

Asociación demográfica y clínica con el resultado hipotensor de la revisión con aguja y mitomicina C

Demographic and clinical association with the hypotensive outcome of needle revision and mitomycin C

Yantsy Pérez Rangel^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3159-2059>

Francisco Yunier Fumero González¹ <https://orcid.org/0000-0002-5300-2216>

Marielena Rangel Hernández¹ <https://orcid.org/0000-0003-1065-8175>

Elizabeth Arzuaga Hernández¹ <https://orcid.org/0000-0003-0662-2049>

Gelen Chaviano León¹ <https://orcid.org/0000-0001-6449-5725>

¹Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: yantsypranel@mail.com

RESUMEN

Objetivo: Identificar la asociación entre variables demográficas y clínicas con el resultado hipotensor a los cinco años de la revisión con aguja y mitomicina C en ampollas de filtración encapsuladas.

Métodos: Estudio descriptivo longitudinal prospectivo a 30 pacientes que se revisaron con agujas y mitomicina C. Se identificó la edad, el sexo y el color de piel, también la presión intraocular, el número de colirios en el preoperatorio, al mes, los tres meses, al año y los cinco años posoperatorios. Se determinó además la asociación entre las variables.

Resultados: La presión intraocular al mes fue inferior con respecto a la preoperatoria ($p = 2,9 \times 10^{-22}$); a partir del año, y hasta los cinco años, se incrementó (22 ± 3 mmHg; $p_{1-5\text{años}} = 0,0016$). Los pacientes jóvenes, femeninos y de color de piel blanco se asociaron con la presión intraocular posoperatoria. No así con el tiempo de realizada la trabeculectomía.

Conclusiones: La revisión con aguja y mitomicina C reduce la presión intraocular hasta los cinco años posoperatorios, pero su efecto disminuye en el tiempo. Las pacientes jóvenes y blancas tienen mayor posibilidad de reducir la presión intraocular. El tiempo de realizada la trabeculectomía no influye en el resultado final.

Palabras clave: ampolla de filtración; revisión con agujas; mitomicina C; trabeculectomía.

ABSTRACT

Objective: to identify the association between demographic and clinical variables with the five-year hypotensive outcome of needle revision and mitomycin C in encapsulated filtration blebs.

Methods: Prospective longitudinal descriptive study in 30 patients who underwent revision with needles and mitomycin C. Age, sex and skin color were identified, as well as intraocular pressure, number of eyes drops in the preoperative period, at one month, three months, a one year and five years postoperatively. The association between the variables was also determined

Results: The intraocular pressure at one month was lower compared to preoperative ($p = 2.9 \times 10^{-22}$); from one year on it increased up to five years, (22 ± 3 mmHg; $p_{1-5\text{years}} = 0.0016$). There was an association between young, female and white skin color patients with postoperative intraocular pressure. Not so with the time after the trabeculectomy was performed.

Conclusions: Revision with a needle and mitomycin C reduces intraocular pressure up to five years postoperatively, but its effect decreases over time. Young, female, and white patients have a greater chance of reducing intraocular pressure. The time after the trabeculectomy was performed does not influence the final result.

Keywords: filtration bleb; needle revision; mitomycin C; trabeculectomy.

Recibido: 05/02/2025

Aceptado: 14/04/2025

Introducción

El glaucoma es una neuropatía óptica lenta y progresiva, definida por cambios estructurales en el disco óptico y la capa de fibras nerviosas de la retina, y

funcionales en el campo visual. Su origen se considera multifactorial, aunque la presión intraocular elevada constituye su principal factor de riesgo.⁽¹⁾ Según la Organización Mundial de la Salud, y la encuesta nacional sobre ceguera y discapacidad visual en el adulto mayor, el glaucoma resulta la segunda causa de ceguera^(2,3) y su incidencia se incrementará un 74 % de 2013 a 2040, debido al aumento de la esperanza de vida.^(4,5) Esta situación presenta una dimensión particular en Cuba, que cuenta con una población de 11 187 533 habitantes y una esperanza de vida al nacer de 77,9 años.^(6,7)

