

## Control de la progresión del astigmatismo en la facoemulsificación Control of the progression of astigmatism in phacoemulsification

Qiang Fu<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4702-5101>

Juan Raúl Hernández Silva<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6991-3567>

Wang Jiayue<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9599-5917>

Heidy Hernández Ramos<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1628-7451>

Meisy Ramos López<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8709-063X>

<sup>1</sup>Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [bartolomefu@hotmail.com](mailto:bartolomefu@hotmail.com)

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar cómo controlar la progresión del astigmatismo en la facoemulsificación para mejorar sus resultados.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de serie de casos en 43 ojos de pacientes con diagnóstico de catarata, operados por la técnica de facoemulsificación por prechop con implante de lente intraocular plegable, en el Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer” desde noviembre del año 2018 hasta abril de 2020. Se emplearon los porcentajes y números absolutos para las variables cualitativas, las cuantitativas, la media y la desviación estándar, con un intervalo de confianza del 95 %.

**Resultados:** La edad media fue de  $69,4 \pm 8,3$  años (51,16 %); la dureza NO3; la mejor agudeza visual sin corrección mejoró en el 76,75 % entre 0,8 a 1,0; la queratometría media pre- vs. posoperatoria no mostró diferencias estadísticamente significativas; el cilindro refractivo posoperatorio fue menor de 0,5 dioptrías en el 72,09 %; el 51,17 % de los ojos en el preoperatorio tenían astigmatismo refractivo contra la regla, lo cual mejoró según esta al mes de

operado en el 60,47 % de los pacientes. La calidad de vida en el 100 % de los casos fue muy buena al mes de operados, según FV-14.

**Conclusiones:** La corrección del astigmatismo con las incisiones personalizadas en la facoemulsificación ofrece buena predictibilidad y mejora su calidad visual y de vida.

**Palabras clave:** Astigmatismo; catarata, facoemulsificación; calidad de vida.

## ABSTRACT

**Objective:** Determine how to control the progression of astigmatism in phacoemulsification to improve its results.

**Methods:** A descriptive prospective study was conducted of a case series of 43 eyes of cataract patients undergoing prechop phacoemulsification with foldable intraocular lens implantation at Ramón Pando Ferrer Cuban Institute of Ophthalmology from November 2018 to April 2020. Percentages and absolute numbers were used for qualitative variables, and mean and standard deviation for quantitative variables, with a confidence interval of 95%.

**Results:** Mean age was  $69.4 \pm 8.3$  years (51.16%); hardness was NO3; in 76.75% best uncorrected visual acuity improved 0.8-1.0; pre- vs. postoperative mean keratometry did not show any statistically significant differences; in 72.09% the postoperative refractive cylinder was smaller than 0.5 diopters; 51.17% of the eyes had preoperative refractive against-the-rule astigmatism, improving at one month postoperative in 60.47%. Quality of life by the VF-14 survey was very good in 100% of the patients one month after surgery.

**Conclusions:** Correction of astigmatism with personalized incisions in phacoemulsification provides good predictability and improves visual quality and quality of life.

**Key words:** Astigmatism; cataract; phacoemulsification; quality of life.

Recibido: 14/07/2020

Aceptado: 19/11/2020

## Introducción

La catarata es la primera causa de ceguera curable en el mundo, con el 33 % de los casos en general, y su único tratamiento efectivo en la actualidad es quirúrgico.<sup>(1)</sup> La cirugía de la catarata por facoemulsificación se mantiene en constante perfección para restablecer la visión de los pacientes con la mayor calidad y cantidad, y para esto es importante el control del astigmatismo inducido por la cirugía o disminuir con esta el preexistente.

El astigmatismo es el defecto de refracción en el cual el radio de curvatura de alguna de las superficies refractivas del ojo no es uniforme, y puede estar presente desde el nacimiento; ser consecuencia de alguna enfermedad de la córnea o resultado de una cirugía realizada sobre esta.<sup>(2)</sup>

El 64,4 % de los pacientes presenta astigmatismo entre 0,25 y 1,25 dioptrías (D) y el 22,2 % de 1,50 D o mayor. En edades mayores de 65 años el 60 % presenta astigmatismo contra la regla, con valores superiores a 1,0 D y en pacientes con cataratas existe una prevalencia del 70 % de este.<sup>(2,3)</sup>

El objetivo supremo a alcanzar con la cirugía de la catarata en la actualidad es obtener un resultado refractivo que libere a los pacientes del uso de gafas correctoras en el posoperatorio. Para esto es importante realizar un examen preoperatorio exhaustivo personalizado y minucioso para determinar las medidas oculares lo más exactas posible, con el fin de planificar el tamaño y el sitio adecuado de la incisión principal, así como la selección del lente intraocular a implantar que se ajuste a las necesidades visuales cotidianas del paciente.

El diagnóstico preoperatorio de la cantidad y la localización del astigmatismo corneal lo determinamos identificando el meridiano más curvo por diferentes estudios. La queratometría es uno de los estudios que nos permite determinar el eje y la potencia del cilindro, diagnosticado actualmente con el equipo IOL Master 700 (Zeiss) y utilizando la topografía corneal, lo que aumenta la

precisión de estas medidas, además de tener información del mapa de elevación, superficie anterior y posterior de la córnea, datos obtenidos con topógrafos convencionales como el Magellan (Nidek) o de alta precisión como el Galilei, el Pentacam (Oculus) y el OPD Scan.<sup>(3)</sup>

Después de diagnosticada la cantidad y la localización del astigmatismo corneal preoperatorio debemos evaluar las herramientas para erradicarlo con la cirugía o evitar que aumente, por lo que la localización y el tamaño de la incisión principal es importante, ya que realizada en el lado temporal y no mayor de 3 mm, valvuladas en dos o tres planos, controla el incremento del astigmatismo medio inducido posterior a la cirugía. Al ser el diámetro horizontal superficial de la córnea mayor que el vertical, estas incisiones temporales se encuentran más alejadas del eje visual y tienen menor efecto astigmático al no modificar la curvatura de esta, lo que resulta una refracción posoperatoria más estable.<sup>(4,5)</sup>

Las incisiones corneales son herramientas que debemos tener en cuenta en la planificación quirúrgica por su efecto corrector, ya que reducen el astigmatismo corneal entre 0,50 y 4,00 D. Dentro de ellas están las incisiones relajantes limbares (IRL) ajustadas por nomogramas, que son dos incisiones arqueadas paralelas al limbo corneoescleral en el meridiano más curvo de la córnea, y las incisiones opuestas en córnea clara (IOCC) colocadas simétricamente a lo largo del eje más curvo corneal.<sup>(6)</sup>

Una vez planificada la cirugía de cataratas, hay que mencionar la selección de la técnica quirúrgica adecuada, donde la facoemulsificación se considera en la actualidad la más segura, reproducible y de excelencia por sus resultados, lo que permite una ganancia visual temprana, además de alta satisfacción de los pacientes y sus familiares.

