

Impacto de las constantes personalizadas sobre los resultados refractivos en Cirugía de catarata con el uso del lente Eyekon® Sc25-Fold

Dr. FREDERICK Lang, Dra. JUDITH Portorreal, Dra. SUHEIDY Gutiérrez y Lic. MIGUEL Ochoa

RESUMEN

+ Objetivo: Evaluar el efecto sobre los resultados refractivos de las constantes personalizadas en cirugía de catarata con el lente intraocular SC25-FOLD.

DISEÑO: Estudio observacional, analítico transversal

+ Materiales y métodos: La personalización de las fórmulas de las constantes para el cálculo de los lentes intraoculares se realizó en una serie de 215 casos de pacientes sometidos a cirugía de catarata. En todos los casos se realizó Biometría óptica de coherencia parcial [IOL Master], y la personalización se calculó con la ayuda del programa de optimización incluido en el equipo y por medio de la página del Dr. Warren-Hill. En todos los casos se realizó el cálculo de error de predicción [refracción postoperatoria representada en equivalente esférico menos refracción meta esperada según el cálculo biométrico] y el error absoluto [promedio de los errores de predicción, sin tomar en cuenta los signos], y finalmente fueron distribuidos según la magnitud del error absoluto, observando qué porcentaje de pacientes tuvo un margen de error menor o igual a 0.25 de equivalente esférico [EE], 0.50 EE y 1.00 EE.

+ Resultados: Entre el 36.7 a 39.07% de los casos se obtuvo un margen de error igual o menor de 0.25 de EE de la refracción meta planeada versus 12.56 a 41.4% del fabricante y entre el 70.23 a 73.48% por debajo de 0.50 de EE [personalizada] versus 37.21 a

69.77% [fabricante]. Aplicando constantes personalizadas sólo *Hoffer Q* ha experimentado un cambio estadísticamente significativo [$p < 0.001$] entre los resultados ofrecidos por el fabricante versus la personalización.

+ Conclusión: el uso de constantes personalizadas en cirugía de catarata con el lente SC25-FOLD muestra una ventaja clínica más no estadística sobre las constantes ofrecidas por el fabricante.

ABSTRACT

+ Objective: To evaluate the effect on the refractive results of the customized constants in cataract surgery with SC25-FOLD monofocal lens.

DESIGN: Observational, analytical, cross section.

+ Material and methods: The personalization of constant formulas for calculating intraocular lenses was performed in a series of 215 patients undergoing cataract surgery. All patients underwent partial optical coherence biometry [IOL Master], custom constants were calculated with the help of the optimization program included in the equipment and with Dr. Warren hill web page. In all cases we performed the calculation of prediction error [postoperative refraction in spherical equivalent, less expected goal refraction according biometric calculation] and the absolute error [the same but without the sign], and finally they were distributed according the magnitude of absolute error, noting what percentage of patients had a margin of error

less than or equal to 0.25 diopters of spherical equivalent [EE], 0.50 EE and 1.00 EE.

+ Results: Using custom constants, between 36.7 and 39.07% of the cases the error was equal to or smaller than 0.25 EE of our target goal versus 12.56 to 41.4% of that of the manufacturer and between 70.23 to 73.48% a margin of error below 0.50 EE [custom] versus 37.21 to 69.77% [manufacturer], based on these results we understand that clinically the surgeon gets and additional benefit with the use of custom constants compared to that of the manufacturer, specially with *Hoffer Q*.

+ Conclusion: The use of custom constants in cataract surgery with SC25-FOLD lens shows an advantage but not statistically significant.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la cirugía de catarata, debido a los avances que se han desarrollado en el campo es considerada no solo un procedimiento para restaurar la transparencia de los medios, sino también como un procedimiento refractivo (1). Debido a los buenos resultados visuales que se obtienen, los cirujanos pueden ofrecer esta alternativa en etapas tempranas de la catarata e inclusive en pacientes que aun no la han desarrollado, como un procedimiento meramente refractivo (2). Sin embargo, por las mismas razones los pacientes cada vez tienen expectativas visuales más altas, haciendo que el resultado refractivo de la cirugía de catarata se constituya en un reto para el cirujano actual.

El perfeccionamiento de la técnica quirúrgica, el refinamiento de las fórmulas para el cálculo de los lentes intraoculares así como el surgimiento del *IOL Máster*, por tener menor dependencia del operador (3), han influenciado favorablemente en la precisión del resultado visual de la cirugía. Un cirujano puede tener una técnica quirúrgica depurada, utilizar equipos de última generación y las fórmulas adecuadas para el cálculo del poder de sus lentes intraoculares, pero si no optimiza sus constantes, podría estar por fuera del rango de 1 D, en sus resultados refractivos post operatorios (4). Con el *IOL Máster* una opción válida para disminuir el margen de error predicho es utilizar las constantes optimizadas del ULIB [A]

[users Laser interferometry Biometry]. La otra alternativa es personalizar las constantes de acuerdo a los resultados particulares del cirujano.

