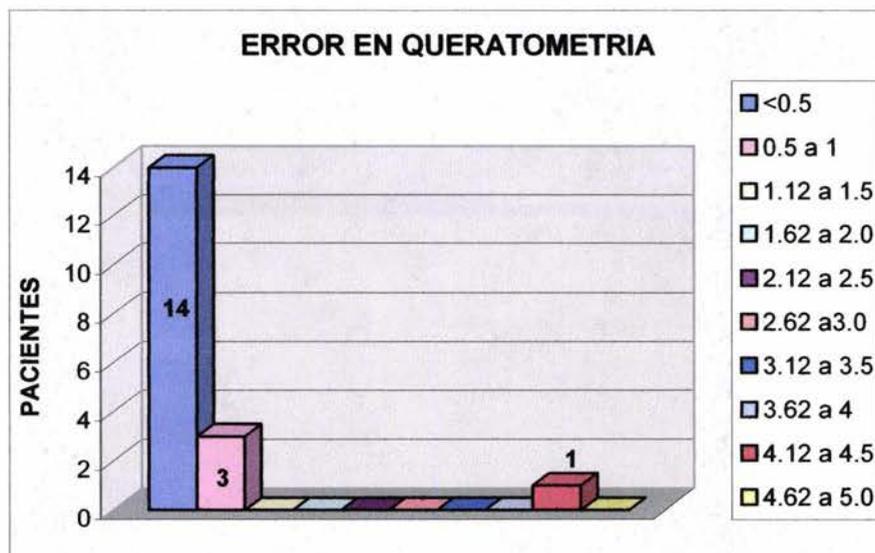


Gráfico 8. Error queratométrico sobreestimado en la consulta de primera vez.

El 21.05 % de los pacientes presentó refracción esférica neutra.

El 26.31 % presentó refracción hipermetrópica de + 0.12 a 2 dioptrías.

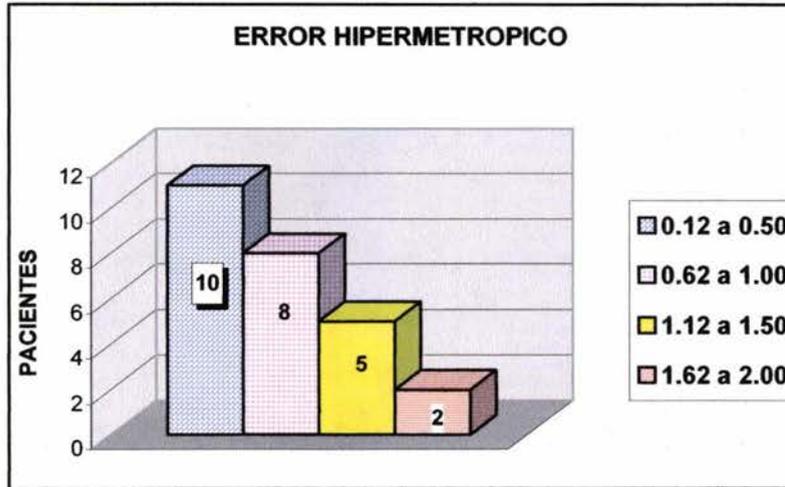


Gráfico 8. Error en cálculo de LIO esfera positiva

52.63% presentó refracción miópica de -0.12 a 3 dioptrías.

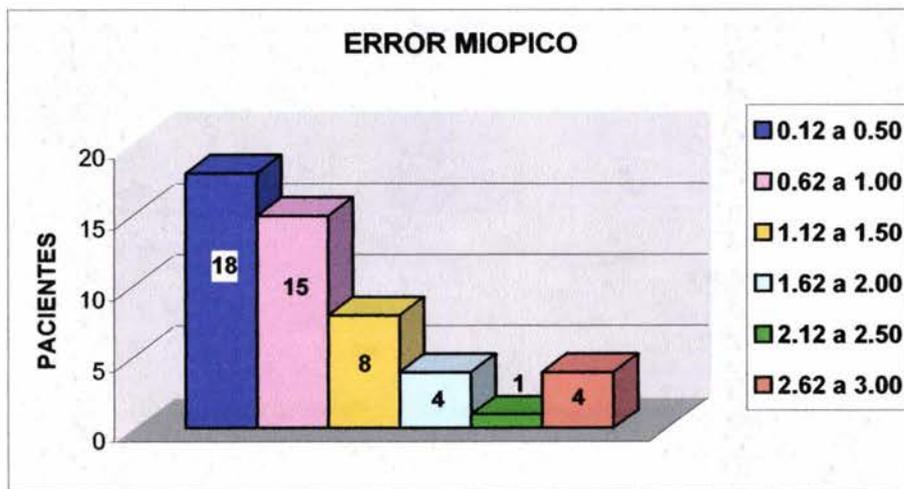


Gráfico 9 Error en cálculo de LIO esfera negativa

De los pacientes con error en el cálculo del LIO (> 1 D) se encontró lo siguiente:

A 3 pacientes (12.5%) se atribuyó al error en la medición de la queratometría de su consulta de primera vez, siendo éste de 1.25 D.