Una revisión sistemática de 50 estudios poblacionales sobre el glaucoma estimó que la prevalencia mundial de la enfermedad es de 3,54 % y afecta a 64,26 millones de personas, pero su impacto varía entre las diferentes poblaciones: en Asia afecta a 39 millones de personas (3,4 % de la población regional), pero en África y Latinoamérica la prevalencia es más alta (4,79 % y 4,51 %).^(8,9) Sin embargo, se dificulta definir un número, porque los pacientes suelen ser asintomáticos. Los estudios epidemiológicos de países subdesarrollados señalan que entre el 82 % y el 96 % de enfermos de glaucoma no se halla diagnosticado.⁽¹⁰⁾ Incluso, en países desarrollados entre el 50 % y el 85 % de la población con glaucoma desconoce que tiene la enfermedad.^(11,12,13)

Actualmente, una vez realizado el diagnóstico, se busca descender la presión intraocular (PIO) mediante medicamentos hipotensores oculares, opciones de tratamiento láser o quirúrgico incisional. La cirugía filtrante del glaucoma ha evolucionado durante más de un siglo hasta las técnicas empleadas hoy. Sin embargo, la trabeculectomía se mantiene como el procedimiento más empleado, con una tasa de éxito de 67 % a 94 %.⁽¹⁴⁾ Este procedimiento puede fracasar por el fallo de la ampolla de filtración, tanto en el posoperatorio precoz como en el tardío, debido a factores que de alguna forma estimulan la proliferación fibrótica subconjuntival; entre ellos se incluyen la cirugía conjuntival previa (catarata, córnea, glaucoma, estrabismo), la inflamación, la afaquia, las glaucomas neovasculares, el uso previo de mediación antiglaucomatosa y el color de piel (los pacientes no blancos tienden a cicatrizar de manera más activa y agresiva que los caucásicos).^(14,15)

Se plantea que esta complicación inicia a las dos semanas del posoperatorio y se establece alrededor de la cuarta o sexta semana.⁽¹⁶⁾ A principios de los años 80 los investigadores descubrieron que el 5-fluorouracilo y la mitomicina C inhibían la replicación de los fibroblastos. La incorporación de estos agentes antifibróticos incrementó el éxito de la cirugía filtrante, pero también sus complicaciones, las cuales se reducen a través de una técnica quirúrgica correcta.^(17,18) La tasa de éxito de la trabeculectomía, asociada al uso de estos moduladores de la cicatrización, se encuentra en un 80 % o 85 % en un año, y disminuye entre un 50 % y un 60 % en un período de cinco años.⁽¹⁹⁾

En los casos de fallo por fibrosis o ampolla encapsulada, para lograr el control de la PIO existen varias opciones de tratamiento: desde el uso de colirios hipotensores, masajes en la ampolla o alternativas láser para liberar las suturas del colgajo escleral, incluso antes de elegir una nueva cirugía filtrante. Numerosos estudios^(20,21,22) demuestran que la cistotomía transconjuntival o revisión con aguja de la ampolla de filtración, en combinación con inyecciones subconjuntivales de antimetabolitos, mitomicina C o 5-fluorouracilo, puede restablecer la función de ampollas fracasadas en el posoperatorio temprano y tardío tras la trabeculectomía. Sin embargo, es un tema controvertido.^(22,23, 24)

En Cuba existe experiencia con la realización de la revisión con aguja asociadas al uso de Bevacizumab (Avastin) y mitomicina C como moduladores de la cicatrización para el tratamiento de ampollas quísticas. Se trata de reportes de series de casos con ambos moduladores; sin embargo, solo analizaron 15 pacientes en cada estudio y recomendaron extender la investigación a un número mayor de casos para alcanzar resultados más concluyentes.^(23,24) La presente investigación tuvo el objetivo de Identificar la asociación entre variables demográficas y clínicas con el resultado hipotensor a los cinco años de la revisión con aguja y mitomicina C en ampollas de filtración encapsuladas.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal prospectivo a los pacientes del Departamento de Glaucoma del Instituto Cubano de Oftalmología con ampolla de filtración encapsulada pos trabeculectomía. Se revisaron, con agujas y mitomicina C hace cinco años, 30 ojos de 30 pacientes con glaucoma primario de ángulo abierto, mayores de 40 años. En el examen gonioscópico no se observó obstrucción interna de la esclerostomía ni su porción trabecular se había resecado. Se excluyeron pacientes con ojos ciegos u ojo único, u otras condiciones oculares que podrían dificultar la evolución posoperatoria o predisponer a complicaciones quirúrgicas como las degeneraciones y distrofias corneales, enfermedades mucosinequiantes, uveítis, entre otras.