La técnica de personalización es parte del proceso de perfección del resultado refractivo postoperatorio. Las formas de personalizar un lente consisten en habilitar una base de datos que contengan información tanto del pre como del postoperatorio, así como cálculos matemáticos precisos realizados por el interferómetro de coherencia parcial [*IOL Master*]. En el proceso de personalización se deben de tomar factores en cuenta como el hecho de que debe ser un solo cirujano el que realice todos los procedimientos, que cuente con una técnica reproducible y depurada, capaz de predecir los efectos refractivos y poder manipularlos a discreción. Es necesario contar con un único tipo de lente intraocular a personalizar, este, puede ser de cualquier material, puede estar o no optimizado y debe poseer valores de referencia que se puedan ingresar en el IOL master para su posterior optimización [constante A, ACD]

La personalización es una técnica recomendada³³ y utilizada por oftalmólogos en todo el mundo. El objetivo de personalizar un lente esta en encontrar el posible error de fabricación al que pueda estar expuesto el lente especialmente cuando este no esta adaptado a una población específica ni a la forma de trabajo del cirujado; lo que pretende es mejorar el resultado óptico y refractivo final para beneficiar al paciente.

En este estudio se analizará el efecto refractivo de la personalización de las constantes para el cálculo del poder del LIO, en una serie de casos de un solo cirujano con un mismo modelo de LIO [*Eyekon SC 25fold*], comparando el promedio del error de predicción y el error absoluto, utilizando constantes personalizadas, las recomendadas por el fabricante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico transversal.

Se realizó un estudio comparativo de los resultados refractivos en cirugía de catarata con el uso de las constantes recomendadas por el fabricante en diferentes fórmulas biométricas para el cálculo del lente intraocular [*Hoffer Q*, *Holladay*, *Haigis* y *SRKT*] versus

constantes personalizadas [constantes modificadas de acuerdo a los resultados de un único cirujano], en pacientes operados en el Centro Cardio-Neuro Oftalmológico y Trasplantes [CECANOT]

En total se incluyeron en el estudio un total de 215 pacientes operados de cirugía de facoemulsificación sin complicaciones con astigmatismo queratométrico menor de 4 dioptrías y con una agudeza visual postoperatoria con corrección de 20/40 o mejor.

PROCEDIMIENTO

Los pacientes fueron evaluados por un único observador, en el pre y posoperatorio. La personalización de las constantes se realizará utilizando el programa de optimización incluido en el software del IOL Máster, en base al resultado refractivo postoperatorio para este grupo de ojos con ese lente específico. Se personalizará la constante A para SRKT, el factor del cirujano [surgeon factor] para Holladay, la pACD para Hoffer Q y las constantes a0, a1 y a2 de Haigis. Se analizó un solo tipo de lente [Eyekon® SC25-Fold] y las constantes utilizadas dadas por el fabricante fueron: para SRK/T 118.0, para Holladay 1.52 SF, Haigis

a0: 0.9, a1: 0.4 y a2: 0.1 y para Hoffer Q: 4.65.

Luego de obtenida la personalización de las constantes se realizó una comparación teórica entre los resultados posoperatorios utilizando las constantes del fabricante versus los obtenidos utilizando las constantes personalizadas del estudio. Se evaluó el promedio del error de predicción [calculado como: refracción postoperatoria representada en equivalente esférico menos refracción meta esperada según el cálculo biométrico] y el error absoluto [promedio de los errores de predicción, sin tomar en cuenta los signos], y finalmente fueron distribuidos según la magnitud del error absoluto, observando qué porcentaje de pacientes tuvo un margen de error menor o igual a 0.25 D de equivalente esférico [EE], 0.50 EE y 1.00 EE. Todos los pacientes fueron operados por un único cirujano [FL]. Se revaloró cada paciente en un período mínimo de 3 semanas y máximo de 8 para fines de toma de refracción postoperatoria. Una vez evaluados los resultados de todos los pacientes, se comparó estos datos con los datos personalizados

La Tabulación se realizó mediante paquete de microsoft excel y SPSS.

Resultados									
ERROR ARITMÉTICO									
Fórmula	FABRICANTE				PERSONALIZADA				
	mean	min	max	sd	mean	min	max	sd	sd
Haigis	0,055907	-2,23	2,31	0,6089688	0,0259535	-2,08	1,98	0,5802995	
Holladay	-0,144697	-2,39	1,8	0,5698719	0,0393488	-2,17	2	0,5680822	
Srkt	-0,182651	-2,55	1,91	0,6044762	0,0385116	-2,28	2,14	0,5824293	

RESULTADOS

Se evaluaron 215 pacientes operados con una misma técnica quirúrgica

El promedio de longitud axial fue de 23.10 mm,

con un rango de 20.66 mm a 29.57 mm. La profundidad de cámara anterior promedio fue de 2.99 con un rango de 2.04 a 4.06.