En un paciente (4.16%) el cirujano ajustó el poder del LIO que fue de una dioptría para miopizar al paciente, obteniendo éste una refracción final de -1.25 D.

A 7 pacientes (29.16%) se les atribuyó al error en la toma de la longitud axial, que fue de 1.33 dioptrías en promedio o 0.44 mm.

Se presentaron 13 pacientes (54.16%) con error tanto en la queratometría, como longitud axial y el ajuste del cirujano de manera conjunta. El promedio de error queratométrico fue de 1.20 D, el ajuste del cirujano fue de 0.5 D y el atribuible al eje axial de 0.37 D.

	QUERATOMETRIA	AJUSTE DE CIRUJANO	LONGITUD AXIAL
CASOS	3 (12.5%)	1 (4.16%)	7 (29.16%)

Tabla 1 Factor de error en el cálculo de LIO

	QUERATOMETRÍA, AJUSTE DEL CIRUJANO Y LONGITUD AXIAL
CASOS	13 (54.16%)

Tabla 2 Factor combinado de error en el cálculo de LIO

De los pacientes con error en el cálculo de LIO, 3 (12.5%) empeoraron su agudeza visual en relación a la preoperatoria debido a esta situación.

Hubo 9.45 % de sorpresas refractivas (> 2.00D)

La constante del LIO implantado no tuvo significado en el poder del mismo, debido a que la mayoría de los que se colocaron comparten la misma constante, a excepción del modelo H60M que es inferior en 0.1.

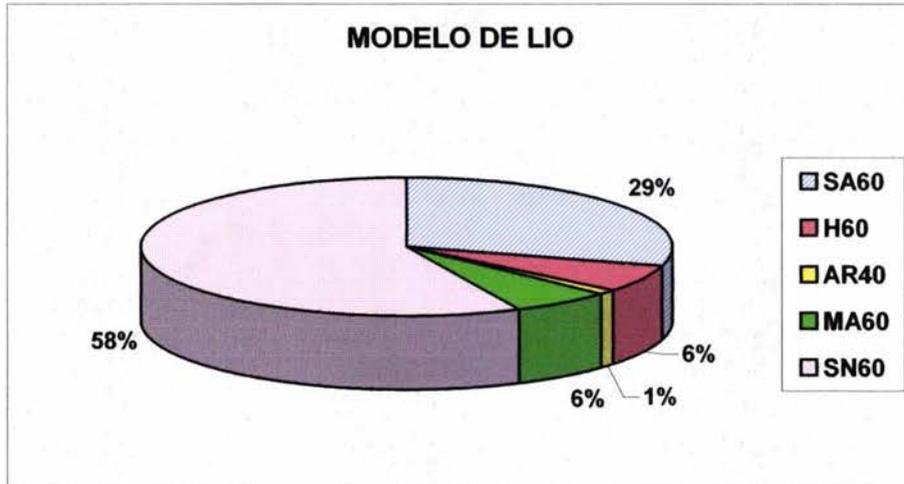


Gráfico 10 Distribución por modelo de LIO

## DISCUSION

Actualmente la cirugía de catarata es una técnica refractiva, y el éxito depende de que no se presenten complicaciones, así como del resultado refractivo.

El 96.84% de los pacientes estudiados mejoró su agudeza visual 20/40 o mejor.

Se tomó una dioptría como rango de error en el cálculo del LIO por ser un hospital escuela en donde los residentes de menor experiencia se encargan de referir al paciente con catarata al servicio correspondiente. Aun así los errores estuvieron dentro del rango de lo esperado como lo publica Holladay en 1986.

Hoffer en 1993, reporta con la fórmula SRK II un 88.4% con  $\pm 1$  D, nosotros encontramos en nuestro estudio que se ubicó dentro de este rango el 74.73 % de los pacientes.

El promedio de longitud axial reportado en nuestro estudio de  $23.10 \pm 0.89$  que fue parecido al que Németh y Norrby reportaron en sus estudios, con longitudes de  $23.34 \pm 1.95$  y  $23.41$  respectivamente, siendo este último quien comparó los resultados obtenidos con el IOL Master contra las mediciones convencionales con ultrasonografía modo A, y concluyó que éste último sigue vigente por la accesibilidad y costos en relación al primero.

El valor queratométrico pre y postoperatorio reportado en este estudio fue similar a lo que Mc Ewan publicó en 1990, de  $43.00 \text{ D} \pm 1.0$ ; sin embargo fue evidente la gran variabilidad en la medición y se destaca la tendencia a la subestimación del poder dióptrico de la córnea. En relación a la variabilidad que se pudo demostrar que entre la consulta de primera vez y la reportada por el departamento de Segmento Anterior, está dada porque son varias las personas que se encargan de medir las queratometrías de los pacientes y en diferentes queratómetros.