El Instituto Cubano de Oftalmología (ICO) “Ramón Pando Ferrer” ha logrado un desarrollo de las técnicas de facoemulsificación con control del astigmatismo, inducido por la cirugía, con la aplicación de una localización topográfica del

lugar de la incisión, que permite una corrección refractiva mediante la cirugía de catarata acorde con las necesidades visuales del paciente, lo que se traduce en un paciente más satisfecho, quien se reincorporará socialmente a sus tareas de manera temprana.<sup>(7)</sup>

## Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de serie de casos. El universo estuvo conformado por todos los pacientes operados con el diagnóstico de catarata, atendidos en el Centro de Microcirugía Ocular del Instituto Cubano de Oftalmología “Ramón Pando Ferrer”, durante el periodo comprendido desde noviembre 2018 hasta abril 2020. Se seleccionó una muestra de 43 ojos de pacientes intervenidos por la técnica quirúrgica de facoemulsificación por prechop, con implante de lente intraocular plegable, que cumplieron los criterios de inclusión de ser mayor de 50 años de edad, haber expresado su disposición voluntaria a participar en la investigación y tener completa la información de los exámenes pre y posoperatorios requeridos para el estudio.

Se excluyeron los pacientes portadores de enfermedades generales como: colagenopatías y afecciones inmunológicas, además de las oculares como: alteraciones de los párpados (ectropión, entropión, ptosis palpebral), síndrome de ojo seco, trastornos corneales (distrofias, degeneraciones, queratocono, leucoma), cataratas traumáticas (complicadas y patológicas), glaucoma en cualquiera de sus clasificaciones, degeneraciones retinianas y maculares, y anomalías oculares congénitas (microcórnea, aniridia, persistencia del vítreo primario hiperplásico). Salieron del estudio los pacientes que determinaron abandonarlo por razones médicas y/o personales.

Para dar salida a los objetivos propuestos se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, dureza del cristalino medida por el sistema de clasificación LOCSIII (*Lens Opacities Classification System*).<sup>(8)</sup>

Se evaluó la mejor agudeza visual sin corrección (MAVSC) y la mejor agudeza visual con corrección (MAVCC), medidas por la cartilla de Snellen, el astigmatismo medio inducido (AMI), analizado con las medidas obtenidas del queratómetro y el topógrafo corneal y el estudio aberrométrico, realizado con el ORK- *Wavefront analyzer (Schwind)*.<sup>(9)</sup>

El índice de variación de la función visual VF-14<sup>(10)</sup> se calculó y su puntuación se relacionó con la calidad de vida, que se agrupó en mala (0-25), moderada (26-50), buena (51-75) y muy buena (76-100).

A todos los pacientes, se les realizó una línea diagnóstica preoperatoria, donde después de definido su diagnóstico, se les explicó en qué consistía la técnica quirúrgica, sus riesgos y beneficios y posterior a la cirugía se citaron a la consulta al siguiente día, a la semana y al mes.

Para el cálculo del poder del lente intraocular (LIO) se utilizó el equipo IOL Master 700 (Zeiss), que midió la queratometría (K), blanco - blanco (WTW), la profundidad de la cámara anterior (ACD), la pupilometría (P), el grosor del cristalino (LT), la paquimetría (CCG) y la biometría (LA). Con estos datos se aplicó la fórmula de cálculo de LIO acorde con sus medidas. Las fórmulas de tercera generación utilizadas fueron SRK-T para los pacientes emétopes y miopes, así como Hoffer Q para los pacientes hipermétropes para el cálculo del LIO, por su alta precisión, ya que estas se basan en la posición efectiva del lente respecto al plano de la córnea (ELP) para aumentar su exactitud.

La cirugía se realizó siguiendo el protocolo para la prevención de infecciones posquirúrgicas, con la implementación de medidas de seguridad para el procedimiento quirúrgico, y todos los pacientes recibieron tres días antes de la cirugía tratamiento antibiótico con ciprofloxacino 0,3 % (colirio) cada cuatro horas. El día de la cirugía se realizó dos a tres horas antes de la intervención la dilatación pupilar con colirios de fenilefrina y tropicamida 1 %.

La asepsia se efectuó mediante la aplicación de povidona yodada al 10 % sobre la piel de los párpados y anejos, y povidona yodada diluida al 5 % en ambos ojos, unos tres a cinco minutos antes de la cirugía en ambos ojos. La preparación del campo quirúrgico incluyó siempre el aislamiento del borde palpebral (pestañas y glándulas de Meibomio) mediante un campo quirúrgico estéril de adhesivo transparente que se perfora para la colocación del blefaróstato. Se colocó colirio anestésico de lidocaína; a los tres minutos se procedió a la cirugía, la cual se realizó mediante facoemulsificación con el equipo Revolution de OPTIKON, con irrigación constante de solución salina balanceada (BSS) para la irrigación intraocular y en la superficie ocular, así como el viscoelástico a 4 °C.

La incisión principal se realizó en córnea clara por el meridiano más curvo según la topografía corneal (en el 98 % de los pacientes se correspondió con el lado temporal en ambos ojos), mediante cuchillete biselado de 2,7 mm y una incisión accesoria de 1 mm en hora once para el ojo derecho y en hora uno para el ojo izquierdo. La capsulorrexis circular continua realizada fue de 5 mm, tamaño algo menor que la lente a implantar. La hidrodisección liberó la corteza de la cápsula para realizar la técnica bimanual de facofragmentación o pre chop, con dos choppers de Nagahara, para emulsificar el núcleo cristalino y aspirar la corteza y los restos de este con el sistema bimanual de Buratto.

El modo de ultrasonido utilizado fue el multi-burst o multi-ráfagas, que nos proporcionó 80 milisegundos de ráfagas largas ligadas a un poder de ultrasonido, el cual fue prefijado en menos que 10 % , a través de un control lineal del pedal.

Al inicio los impulsos están separados por espacios de 2,5 segundos, y así las ráfagas van aumentando sucesivamente a medida que deprimimos el pedal hasta alcanzar la cifra de cuatro ráfagas por segundo. De esta manera, evitamos administrar innecesariamente energía ultrasónica al ojo, con la consecuente protección de los tejidos, que es el modo ideal para las técnicas de *chopping* o fractura. El vacío se prefijo en 400 mmHg, en pasos de 5 mmHg y un flujo de aspiración de 30 mL/min.

Posterior a la aspiración de los restos corticales, se introdujo el lente intraocular plegable de acrílico hidrofílico de la marca Ocuflex, modelo RYCF, para proceder al lavado final de los restos del material viscoelástico. No se realizó sutura. Se consiguió el cierre de los labios de la herida mediante la hidratación de estos por una jeringuilla con solución salina balanceada (BSS); después se diluyó un antibiótico (cefuroxima 750 mg -1 mg en 0,1 mL) en BSS para inyectarlo en la cámara anterior al finalizar la cirugía, según dosis recomendada por la Sociedad Europea de Cirugía de Cataratas y Refractiva (ESCRS). Al finalizar la cirugía del primer ojo se retiró el blefarostato y el campo quirúrgico; seguidamente se limpió con gasa estéril humedecida con BSS la piel teñida con povidona yodada del ojo operado y se aplicó antibioterapia tópica con ciprofloxacino 0,3 %. No se ocluyeron los pacientes después de la cirugía, para disminuir su grado de ansiedad y se le colocaron gafas oscuras bien limpiadas para su traslado al hogar.