Variable	N° ojos	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Longitud axial	215	23,10414	0,9043452	20,66	29,57
Queratometría menor	215	43,70614	1,580901	39,94	47,94
Queratometría mayor	215	44,77409	1,640401	41,01	48,49
Amplitud de cámara anterior	215	2,996093	0,3726071	2,04	4,06

Fuente: pacientes operados de catarata CECANOT.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES SEGÚN EL PROMEDIO DE ERROR ARITMÉTICO

Con la fórmula de Haigis La diferencia promedio entre el error absoluto con ambas constantes fue de 0.008. Los límites de acuerdo [método de Bland y Altman¹] muestran que el 95% de las diferencias

estuvo entre -0.303 y 0.318 D. El gráfico muestra una distribución aleatoria de las diferencias no influenciada por el tamaño del error [figura 1]. La distribución de frecuencias de los errores de predicción con ambas constantes fue similar. [figura 2].

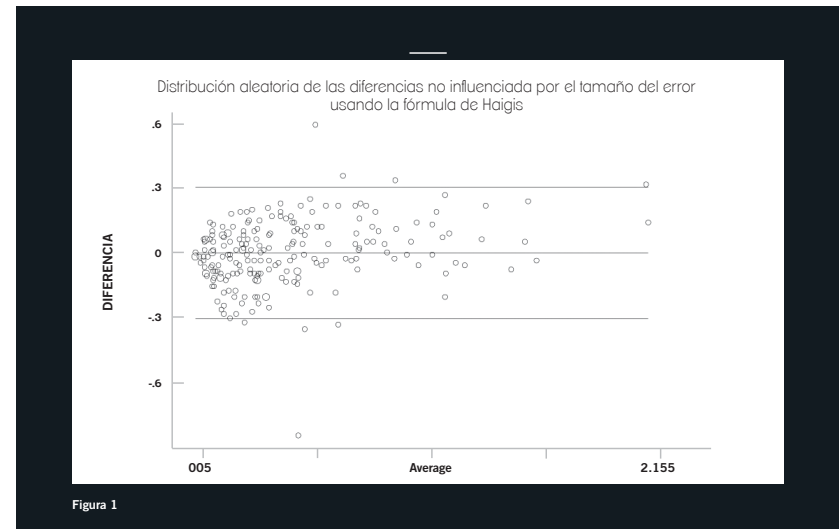


Figura 1

¹ Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet. 1986; (8476): 307-10

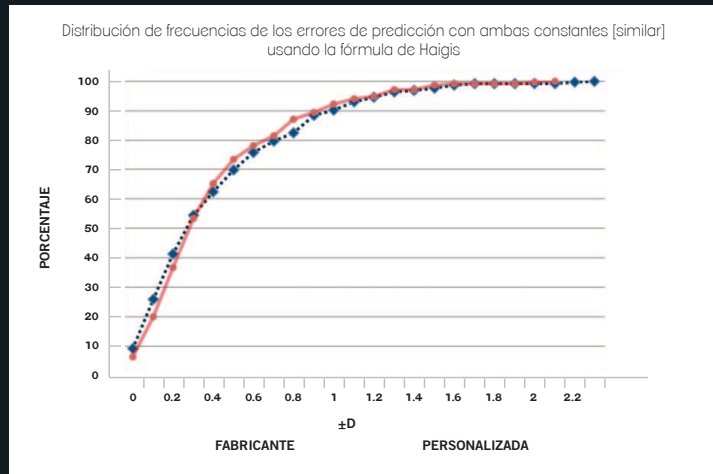


Figura 2

+ Con la fórmula de *Holladay* la diferencia promedio entre el error de predicción fue de 0.028 y el 95% de las diferencias [límite de acuerdo] se mantuvo entre -0.381 y 0.438. Las diferencias negativas y positivas con respecto al promedio del error se distribuyeron de manera no sesgada aunque se observó menor dispersión y menores diferencias cuando el error absoluto promedio se acercaba a cero; no obstante, ninguno de los dos métodos se ve significativamente afectado por el tamaño del error. [Figura 3]. La distribución proporcional del error con una y otra constante fue similar. [Figura 4]

+ Con la fórmula de *SRKT* la diferencia promedio entre el error de predicción fue de 0.04, y el límite de acuerdo mostró que 95% de las diferencias [límite de acuerdo] se mantuvo entre -0.424 y 0.505. Las diferencias negativas y positivas con respecto al promedio del error se distribuyeron de manera no sesgada aunque en esta fórmula también se observó

menor dispersión y menores diferencias cuando el error absoluto promedio se acercaba a cero; Sin embargo, ninguno de los dos métodos se ve significativamente afectado por el tamaño del error. [Figura 5]. La distribución proporcional del error con una y otra constante fue similar [Figura 6]