Aun cuando se presentó un porcentaje alto de error en la toma queratométrica, con un promedio de  $0.494 \text{ D}$ , no se manifestó efecto refractivo indeseado debido a que en  $96.84\%$  de los pacientes, el cirujano realizó un ajuste promedio de  $0.5$  hacia miopización, mismo que ha dado mejor resultado visual.

Drexler en 1998, donde reporta un  $8\%$  de error atribuible a la toma errónea del poder dióptrico de la córnea y  $54\%$  a la toma del eje axial; nuestro principal factor de error en el cálculo de LIO fue la medición del eje axial, con mayor porcentaje de forma aislada ( $29.16\%$ ) y segundo orden la queratometría, sin embargo el porcentaje mayor se encuentra de manera combinada, es decir tanto en queratometría como ajuste del cirujano y eje axial.

## CONCLUSIONES

La medición del eje axial para el cálculo de LIO representa de manera aislada el principal factor, sin embargo combinando la toma errónea de la queratometría y el ajuste del cirujano, el porcentaje es mayor. Por lo tanto es importante una buena medición de estos parámetros para el éxito del procedimiento.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Balleste Nodales Edith, Márquez Fernández Melba, Rankin Bravo Lidice et al, Errores en el cálculo del poder dióptrico del lente intraocular, Rev cub Oftalmol 1998; 11(1): 32-38.

2.- Németh János, Fekete Orsolya, Pesztenlehrer Norberth, Optical and ultrasound measurement of axial length and anterior chamber depth for intraocular lens power calculation, J Cataract Refract Surg 2003; 29: 85-88.

3.- Olsen Thomas, Logstrup Niels, Olesen Henrik, et al, Using the surgical result in the first eye to calculate intraocular lens power for the second eye, J Cataract Refract Surg 1993; 19: 36-39.

4.- Norrby Sverker, Lydhal Eva, Koranyi Gabor et al, Reduction of trend errors in power calculation by linear transformation of measured axial lengths, J Cataract Refract Surg 2003; 29: 100-105.

5.- Berges Olivier, Puech Michel, Assouline Michael, et al, B- Mode-guided vector A-Mode versus A- Mode biometry to determine axial length and intraocular lens power, J Cataract Refract Surg 1998; 24: 529-535.

6.- Norrby Sverker, Lydahl Eva, Koranyi Gabor et al, Comparison of 2 A-Scans, J Cataract Refract Surg 2003; 29: 95-99.

7.- Hoffer Kenneth, Ultrasound velocities for axial eye length measurement, J Cataract Refract Surg 1994; 20: 554-562.

8.- Drexler Wolfgang, Findl Oliver, Menapace Rupert et al, Partial Coherence Interferometry: A novel approach to biometry in cataract surgery, Am J Ophthalmol 1998; 126: 524-534.

9.- Husain Syed, Kohnen Thomas, Maturi Raj et al, Computerized videokeratography and keratometry in determining intraocular lens calculations, J Cataract Refract Surg 1996; 22: 362-366.

10.- McEwan Jack, Massengill RK, Friedel Samuel, Effect of keratometer and axial length measurement errors on primary implant power calculations, J Cataract Refract Surg 1990; 16: 61-70.

11.- Erickson Paul, Effects of intraocular lens position error on postoperative refractive error, J Cataract Refract Surg 1990; 16: 305-311.

12.- Donoso R, Mura JJ, López M et al, Buscando la emetropia en cirugía de catarata con la fórmula más indicada para cada ojo según su longitud axial, Arch Soc Esp 2003; 9: 1-5.

13.- Olsen Thomas, Thim Kirsten, Corydon Leif, Theoretical versus SRK I and SRK II calculation of intraocular lens power, J Cataract Refract Surg 1990; 16: 217-224.

14.- Richards Scott, Steen Daniel, Clinical evaluation of the Holladay and SRK II formulas, J Cataract Refract Surg 1990; 16: 71-74.

15.- Hoffer Kenneth, The Hoffer Q formula: A comparison of theoretic and regression formulas, J Cataract Refract Surg 1993; 19: 700-712.

16.- Holladay Jack, Prager Thomas, Ruiz Richard et al, Improving the predictability of intraocular lens power calculations, Arch Ophthalmol 1986; 104: 539-541.

17.- Sanders Donald, Retzlaff John, Kraff Manus, et al, Comparison of SRK/T formula and other theoretical and regression formulas, J Cataract Refract Surg 1990; 16: 341-346.

18.- Kora Yukiko, Shimizu Kiyoshi, Yoshida Masato et al, Intraocular lens power calculation for lens exchange, J Cataract Refract Surg 2001; 27: 543-548.