Se inició el tratamiento con antibióticos tópicos con colirio de ciprofloxacino 0,3 % y antiinflamatorio esteroideo (prednisolona 0,5 % o dexametasona 0,1 %), una gota de cada uno cada dos horas respetando el sueño durante las primeras 24 horas y luego cada tres horas hasta los siete días. Se suspendió el antibiótico tópico a los diez días y se mantuvo el colirio antiinflamatorio esteroideo por cuatro semanas más posterior a la cirugía, una gota cada cuatro horas y se disminuyó de manera escalonada hasta el alta médica, donde se evaluaron los parámetros tenidos en cuenta en el examen preoperatorio.

La recolección de los datos se realizó mediante formularios y los valores de las variables objeto de estudio se introdujeron en una base de datos elaborada con la aplicación Microsoft Excel. Las variables cualitativas se expresaron por sus respectivas frecuencias absolutas (n) y relativas (%), mientras que las variables cuantitativas se realizaron por la media aritmética y la desviación estándar de la media (DE), respectivamente. Para verificar los cambios que experimentaron las variables expresadas de manera categórica. Entre los distintos momentos de evaluación se aplicó la prueba de significación chi cuadrado ( $\chi^2$ ) no paramétrica, aplicando la corrección de Yates. Para comparar las medias de las

variables cuantitativas entre los distintos momentos de la evaluación se aplicó la prueba t de student para variables independientes, previa comprobación de homogeneidad y normalidad de varianzas mediante las pruebas Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov. Por otra parte, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r) para evaluar el grado de correlación entre variables cuantitativas continuas.

Para evaluar la confiabilidad de las mediciones en las medias de la queratometría por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática se realizó un análisis de concordancia con el coeficiente de correlación intraclase (CCI).

El CCI permite medir la concordancia entre dos o más valoraciones cuantitativas (continuas) obtenidas con diferentes instrumentos de medida o evaluadores. Es una proporción; por tanto, los valores pueden oscilar entre 0 y 1, de modo que la máxima concordancia posible corresponde a un valor de CCI= 1.<sup>(11)</sup> Para la valoración del coeficiente de correlación intraclase se siguieron los siguientes criterios (Cuadro):

**Cuadro.** Criterios para la valoración del coeficiente de correlación intraclase

Coeficiente de correlación intraclase	Fuerza de la concordancia
< 0,40	Pobre
0,41 - 0,60	Regular
0,61 - 0,75	Buena
> 0,75	Muy buena

En todos los casos se fijó un nivel de significación  $\alpha = 0,05$ . Los datos fueron tabulados y graficados con la aplicación de Microsoft Excel, y analizados mediante programa estadístico IBM SPSS Statistics v22.0, para Windows. Los resultados se muestran en tablas y figuras mediante números absolutos y porcentajes, medias y desviación estándar.

Desde el punto de vista ético la investigación estuvo justificada, ya que se realizó de acuerdo con lo establecido en el Sistema Nacional de Salud y previsto en la Ley No. 41 del Ministerio Salud Pública (MINSAP).

Se ofreció al paciente y a sus familiares una explicación sobre la investigación, su importancia, los beneficios e inconvenientes, ya que fue un estudio no agresivo ni obligatorio. Se obtuvo el consentimiento informado de las personas que participaron y su aprobación se constató mediante la firma de cada una de ellas.

## Resultados

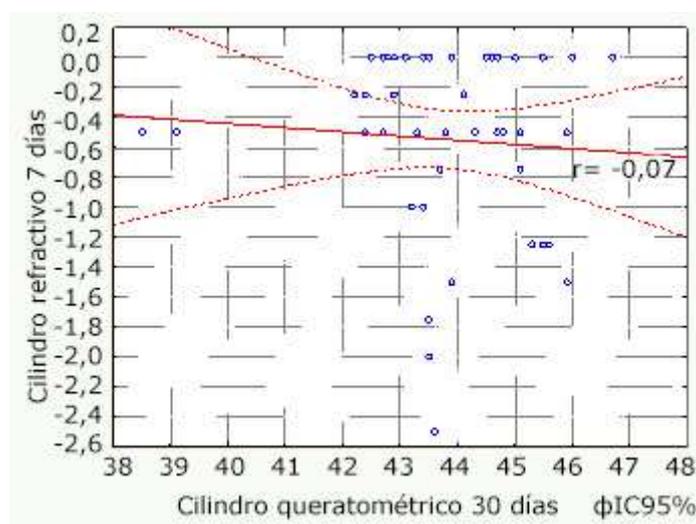
Fueron más frecuentes las féminas en más del 60 % del total de pacientes, así como los mayores de 70 años, en el 62,79 %. La dureza del cristalino fue N03 según LOCSIII en el 51,16 % de los pacientes.

El 46,53 % de los casos tenían un defecto refractivo preoperatorio de astigmatismo mixto; el 39,53 % astigmatismo miópico compuesto, y al mes de la cirugía el 27,91 % tenían astigmatismo miópico simple y el 23,26 % astigmatismo miópico compuesto. El 51,17 % de los ojos en el preoperatorio tenían astigmatismo refractivo contra la regla, situación que varió al mes de operado y el 60,47 % cambió a astigmatismo según la regla. La mejor agudeza visual sin corrección, al inicio del estudio fue de  $< 0,3$  en el 65 % de los pacientes y a los siete días de evolución el 76,75 % estaba en el grupo entre 0,8 a 1,0. En relación con la MAVCC el 93,02 % se encontraba en este último grupo.

Al analizar las medias de la agudeza visual obtenidas con y sin corrección, se observó un incremento altamente significativo en ambas entre el preoperatorio y a los 30 días posoperatorios, con diferencias de 0,59 D para la MAVSC y de 0,29 D para la MAVCC. La queratometría media pre- vs. posoperatoria, mostró una diferencia de 0,08 entre el inicio y a los 30 días de la cirugía. Se encontró que no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ), por lo que no se indujo astigmatismo con la cirugía. El 74,42 % de los pacientes tenía cilindro refractivo

inicialmente de 0,75 D o más, y a los siete días de evolución el 72,09 % tenía menos de 0,5 D. El cilindro refractivo medio al inicio del estudio fue de  $-1,10 \pm 0,86$  D, el cual tuvo una variación altamente significativa en 0,55 D ( $p < 0,01$ ), medida a los treinta días de la cirugía.

Como se puede observar en la figura 1, el cilindro refractivo y el queratométrico medio poscirugía no guardan correlación lineal ( $r = 0,07$ ). Los valores de cilindro queratométrico medio oscilan entre 42 y 47 independientemente de los valores de cilindro refractivo.