Para establecer el diagnóstico de ampolla encapsulada en el preoperatorio y las complicaciones quirúrgicas posoperatorias, se realizó un interrogatorio y un examen oftalmológico completo, que incluyó la biomicroscopia de anexos y segmento anterior. A tales fines se usó una lámpara de hendidura (Carl ZeissMeditec AG), que permitió evaluar los anexos (párpados, pestañas y conjuntiva) y todas las estructuras del segmento anterior del globo ocular (córnea,

cámara anterior, iris, pupila y cristalino). Además, contribuyó a la valoración de las características de la ampolla de filtración antes y después de la revisión con agujas.

El ángulo camerular o iridocorneal se estimó mediante la gonioscopia. En el presente estudio se empleó una lente de contacto gonioscópica (Goldmann; 3 Mirrow Lens 903, HaagStreit). En la lámpara de hendidura se detallaron, en posición primaria de mirada (al frente), las estructuras del ángulo iridocorneal en los 360°. Este examen corroboró la resección de la porción trabecular efectuada en la trabeculectomía. Con la tonometría se calcularon los valores de presión intraocular, expresados en mm Hg. Para ello se utilizó el tonómetro de aplanación de Goldmann. Como criterio de presión normal se aceptó 21,2 mm Hg. Se empleó el equipo Pacline (OPTIKON 311 AT, Italia) en la paquimetría, que determinó el espesor corneal central.

El seguimiento desde el preoperatorio se estableció al mes, a los tres meses, al año y en el posoperatorio a los cinco años. Se tomó el ojo como unidad de análisis. En caso de presencia de ampolla encapsulada en ambos ojos, se utilizó el primer ojo de la revisión con aguja y mitomicina C. Además de las variables edad, sexo y color de la piel, se exploraron el tiempo de TBT y la PIO, que se midieron en el preoperatorio y en varios momentos posoperatorios hasta los cinco años. Hubo confidencialidad en el procesamiento de la información.

Los datos se analizaron con medidas de resumen: para variables cualitativas se emplearon números absolutos y porcentajes; y para las cuantitativas, la media y la desviación estándar. La estadística de datos se hizo mediante una interfaz de trabajo de R Studio versión 1.4.1717 con el programa Python versión 3.8. Para verificar la distribución normal de las variables se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk; en caso contrario, la prueba de Wilcoxon para la comparación de medias y Ji cuadrado para identificar diferencias en variables cualitativas. En ambas pruebas se consideró un nivel de significación de $p = 0,05$. La prueba de Spearman estableció las correlaciones.

Resultados

Los 30 ojos de los 30 pacientes presentaron características clínicas y demográficas similares. La edad promedio fue de 55 años, y no existieron diferencias significativas en cuanto al sexo y el color de la piel ($p = 1,000$ y $p = 0,950$, respectivamente; prueba Ji cuadrado). La mayoría de los casos (82 %) a los que se les practicó la revisión con aguja se habían hecho la trabeculectomía hacía menos de un año.