+ Con la fórmula de *Hoffer Q* la diferencia entre cada método y el promedio del error fue la mayor de las cuatro, [0.294 D] con unos límites de acuerdo más amplios [-0.738D a 1.326D]. Existe cierto sesgo positivo de las diferencias, es decir que la fórmula que utiliza las constantes del fabricante tiende a producir errores de predicción más grandes que la que usa constantes personalizadas. [Figura 7] Dicha diferencia también es observable en la distribución de frecuencias acumulada del error absoluto de cada método [Figura 8]. Hubo una diferencia significativa entre el error absoluto entre estas dos medidas ($p < 0.001$ Prueba de Rango con signo de Wilcoxon).

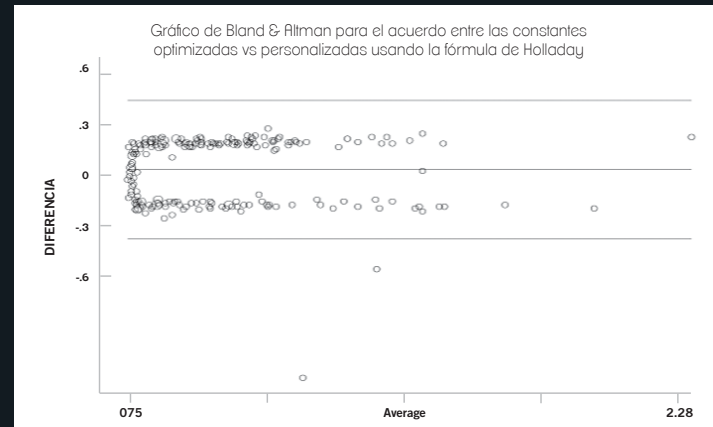


Figura 3

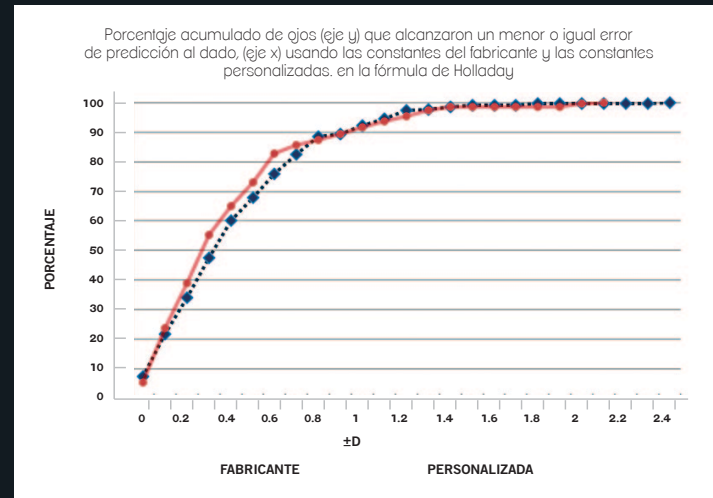


Figura 4

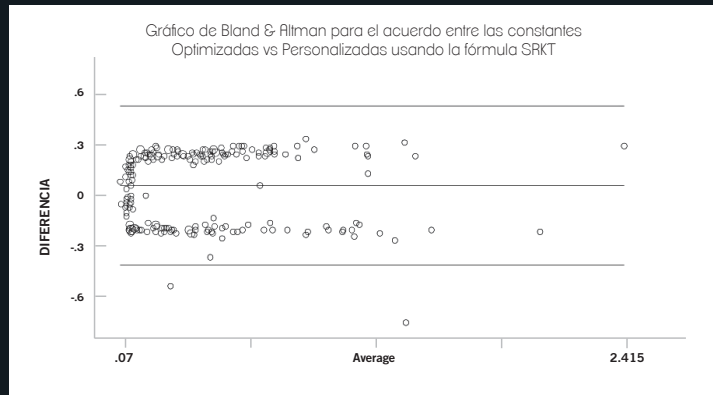


Figura 5

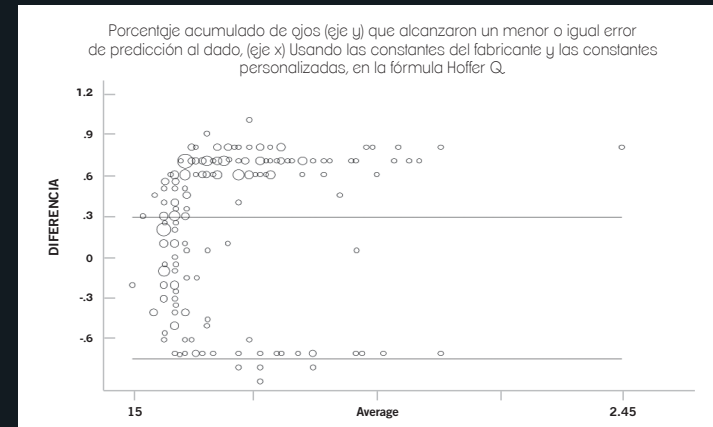


Figura 7

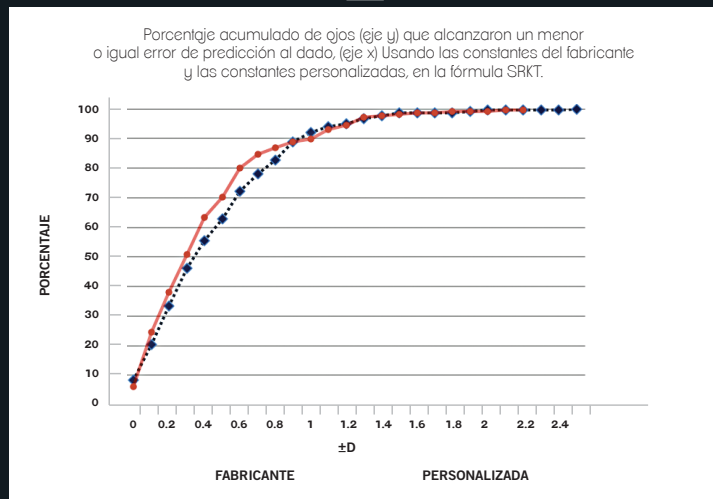


Figura 6