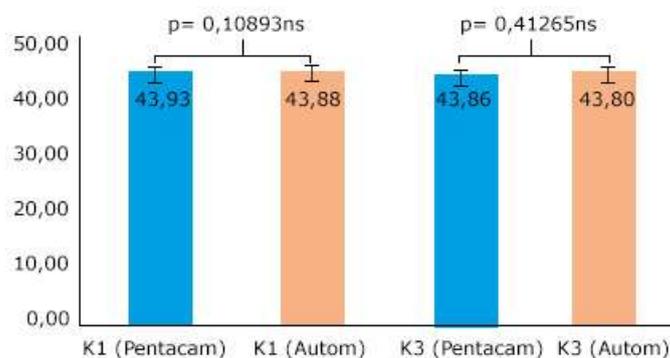
Fuente: Base de datos.

**Fig. 1** - Dispersión de la relación entre el cilindro refractivo y queratométrico ( $r$ : coeficiente de correlación de Pearson).

La comparación entre las medias de los radios de curvatura corneal medidos por topografía con pentacam mostró que la K en el preoperatorio fue de  $43,93 \pm 1,73$  y a los 30 días de la cirugía alcanzó valores de  $43,86 \pm 1,62$ , para una diferencia de 0,07 entre ellas, lo que demuestra que no hubo cambios estadísticamente significativos ( $p > 0,05$ ).

Al comparar las medias de los radios de curvatura corneal medidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática, no hubo diferencias significativas entre ambas, según se muestra en la figura 2, por lo

que los resultados de las medias de los radios de curvatura corneal medidos por ambos métodos no difieren significativamente.



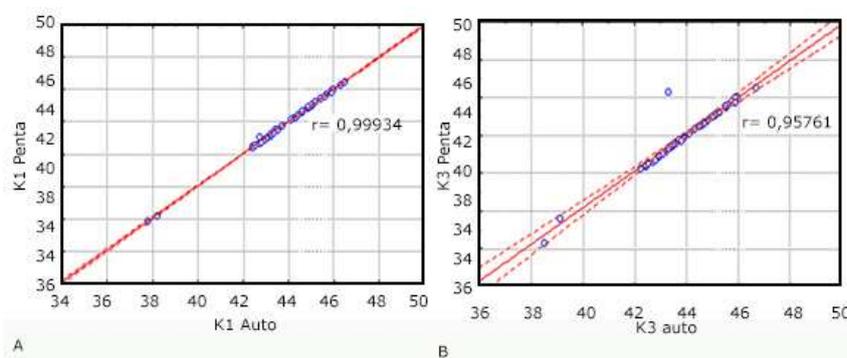
■ Desviación estándar de la media.

ns: relación no significativa.

Fuente: Base de datos.

**Fig. 2** - Comparaciones entre las medias de la queratometría por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática.

Hubo una fuerte correlación entre los valores de la queratometría por topografía con pentacam (Fig. 3), obtenidos de manera independiente para cada paciente, respecto a la queratometría automática en los distintos momentos de la evaluación, con un valor del coeficiente de correlación de Pearson de 0,999 antes de la cirugía y de 0,958, 30 días después de realizada esta. Por tanto, las mediciones de los radios de curvatura corneal medidos por ambos métodos en cada paciente no difieren significativamente.



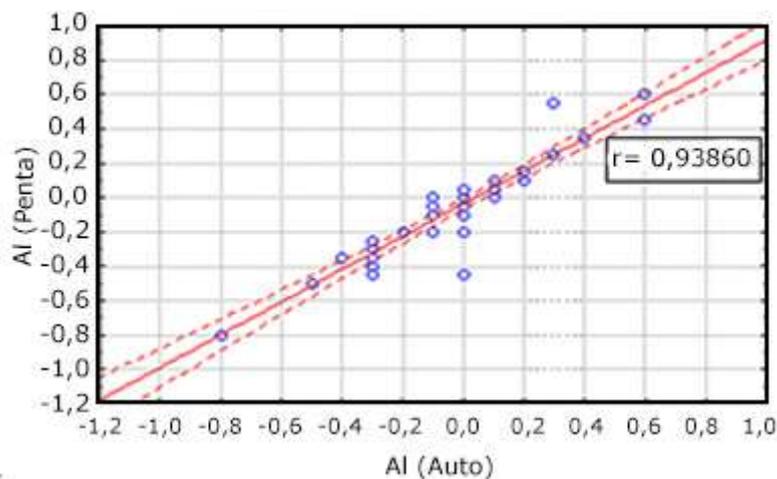
r: coeficiente de correlación de Pearson.

Fuente: Base de datos.

**Fig. 3** - Dispersión de la correlación entre los valores obtenidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática para cada paciente en los distintos momentos de la evaluación. A: Preoperatorio; B: Preoperatorio 30 días después.

Como el coeficiente de correlación de Pearson no es sensible a las diferencias de tipo constante y proporcional entre las mediciones, se calculó el coeficiente de concordancia intraclase (ICC). Se obtuvo que existe una buena concordancia entre las mediciones de los valores obtenidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática en cada momento de la evaluación (ICC= 0,997) y de manera individual para cada paciente (ICC= 0,987) en los distintos momentos de la evaluación.

Al analizar el grado de relación entre los valores del astigmatismo inducido obtenidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática para cada paciente, se obtuvo que hubo una correlación fuerte, con un coeficiente de correlación de Pearson  $r > 0,9$  (Fig. 4).



r: Coeficiente de correlación de Pearson.

Fuente: Base de datos.

**Fig. 4** - Dispersión de la correlación entre los valores del astigmatismo inducido obtenidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática para cada paciente.

Al calcular el coeficiente de concordancia intraclase entre las mediciones de los valores del astigmatismo inducido obtenidos por topografía con pentacam respecto a la queratometría automática de manera global y para cada paciente individualmente, se obtuvo muy buen resultado en ambos casos, con valores de CCI de 0,948 y 0,901, respectivamente.

Las aberraciones corneales de alto y bajo orden experimentaron incrementos significativos desde el preoperatorio hasta el mes de operados, en el orden de 0,21 y 0,17; respectivamente, mientras que, al comparar las medias de los totales, se observó una reducción significativa en 0,15.

Los valores de los coeficientes de correlación de Pearson calculados para la interacción entre los valores de las aberraciones de alto orden pre- y posoperatorios respecto a los del cilindro refractivo y queratométrico medio pre- vs. posoperatorios son muy bajos, lo que denota que no existe relación entre estas variables. Solo se encontró relación positiva entre los valores de las aberraciones de alto orden poscirugía respecto al cilindro refractivo medido al séptimo día.

La calidad de vida preoperatoria era buena en el 90,69 % y muy buena en el 9,31 %, según el índice FV-14.<sup>(10)</sup> se observó que las actividades en las que manifestaban un grado de bastante dificultad correspondían a las relacionadas con la visión de cerca en cuanto a la lectura de letras impresas pequeñas, como son las del directorio telefónico, de etiquetas de medicamentos (pregunta 1), así como la de lectura de artículos del periódico y de revistas (pregunta 2), también refirieron esta calificación para la realización de trabajos manuales finos (pregunta 7) y llenar cheques o llenar formas (pregunta 8). En cuanto a la visión de lejos calificaban con bastante dificultad la actividad relacionada con ver la TV (pregunta 12). Al mes de operados se obtuvo que el 100 % de los pacientes tuvieron una calidad visual muy buena.

## Discusión

La calidad óptica después de la cirugía de cataratas gana cada vez más atención por brindar resultados visuales satisfactorios a largo plazo. Entre las técnicas quirúrgicas más difundidas que nos permiten lograr este objetivo se encuentra la facoemulsificación.

El estudio de la relación del astigmatismo con la calidad visual como resultado de la cirugía de catarata por facoemulsificación mostró, al analizar sus datos demográficos, que fueron más frecuentes las féminas, quienes representaron más del 60 % del total, así como los mayores de 70 años, quienes ocuparon el 62,79 %. La edad media fue de  $69,4 \pm 8,3$  años, con un rango entre 49-84 años. *Nieves López* y otros reportaron en su estudio una edad promedio de los pacientes de  $66,1 \pm 12,4$  años y el 58,92 % fueron mujeres;<sup>(11)</sup>

*Mateo Garbas* reportó una media de  $73,1 \pm 9,6$  años, y de ellos el 73,3 % fueron mujeres;<sup>(12)</sup> *Pico García* encontró en su investigación el 61,19 % de los pacientes mayores de 60 años de edad e igualmente las mujeres representaron del 51 % de la muestra.<sup>(13)</sup> Todos estos datos reafirman que la tercera edad es un grupo en crecimiento por el aumento de las expectativas de vida de la población, la cual necesita servicios de salud que, entre otros aspectos, garanticen la atención oftalmológica, y dentro de ella la cirugía de cataratas.

La catarata tiene diferentes grados de dureza según la clasificación LOCS III, y para este estudio el 51,16 % de los pacientes tuvo dureza NO3. *Hernández Silva* reporta en su estudio resultados significativos en la clasificación de LOCS III en el grupo de opalescencia nuclear y color nuclear 2 y 3, con un valor de 30,0 y 22,5 %, respectivamente.<sup>(8)</sup>

En el análisis de la visión en cuanto a la mejor agudeza visual sin corrección, al inicio del estudio más del 65 % se encontraba en el grupo con visión  $< 0,3$ ; sin embargo, a los 30 días de evolución la visión en el 76,75 % mejoró de 0,8 a 1,0.

En relación con la MAVCC, el 93,02 % de los pacientes mejoró de 0,8 a 1,0, por lo que se observa un incremento altamente significativo en la visión entre el preoperatorio y el posoperatorio a los 30 días de realizada la intervención.

*Nieves López* y otros reportan que el 82,14 % de los pacientes alcanzaba menos de 0,1 en su AVSC; y después de la cirugía el 53,57 % alcanzó visión superior a 0,6, en su AVMC.<sup>(11)</sup> *Mateo Garbas* reporta que el valor medio de la AV de lejos

sin corrección fue de 0,2 y para la AV de lejos con la mejor corrección, el valor medio fue de 0,45 en el grupo de estudio, similar al de esta investigación.<sup>(12)</sup>

*Pico García* reportó en su estudio una media de AVSC preoperatoria de 0,12, que mejoró a la semana a 0,32, y al corregirlo con cristales pasó de 0,33 en el preoperatorio a 0,56 a la semana de la cirugía.<sup>(13)</sup> Todos estos reportes se corresponden con los resultados de este trabajo.

La agudeza visual es la medida estándar de la función visual de los pacientes; no obstante, esta puede ser relativamente buena después de la cirugía, pero aun así se quejan de visión deficiente.

Es por eso que en el presente estudio se evaluaron también los resultados quirúrgicos por las determinaciones de otros parámetros más allá de la mejor agudeza visual, como es el caso de los radios de curvatura corneal mediante la queratometría automática y la topografía corneal, así como del astigmatismo inducido por la cirugía.

Experiencias personales fundamentadas por autores en sus investigaciones plantean que existe una mayor demanda de métodos objetivos que pueden medir el impacto de una catarata en la visión, para mejorar la sensibilidad en la identificación de aquellos pacientes cuya calidad de vida se puede mejorar notablemente con la cirugía de cataratas. Los distintos métodos de evaluación deben integrarse con datos clínicos, como la función visual y las pruebas de deterioro funcional, para aclarar el impacto de la cirugía de catarata en el estado visual o la capacidad funcional del paciente.<sup>(14)</sup>

La queratometría media pre- vs. posoperatoria, para esta investigación, no mostró valores estadísticamente significativos ( $p > 0,05$ ) entre el inicio y al mes de la cirugía, por lo que no se indujo astigmatismo. El cilindro refractivo fue inicialmente de 0,75 D o más, en el 74,42 % de los casos, y a los siete días de evolución el 72,09 % de ellos tenían menos de 0,5 dioptrías.

*Novoa* y otros<sup>(14)</sup> informan resultados similares de la queratometría en comparación con los dos grupos de pacientes que se analizaron, divididos sobre la base del lugar donde se realizó la incisión. Para el grupo I el valor medio inicial fue de  $43,13 \pm 1,29$  y a los tres meses fue  $43,14 \pm 1,29$ , mientras que para el grupo II fueron de  $43,51 \pm 1,49$  y  $43,38 \pm 1,71$ , respectivamente. *Wang* y otros también mostraron en su estudio<sup>(15)</sup> una mayoría de los pacientes con astigmatismo preoperatorio (56 %) en el rango de 0-0,5 dioptrías.

Los errores de refracción después de la cirugía de cataratas obtienen resultados no esperados con lentes intraoculares tóricos y se encuentran entre los factores de mayor insatisfacción para los cirujanos oftálmicos. Estos resultados negativos pueden explicarse parcialmente si se descuida el efecto individual del astigmatismo posterior y su posterior cambio en la cirugía ocular.<sup>(16)</sup> El astigmatismo corneal ocurre con frecuencia después de la cirugía de cataratas, con 15 al 50 % de los pacientes con cataratas que tienen astigmatismo corneal de 1-2 D después de la cirugía.<sup>(17,18)</sup>

Nuestros hallazgos son similares a los de *Schmitt* y otros,<sup>(19)</sup> quienes tampoco diagnosticaron astigmatismo inducido, pues inicialmente el astigmatismo total tuvo un valor medio de  $-0,34 \pm 0,14$  D; a los 15 días de  $-0,32 \pm 0,14$  D ( $p= 0,50$ ), a los 30 días de  $-0,31 \pm 0,13$  D ( $p= 0,29$ ) y a los 90 días de  $-0,35 \pm 0,15$  D ( $p= 0,50$ ).

La media del astigmatismo queratométrico inducido fue de 0,45 D por facoemulsificación en el estudio de *J.R. Hernández* y otros,<sup>(20)</sup> mientras que *Nieves López* y otros<sup>(11)</sup> encontraron que se incrementó el total de pacientes con astigmatismo entre el pre- y el posoperatorio (89,28 al 98,28 %), con variación respectiva de  $1,43 \text{ D} \pm 0,79$  a  $2,20 \text{ D} \pm 0,99$  dioptrías, incremento promedio de 0,78 D ( $p= 0,000$ ) e inducción de astigmatismo en el 9,09 % de los operados.