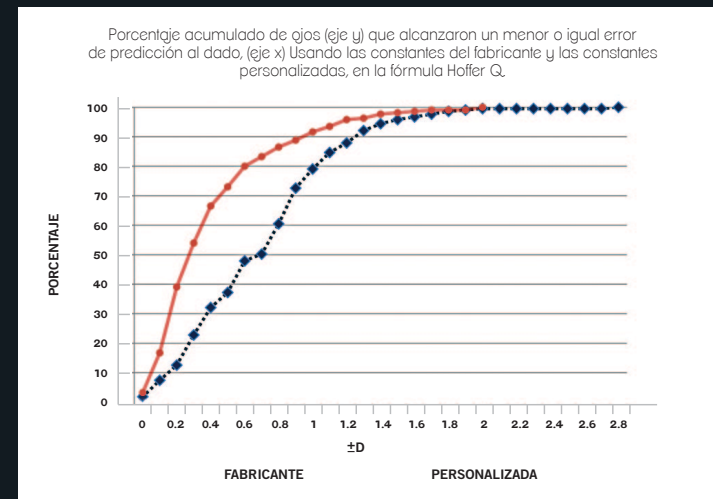


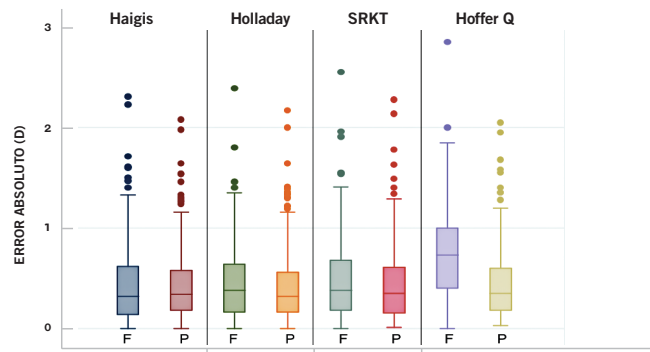
Figura 8

Distribución de los pacientes según el promedio de error absoluto

Fórmula	ERROR ABSOLUTO							
	mean	FABRICANTE			PERSONALIZADA			
		min	max	sd	mean	min	max	sd
Haigis	0,4473488	0	2,31	0,4201379	0,439814	0	2,08	0,3782646
Holladay	0,4494884	0	2,39	0,3692519	0,4210233	0	2,17	0,374449
Srkt	0,4847907	0	2,55	0,4027427	0,4444651	0,01	2,28	0,3926885
Hoffer	0,7312558	0	2,85	0,4457597	0,4375349	0,03	2,05	0,3776724

No se encontraron diferencias en el error absoluto de predicción al emplear las constantes del fabricante y las personalizadas usando las fórmulas de Haigis, Holladay o SRKT pero sí para Hoffer Q. La mediana del error absoluto de predicción fue similar en todas

las fórmulas excepto para Hoffer Q calculado con constante de fabricante, que mostró que el 50% de los errores absolutos de predicción mediante este método se encontraban por encima de 0.73D.



Distribución de los pacientes según el margen de error absoluto alcanzado con constantes del fabricante

Fórmula	< 0.25 D			> 0.25 a 0.5			> 0.5 a 1			> 1		
	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado
Haigis	89	41,4	41,4	61	28,37	69,77	44	20,47	90,23	21	9,77	100
Holladay	73	33,95	33,95	73	33,95	67,91	52	24,19	92,09	17	7,91	100
Srkt	72	33,49	33,49	63	29,3	62,79	63	29,3	92,09	17	7,91	100
Hoffer q	27	12,56	12,56	53	24,65	37,21	90	41,86	79,07	45	20,93	100

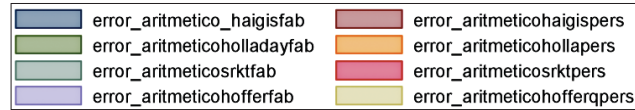
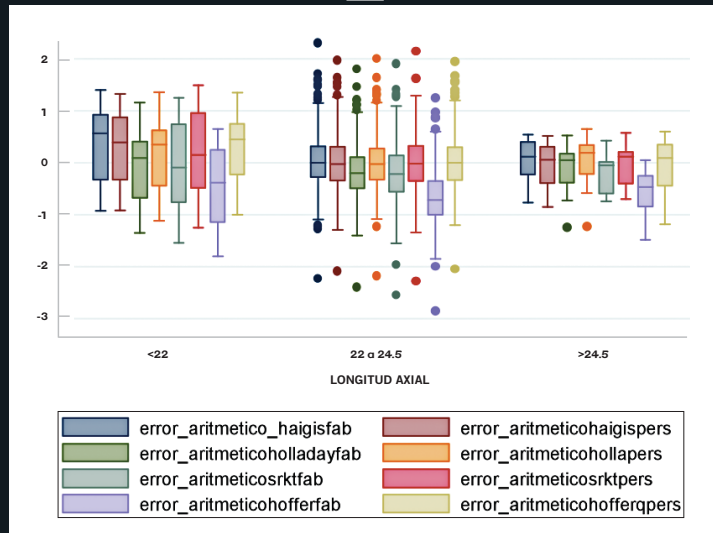
Distribución de los pacientes según el margen de error absoluto alcanzado con constantes personalizadas

Fórmula	< 0.25 D			> 0.25 a 0.5			> 0.5 a 1			> 1		
	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado	No	%	% acumulado
Haigis	79	36,74	36,74	79	36,74	73,49	40	18,6	92,09	17	7,91	100
Holladay	84	39,07	39,07	73	33,95	73,02	40	18,6	91,63	18	8,37	100
Srkt	82	38,14	38,14	69	32,09	70,23	42	19,53	89,77	22	10,23	100
Hoffer q	84	39,07	39,07	73	33,95	73,02	40	18,6	91,63	18	8,37	100

Distribución de los pacientes según el margen de error de predicción alcanzado con constantes del fabricante y personalizadas

Longitud Axial	ERROR ARITMETICO								
	Fórmula	FABRICANTE			PERSONALIZADA				
		mean	min	max	sd	mean	min	max	sd
<22	Haigis	.2713333	-.92	1.4	.7620355	.2533333	-.91	1.33	.6714341
	Holladay	-.0126667	-1.35	1.16	.7051693	.2053333	-1.11	1.36	.6924683
	Srkt	-.02	-1.54	1.25	.8192156	.244	-1.25	1.49	.800025
	Hoffer	-.508	-1.8	.65	.7035441	.2806667	-1	1.35	.6668419
22 a 24.5	Haigis	.0405263	-2.23	2.31	.6030046	.0126842	-2.08	1.98	.5757651
	Holladay	-.1555263	-2.39	1.8	.5623613	.0285263	-2.17	2	.559307
	Srkt	-.1954211	-2.55	1.91	.596193	.0235263	-2.28	2.14	.5697161
	Hoffer	-.6561579	-2.85	1.25	.5715082	.0422105	-2.05	1.95	.5714628
>24,5	Haigis	.025	-.76	.54	.4418207	-.063	-.85	.52	.4955143
	Holladay	-.137	-1.24	.53	.5249349	-.004	-1.22	.65	.5548013
	Srkt	-.184	-.74	.43	.3637826	.015	-.7	.58	.4225386
	Hoffer	-.586	-1.48	.05	.5272402	-.08	-1.18	.6	.5973832

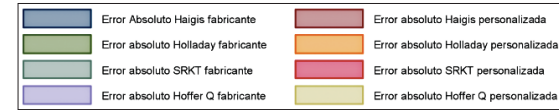
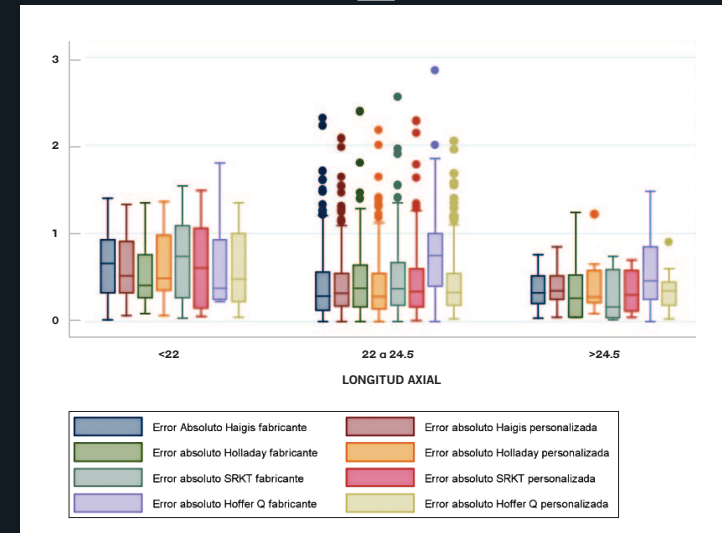
No hubo diferencias estadísticamente significativas