*Mateo*<sup>(12)</sup> encontró en su trabajo que el astigmatismo refractivo disminuyó de manera significativa con la cirugía ( $p < 0,001$ ) y *Pico*<sup>(13)</sup> encontró en su

investigación un astigmatismo preoperatorio medio de 0,77 D (SD 0,55) rango 0,05 a 2,99 D, que a la semana mostró valores de 0,75 D y una media de 0,02 (DE: 0,56) rango 0,00 a 3,00 D, que no fueron significativos ( $p= 0,646$ ). Al finalizar el estudio el astigmatismo medio fue de 0,67 D con una media de 0,08 D, que representó una significación de  $p= 0,011$ .

H. Hernández y otros<sup>(20,21)</sup> encontraron en sus investigaciones que hubo una reducción significativa en el astigmatismo medio inducido entre el pre- y el posoperatorio, parámetros que evalúan la calidad del proceso y sus resultados.

Por su parte, Manning y otros<sup>(22)</sup> informan que partieron de un cilindro refractivo de  $-0,37 \pm 0,73$  D y en el posquirúrgico fue de  $0,40 \pm 0,40$  D, momento en el cual el 74,3 % tenía 0,5 D. En el estudio realizado por AC Day y otros<sup>(23)</sup> describieron la keratometría de 110 468 ojos con un cilindro refractivo prequirúrgico medio de 1,06 D, similar al que obtuvimos, pero con una distribución que denota un mayor grado de afectación, 78 % con  $\geq 0,5$  D; 42 % con  $\geq 1,0$  D y 11 % con  $\geq 2,0$  D. A los 12 meses de evolución se obtuvo una media de  $-0,052$  D.

En el estudio de Dzhaber y otros<sup>(24)</sup> se midió inicialmente un cilindro refractivo medio de  $-0,8 \pm 0,2$  D. Al mes de operados los pacientes fue de  $-0,2 \pm 0,4$  D y de  $-0,1 \pm 0,3$  D a los tres meses de evolución. O sea, una diferencia absoluta de 0,7 D que, si bien fue superior a la que obtuvimos, es válido manifestar que los pacientes que ellos analizaron tenían un menor grado de afectación inicial. Velásquez y otros<sup>(25)</sup> informaron que como resultado de las 251 cirugías que realizaron, el 43,82 % de los pacientes quedaron emétopes y hubo un escaso defecto refractivo residual esférico de 0,11 D de promedio.

Sarhan y otros<sup>(26)</sup> informan en los datos preoperatorios de los pacientes incluidos para facoemulsificación mediante incisión corneal que el astigmatismo medio fue de  $1,12 \pm 0,46$  D y la mayoría de los pacientes (56 %) tenían astigmatismo preoperatorio de 0,5-1 D, distribución diferente a la de los pacientes del presente estudio, donde la mayoría tuvo  $< 0,5$  D. En los datos

posoperatorios al día 30, el astigmatismo medio fue de  $0,54 \pm 0,38$  D; el 86 % de los pacientes operados presentaban astigmatismo entre 0 y 1,0 D, mientras que solo el 14 % presentaba un astigmatismo de más de 1 D a menos de 2 D, por lo que concluyeron que en la muestra hubo una mejora significativa del astigmatismo posoperatorio ( $p= 0,0003$ ).

*Ferrer-Blasco* y otros<sup>(27)</sup> estudiaron la prevalencia de astigmatismo corneal antes de la cirugía de cataratas por facoemulsificación y encontraron que en el 13,2 % de los ojos no había astigmatismo corneal; en el 64,4 % el astigmatismo corneal estuvo entre 0,25 y 1,25 D; y en el 22,2 % fue de 1,50 D o superior. Ellos plantean que este hallazgo implica que, al planificar una cirugía, tanto el componente esférico como el astigmático, deben ser considerados para lograr resultados posoperatorios lo más cercanos posible a la emetropía, criterios con los cuales estamos completamente de acuerdo y que se tuvieron en cuenta en la planificación de cada paciente.

Por otra parte, *Kaufmann* y otros<sup>(28)</sup> afirman que se conocen bien los resultados esféricos y astigmáticos que mejoran la cirugía de cataratas moderna con incisión pequeña. También recalcan que, aunque la facoemulsificación estándar de 2,8 a 3,2 mm proporciona resultados satisfactorios en términos de seguridad, eficiencia y resultados refractivos, los estudios han demostrado que la cirugía de cataratas por microincisión, definida como la cirugía de cataratas realizada a través de una incisión de menos de 2 mm, es un procedimiento mínimamente invasivo con mayor seguridad y menos astigmatismo posoperatorio inducido quirúrgicamente.

*Novoa* y otros<sup>(14)</sup> realizaron un estudio para evaluar el efecto de la localización de la incisión en el meridiano temporal (grupo I) vs. meridiano más curvo (grupo II) en la inducción de astigmatismo poscirugía de catarata por facoemulsificación. Hubo una diferencia significativa en el cilindro refractivo y en el queratométrico a los tres meses de la cirugía en ambos grupos, cilindro refractivo  $p= 0,015$  y el queratométrico  $p= 0,001$ . En el grupo II, tanto el componente cilíndrico como el queratométrico disminuyeron notablemente en

relación con el preoperatorio. En el grupo I, el comportamiento de ambos cilindros fue diferente; el refractivo a los tres meses disminuyó ( $-0,80 \text{ D} \pm 0,68 \text{ D} / -0,46 \text{ D} \pm 0,64 \text{ D}$ ), y el queratométrico aumentó. Los valores de este último al mes y a los tres meses de la operación fueron similares ( $0,44 \text{ D} \pm 0,22 \text{ D} / 0,67 \pm 0,29 / 0,67 \text{ D} \pm 0,38 \text{ D}$ ). Ellos concluyeron que la localización de la incisión en el meridiano más curvo induce menos astigmatismo en la cirugía de catarata por facoemulsificación.

En nuestros casos, la evaluación del astigmatismo corneal se realizó identificando el meridiano corneal más inclinado y usándolo como un sitio para la incisión corneal. La ubicación de la incisión corneal preferida fue el cuadrante temporal superior y el astigmatismo corneal inducido quirúrgicamente estimado por el cirujano fue  $0,5 \text{ D}$ .

En el presente estudio se encontró una correlación fuerte y muy buena concordancia entre las mediciones realizadas en la topografía con pentacam respecto a la queratometría automática. Estos hallazgos coinciden con los obtenidos en el estudio de Wang y otros, <sup>(29)</sup> quienes compararon los resultados del pentacam, IOL Master 700 y el IOL Master 500 en pacientes con cataratas en un estudio en 223 ojos de 147 pacientes, y obtuvieron una tasa de éxito en las mediciones del 85,2; 96,9 (216/223) y 90,6 %, respectivamente. Los tres equipos mostraron una buena concordancia para la K, la longitud axial y la profundidad de la cámara anterior, con coeficientes de concordancia interna  $> 0,9$ .