Distribución de los pacientes según el margen de error absoluto de predicción alcanzado con constantes del fabricante y personalizadas

Longitud Axial	Fórmula	ERROR ABSOLUTO							
		FABRICANTE				PERSONALIZADA			
		mean	min	max	sd	mean	min	max	sd
<22	Haigis	0,6753333	0,02	1,4	0,4134328	0,5973333	0,07	1,33	0,3705299
	Holladay	0,5113333	0,09	1,35	0,3507312	0,5866667	0,07	1,36	0,3948719
	Srkt	0,6506667	0,04	1,54	0,4592458	0,6626667	0,06	1,49	0,4830479
	Hoffer	0,6413333	0,23	1,8	0,4729069	0,5846667	0,05	1,35	0,4035179
22 a 24.5	Haigis	0,4336842	0	2,31	0,4245609	0,429421	0	2,08	0,3824776
	Holladay	0,4486316	0	2,39	0,3713528	0,4081053	0	2,17	0,3734291
	Srkt	0,4822105	0	2,55	0,3998774	0,4331053	0,01	2,28	0,387434
	Hoffer	0,7454737	0	2,85	0,4404477	0,4296842	0,03	2,05	0,3799247
>24,5	Haigis	0,365	0,04	0,76	0,2187972	0,401	0,05	0,85	0,2669769
	Holladay	0,373	0,05	1,24	0,3765944	0,418	0,09	1,22	0,3371712
	Srkt	0,285	0,02	0,74	0,2835979	0,333	0,05	0,7	0,2357517
	Hoffer	0,596	0	1,48	0,5146347	0,366	0,03	0,9	0,2530349

No hubo diferencias estadísticamente significativas



DISCUSIÓN

Este estudio muestra de manera teórica que los resultados refractivos tras cirugía de catarata pueden ser mejorados mediante la optimización y/o personalización de las constantes de las fórmulas empleadas para el cálculo de los lentes intraoculares, como lo fue con *Haigis*, *Holladay* y *SRK/T*. En nuestro grupo de pacientes no se observó una disminución en el error de predicción aritmético ni absoluto, con el uso de constantes optimizadas y/o personalizadas en relación a las constantes del fabricante, situación que solo varío y fue útil con *Hoffer Q* (P<0001).

En un estudio realizado en el reino unido en más de 4.000 cirugías de catarata, se establecieron resultados mínimamente aceptables para este pro-

cedimiento, los resultados sugieren lo siguiente: en el 85% de los casos los resultados refractivos postoperatorios deben de encontrarse dentro del rango de +/- 1.00 D de la refracción meta planeada y el 55% dentro de +/- 0.50 D, en nuestro estudio, estos lineamientos fueron alcanzados desde el primer momento con el uso de las constantes recomendadas por el fabricante en las distintas fórmulas evaluadas, lo que podría suponer que la optimización y/o personalización de las constantes no era necesaria.

De las cuatro fórmulas utilizadas en el estudio, se encontró que *Hoffer Q* experimentó la mayor diferencia clínica entre los datos proporcionados por el fabricante y la personalizada, esto se pudo haber debido al hecho de que esta fórmula utiliza la pro-

De las cuatro fórmulas utilizadas en el estudio, se encontró que Hoffer Q experimentó la mayor diferencia clínica entre los datos proporcionados por el fabricante y la personalizada.

fundidad de cámara anterior como punto clave para calcular la posición efectiva del lente, característica que parece ser diferente entre la población dominicana versus la norteamericana o se parte del hecho de que la biometría realizada para hacer esta medición no es exacta, además, *Hoffer Q* es utilizada para ojos con longitudes axiales cortas (<22mm) o longitudes axiales promedio (22mm) con queratometrías planas (<42D), se analizaron 11 ojos con esta característica, todos estos demostrando características desfavorables con los datos del fabricante.

En cuanto a las otras fórmulas, *Haigis*, *SRK/T* y *Holladay* no parecen haber sufrido cambios estadísticamente significativos entre las características proporcionadas por el fabricante y la personalización, esto se puede deber a varios factores, entre ellos está, que la biometría utilizada para hacer el cálculo correcto de la posición efectiva de estos lentes haya sido realizada por métodos de no contacto como la inmersión, técnica que ha sido aprobada por ser altamente efectiva y precisa.

En el 2010 se realizó en la Habana, Cuba, un estudio similar, tratando de demostrar la efectividad de la personalización, ellos llegaron a la conclusión de que someter un lente que ha sido fabricado con cálculo de biometría de contacto versus interferometría de coherencia parcial de luz no es lo más correcto, ellos recomiendan optimizar los lentes con la misma técnica con que fueron diseñados, condición que nuestra experiencia no comparte ya que utilizar luz en vez de sonido [contacto] da mejores resultados ya que esta comprobado de es más exacto. En el año 2012 en Colombia, se realizó un estudio del mismo tipo pero con un lente premium, donde se encontraron



cambios estadísticamente significativos teniendo una muestra de tan solo 54 ojos operados, claro, con parámetros algo diferentes ya que se utilizaron lentes multifocales en vez de monofocales como es el de nuestro caso.

Con el uso de las constantes personalizadas entre el 36.7 a 39.07% de los casos igual o menor a 0.25 de equivalente esférico [EE] de la refracción meta planeada versus 12.56 a 41.4% del fabricante y entre el 70.23 al 73.48% un margen de error inferior a 0.50 de EE [personalizada] versus 37.21 a 69.77% [fabricante] en base a estos resultados entendemos que clínicamente el cirujano recibe un beneficio adicional con el uso de constantes personalizadas en relación a las del fabricante, especialmente con *Hoffer Q*.

RECOMENDACIONES

- + Tener una técnica depurada es clave para obtener resultados refractivos óptimos y satisfactorios.
- + Antes de personalizar las diferentes fórmulas de cálculo es bueno valorar la experiencia obtenida de manera previa.
- + Estos resultados fueron compartidos con el Dr Warren Hill y gracias a nuestros resultados hoy en día el Lio Eyecon SC25fold puede ser encontrado en la página del ULIB. Esperamos los cirujanos que utilizan este lente continúen retroalimentando esta base de datos. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Apple DJ, Trivedi RH. Sir Nicholas Harold Ridley, Kt, MD, FRCS, FRS: contributions in addition to the intraocular lens. Arch Ophthalmol. 2002;120(9):1198-1202.
2. Astbury N, Ramamurthy R. ¿Cómo evitar errores en biometría? Salud Ocular Comunitaria. 2007;2(3):17-8.
3. Escobar-Gomez M, Apple D, Vargas L. Tribute for Sir Nicholas Harold Ridley: inventor of intraocular lenses. Arch Soc Esp Ophthalmol. 2011;86(11):687-8.
4. Serrano Prado A, Nava Hernández GN. Cálculo del poder dióptrico de las lentes intraoculares. ¿Cómo evitar la sorpresa refractiva? Rev Méx Oftalmol. 2009;83(5):272-80.
5. Barraquer J. Cataract surgery and IOL implantation. Documenta Ophthalmologica. 1992;81(3):267-80.
6. Fyodorov SN, Kolina AN, Kolinko AL. Estimation of optical power of the intraocular lens. Vestn Ophthalmol. 1967;80(4):27-31.
7. Hoffer KJ, Mortensen J. An update on IOL Power Calculation Formulas. En: Garg A, Lin JT, Laskar R, Bovet J, Haigis W, editores. Mastering in the Techniques of IOL Power Calculations. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2009. p. 51-6.
8. Retzlaff JA, Sanders DR, Kraff MC. Development of the SRK/T intraocular lens implants power calculation formula. J Cataract Refract Surg. 1990;16(3):333-40.
9. Hoffer KJ. Reply: Errata in printed Hoffer Q formula. J Cataract Refract Surg. 2007;33(1):2-3.
10. Shammas HJ, Hoffer KJ, Shammas MC. Scheimpflug photography keratometry readings for routine intraocular lens power calculation. J Cataract Refract Surg. 2009;35(2):330-4.
11. Thijssen JM. The emmetropic and the isekonic implant lens: computer calculation of the refractive power and its accuracy. Ophthalmologica. 1975;171(6):467-86.
12. Holladay JT. Standardizing constants for ultrasonic biometry, keratometry, and intraocular lens power calculations. J Cataract Refract Surg. 1997;23(9):1356-70.
13. Olsen T. Prediction of the effective postoperative (intraocular lens) anterior chamber depth. J Cataract Refract Surg. 2006;32(3):419-24.
14. Holladay JT, Prager TC, Chandler TY, Musgrove KH, Lewis JW, Ruiz RS. A three-part system for refining intraocular lens power calculations. J Cataract Refract Surg. 1988;14(1):17-24.
15. Haigis W. IOL Calculation in long and short eyes. In: Garg A, Lin JT, editores. Mastering intraocular lenses (IOLs). New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2007. p. 92-9.