Cao<sup>(16)</sup> también analizó la concordancia y la intercambiabilidad del pentacam respecto al IOL Master en ojos que recibieron evaluación preoperatoria para cirugía de cataratas. Encontraron una diferencia de la K-m de  $-0,03 \text{ D} \pm 0,252 \text{ D}$  ( $t = -1,018$ ,  $p = 0,313$ ), por lo que no hubo diferencias significativas entre las mediciones por ambos métodos. El coeficiente de correlación de Pearson  $r > 0,9$  para todos los participantes reveló una alta correlación para las medidas entre los dos dispositivos ( $p < 0,01$  para todos). Sin embargo, sugieren que la

aplicación de estos dispositivos debe combinarse con características clínicas de cada paciente.

Las bondades del sistema pentacam no son cuestionables, pues este mide con precisión el astigmatismo corneal global, cuantifica la naturaleza del astigmatismo e identifica el meridiano pronunciado de este; en consecuencia, ayuda en la toma de decisiones para la corrección del astigmatismo. No obstante, en los casos en que no se cuente con esta tecnología no quiere decir que no se obtengan resultados favorables, pues este no es el único factor que va a determinar el éxito quirúrgico. Todo radica en la correcta planificación del paciente sobre la base de los recursos disponibles.

Los valores de los coeficientes de correlación de Pearson calculados para la interacción entre los valores de las aberraciones de alto orden pre- y posoperatorios respecto a los del cilindro refractivo y queratométrico medio pre vs. posoperatorio para esta investigación son muy bajos. Esto denota que no existe relación entre estas variables; solo se encontró relación positiva entre los valores de las aberraciones de alto orden poscirugía respecto al cilindro refractivo medido al séptimo día por los cambios inmediatos de la curvatura corneal y el edema corneal transitorio posterior a la cirugía de catarata por facoemulsificación, con incisiones menores a tres milímetros en el meridiano corneal más curvo.

*Pico*<sup>(13)</sup> reporta que el 38 % de los casos de su estudio tenían astigmatismo corneal según la regla; el 45 % astigmatismo corneal en contra de la regla y el 17 % astigmatismo oblicuo en el preoperatorio. *Day* y otros<sup>(23)</sup> describieron también los resultados proporcionales, pues la mayoría de los pacientes objeto de estudio tenía astigmatismo orientado contra la regla (43 %); el 31 % según la regla y el 17 % oblicuo, que cambió al 70 % de pacientes que lograron un astigmatismo con la regla al mes de operados. *Manning* y otros<sup>(22)</sup> reafirman la idea de que al estudiar a un paciente para la cirugía de catarata por facoemulsificación es imprescindible un exhaustivo examen preoperatorio para optimizar el resultado quirúrgico, teniendo en cuenta que aproximadamente el

40 % de los pacientes con catarata presentan astigmatismo superior a una dioptría, y que los pacientes pseudofáquicos muestran astigmatismos posquirúrgicos superiores a 0,75 D, cuyos resultados disminuyen la agudeza visual en cantidad y calidad, que trae como resultado un deterioro en la calidad de vida de estos pacientes.

Según el índice de calidad de vida FV-14, en el preoperatorio era buena en el 90,69 % y al mes de operado aumentó al 100 % de los pacientes. H. *Hernández* y otros<sup>(21)</sup> reportan en el preoperatorio más del 60 % de sus casos con mala calidad de vida, que mejoró a más del 98,3 % de los casos que refirieron buena o muy buena calidad de vida en el posoperatorio. Por su parte, *Luján* y otros<sup>(30)</sup> concluyen que el uso de cuestionarios permite una adecuada medición de los resultados de la cirugía, al conocer la respuesta clínica y el grado de satisfacción del paciente, lo que conlleva una mejor calidad de vida.

*Harrer* y otros<sup>(31)</sup> y *Milanés* y otros<sup>(32)</sup> observaron una mejoría importante de la agudeza visual representada en una recuperación visual y la calidad de vida, según el índice de función visual FV-14, con un alto grado de validez, resultados que coinciden con los de esta investigación.

La dinámica del estilo de vida en la actualidad trae consigo necesidades visuales muy específicas para conducir, leer, consultar el teléfono celular y trabajar con la maquina computadora. Los pacientes buscan una solución refractiva definitiva con la cirugía de la catarata, por lo que cumplir el objetivo de una mayor visión en cantidad y calidad incluye evaluar la curvatura corneal, y después decidir el lente a implantar en el modelo y potencia, acorde con las necesidades visuales personalizadas de cada paciente.

En el estudio preoperatorio debemos tener en cuenta el factor pronóstico y se deben evaluar otros aspectos que pueden influir negativamente en el resultado esperado por el paciente, posterior a la cirugía de la catarata; de ahí que sea importante evaluar la película lagrimal, el nervio óptico y la mácula.

El análisis de los resultados mostrados en este estudio y los consultados demostraron que, para controlar la inducción de astigmatismo en la cirugía de catarata, en el estudio preoperatorio hay que considerar la evaluación de la curvatura y la toricidad corneal; se debe realizar una topografía corneal y una biometría óptica, evaluar la superficie corneal anterior y posterior y usar los calculadores de los lentes intraoculares con la información adecuada y el uso de las fórmulas de cálculo de última generación, y como resultado de este análisis encontrar la decisión correcta para cada caso.

Podemos concluir que la corrección del astigmatismo relacionado con las incisiones de la cirugía de catarata por facoemulsificación en el meridiano corneal más curvo ofrece buena predictibilidad en la corrección del astigmatismo en pacientes que presentan catarata, y se pueden mejorar los resultados visuales y su calidad de vida.

## Referencias bibliográficas

1. Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al. Vision Loss Expert Group. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5(9):888-97.
2. Ferrer T, Montés R, Peixoto S. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2009; 35(1):70-5.
3. Freydell H. Astigmatismo en cirugía de cataratas. En: Centurión V, Nicoli C, Villar-Kouri J (editores). *El Cristalino de las Américas*. Sao Paulo: Livraria Santos; 2007. p. 811-7.
4. Ramos Pereira Y, Medina Perdomo JC, Hernández Silva JR, Rodríguez Suárez B, Pérez Candelaria EC, Gutiérrez Castillo M, et al. Diagnóstico y control del astigmatismo en la cirugía del cristalino. *Rev Cubana Oftalmol*. 2015 [acceso: 23/04/2020];28(2): [aprox 13 p.]. Disponible en: [http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/312/html\\_163](http://www.revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/312/html_163)

5. Nikose AS, Saha D, Laddha PM, Patil M. Surgically induced astigmatism after phacoemulsification by temporal clear corneal and superior clear corneal approach: a comparison. *Clin Ophthalmol*. 2018;12: 65-70.
6. Hashemi H, Khabazkhoob M, Soroush S, Shariati R, Miraftab M, Yekta A. The location of incision in cataract surgery and its impact on induced astigmatism. *Curr Opin Ophthalmol*. 2016;27(1):58-64.
7. Hernández Silva JR, Ramos López M, Curbelo Cunill L, Fernández Vásquez G, Río Torres M, Ruiz Rodríguez Y. Astigmatismo posquirúrgico en la facoemulsificación según el lugar de la incisión. *Rev Cubana Oftalmol*. 2012;25(1):2-11.
8. Hernández Silva JR, Barroso Cruz M, Ramos López M, Nafeh Mengual N, Hernández Ramos H, Río Torres M. Estudio densitométrico del cristalino y su relación con el sistema LOCS III. *Rev Cubana Oftalmol*. 2013;26(2):191-7.
9. Lara del Castillo M, Torres A, Gonzáles L. Trabajo Final de Grado en Óptica y Optometría. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña; 2015.
10. Valderas JM, Rue M, Guyatt G, Alonso J. Systematic Use of Quality of Life Measures in the Clinical Practice Working Group. The impact of the VF-14 index, a perceived visual function measure, in the routine management of cataract patients. *Qual Life Res*. 2005;14(7):1743-53.
11. Nieves López CJ, Álvarez Díaz MC, Triana Casado I, Martínez Legón ZC, Morell Ochoa Z. Caracterización del astigmatismo poscirugía de catarata con técnica de Blumenthal. Centro Oftalmológico “Eloy Alfaro”, de Ecuador; 2010.
12. Mateo Garbas J. Tratamiento del astigmatismo moderado en pacientes con cataratas. Tesis doctoral. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. Facultad de Medicina; 2013.
13. Pico García A. El astigmatismo en la cirugía de la catarata con incisión pequeña: análisis de la evolución queratométrica y refractiva en la sonofacoaspiración [Tesis para optar por el Grado de Doctor en Medicina y Cirugía]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Medicina; 2007.
14. Novoa E, Véliz GD, Pérez D, Mora I, García F, Ballate EM. Astigmatismo inducido en la incisión en meridiano más curvo vs. incisión temporal. *Acta Méd Cuba*. 2017;18(1):1-10.

15. Wang J, Zhang EK, Fan WY, Ma JX, Zhao PF. The effect of micro-incision and small-incision coaxial phaco-emulsification on corneal astigmatism. Clin Experiment Ophthalmol. 2009;37(7):664-9.
16. Cao JX. Comparison of corneal power measurements with Pentacam and IOL Master. Int Eye Sci. 2019;19(1):113-7.
17. Giansanti F, Rapizzi E, Virgili G, Mencucci R, Bini A, Vannozzi L, et al. Clear Corneal Incision of 2.75 mm for Cataract Surgery Induces Little Change of Astigmatism in Eyes with Low Preoperative Corneal Cylinder. Eur J Ophthalmol. 2018;16(3):385-93.
18. Zhang B, Ma JX, Liu DY, Guo CR, Du YH, Guo XJ, et al. Effects of posterior corneal astigmatism on the accuracy of AcrySof toric intraocular lens astigmatism correction. Int J Ophthalmol. 2016;9(9):1276-82.
19. Schmitt AJ, Moreira ATR, Filho FAK, Schmitt FP. Corneal Posterior Curvature Changes After Phacoemulsification Cataract Surgery with 2.75 mm Corneal Incision. Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol. 2019;8(2):110-5.
20. Hernández H, Hernández JR, Ramos M, Padilla CM, Perera Miniet E, Gutiérrez Paulino M. Evaluación de la efectividad en la cirugía de catarata por facoemulsificación bilateral simultánea *versus* facoemulsificación bilateral secuencial. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 07/09/2020];32(2):e750. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762019000200011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200011&lng=es)
21. Hernández H, Hernández JR, Ramos M, Fundora Y. Calidad de vida y visual en pacientes operados de catarata por Facoemulsificación bilateral simultánea con implante de lente intraocular. Rev Cubana Oftalmol. 2019 [acceso: 07/09/2020];32(2):e311. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21762019000200009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762019000200009&lng=es)
22. Manning S, Barry P, Henry Y, Rosen P, Stenevi U, Young D, et al. Femtosecond laser-assisted cataract surgery versus standard phacoemulsification cataract surgery: study from the European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery. J Cat Refr Surg. 2016;42(12):1779-90.

23. Day AC, Dhariwal M, Keith MS, Ender F, Pérez C, Miglio C, et al. Distribution of preoperative and postoperative astigmatism in a large population of patients undergoing cataract surgery in the UK. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(7):993-1000.
24. Dzhaber D, Mustafa OM, Alsaleh F, Daoud YJ. Visual and refractive outcomes and complications in femtosecond laser-assisted *versus* conventional phacoemulsification cataract surgery: findings from a randomised, controlled clinical trial. *Br Ophthalmol*. 2020;104(11):1596-600.
25. Velásquez JE. Ametropía, determinación del defecto refractivo residual en cirugía de catarata por facoemulsificación y satisfacción visual [Tesis Doctoral]. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2017 [acceso: 20/08/2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38515>
26. Sarhan AE, Elhagaa AA, Shakal FA. The role of preoperative Pentacam in optimizing visual outcome after cataract surgery. *Menoufia Med J*. 2020 [acceso: 07/09/2020];33:546-50.
27. Ferrer-Blasco T, Montés-Micó R, Peixoto-de-Matos SC, González-Méijome JM, Cerviño A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *J Cat Refract Surg*. 2009;35(1):70-5.
28. Kaufmann C, Krishnan A, Landers J, Esterman A, Thiel MA, Goggin M. Astigmatic neutrality in biaxial microincision cataract surgery. *J Cataract Refr Surg*. 2009;35(9):1555-62.
29. Wang ZY, Yang WL, Li DJ, Chen W, Zhao Q, Li YF, et al. Comparison of biometry with the Pentacam AXL, IOLMaster 700 and IOLMaster 500 in cataract patients. *Chinese J Ophthalmol*. 2019;55(7):515-21.
30. Luján S, Pizanguo O, Alburquerque M, Valenzuela M, Mayta-Tristan P. Calidad de vida y función visual poscirugía de Catarata. *Rev Mex Oftalmol*. 2014;88(4):176-81.
31. Harrer A, Gerstmeyer K, Hirnschall N, Pesudovs K, Lundström M, Findl O. Impact of bilateral cataract surgery on vision-related activity limitations. *J Cat Refr Surg*. 2013;39(5):680-5.
32. Milanés AR, Molina K, Zamora I, González A, Villalpando J, Mayo M. Cirugía de catarata en pacientes longevos: repercusión sobre su calidad de vida y funcionalidad. *Medisur*. 2012 [acceso: 07/09/2020];10(5):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2273>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Qiang Fu*: Conceptualización, curación de datos, investigación, redacción borrador original.

*Juan Raúl Hernández Silva*: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, administración del proyecto, supervisión, redacción borrador original, redacción, revisión y edición.

*Wang Jiayue*: Curación de datos, análisis formal, investigación, validación.

*Meisy Ramos López*: Metodología, supervisión, validación.

*Heidy Hernández Ramos*: Metodología, redacción, revisión y edición.

Todos los autores aprueban la versión finalmente remitida.