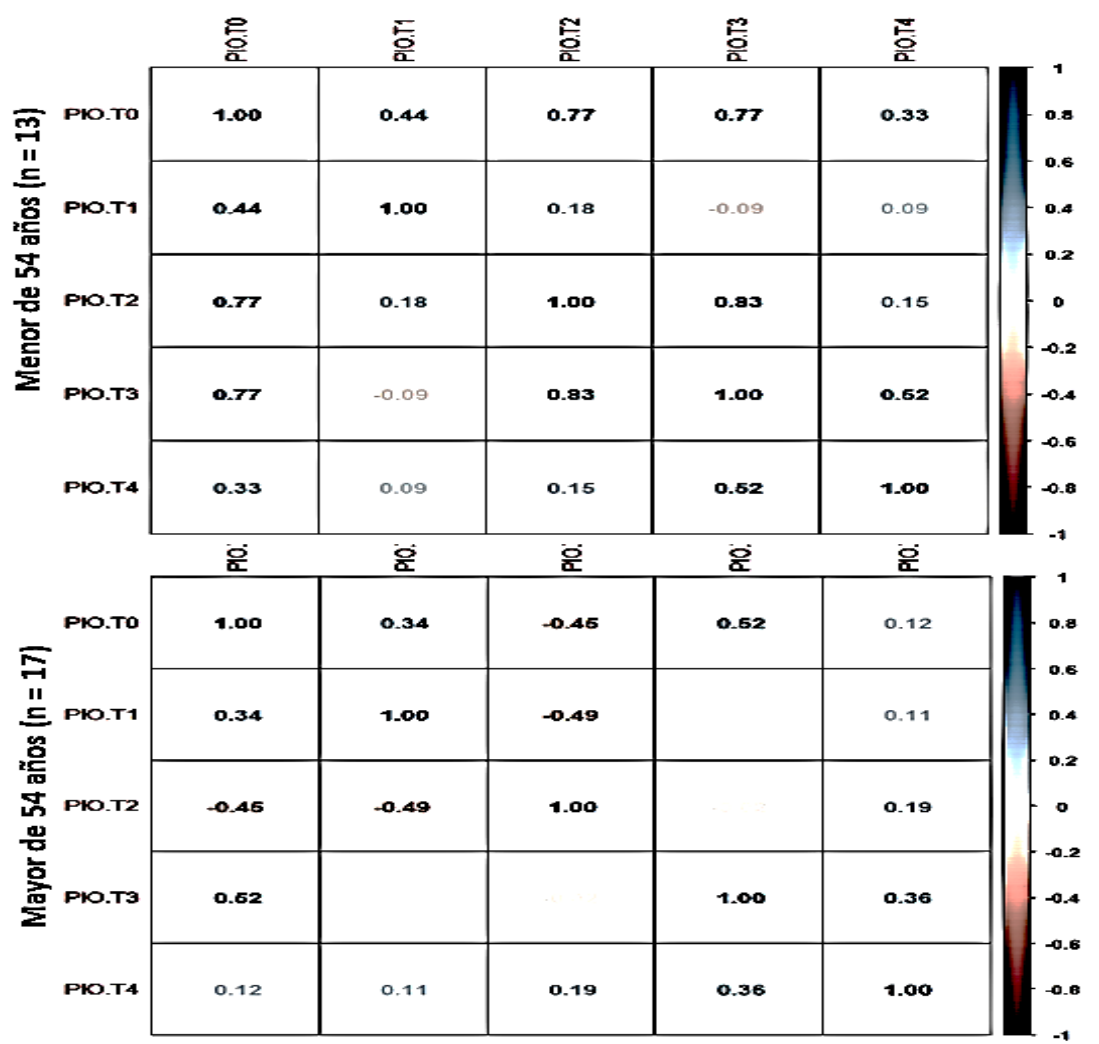
Referente a la presión intraocular, la tabla muestra la PIO pre- y posoperatoria hasta los cinco años de seguimiento. La PIO posoperatoria promedio resultó inferior con respecto a la preoperatoria. Los valores más bajos se observaron al mes de la cirugía; sin embargo, se incrementaron significativamente entre los tres meses y el año, y siguieron aumentando hasta el final del seguimiento, sin alcanzar nunca las cifras del preoperatorio. Estos valores se estimaron a partir del espesor corneal central sin diferencias significativas entre los valores promedios preoperatorios con respecto a los posoperatorios (546 ± 25 versus 522 ± 31 micras; $p = 0,905$, prueba de Wilcoxon).

Tabla - Presión intraocular promedio en los diferentes momentos de evaluación

PIO mm Hg (n = 30)					
Preoperatorio	1 mes	3 meses	1 año	5 años	
Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	
27 ± 3	13 ± 3	16 ± 3	18 ± 4	22 ± 3	
Comparaciones entre tiempos de seguimiento (p)					
Preoperatorio	-	2,9 x10 ⁻²²	1,7 x10 ⁻⁶	6,2 x10 ⁻⁵	4,2 x10 ⁻⁵
1 mes	-	-	2,7 x10 ⁻¹⁰	3,4 x10 ⁻⁴	1,2 x10 ⁻⁹
3 meses	-	-	-	4,8 x10 ⁻⁰⁵	7,4 x10 ⁻⁴
1 año	-	-	-	-	0,0016

Leyenda: DE: desviación estándar; p: Prueba de Wilcoxon.

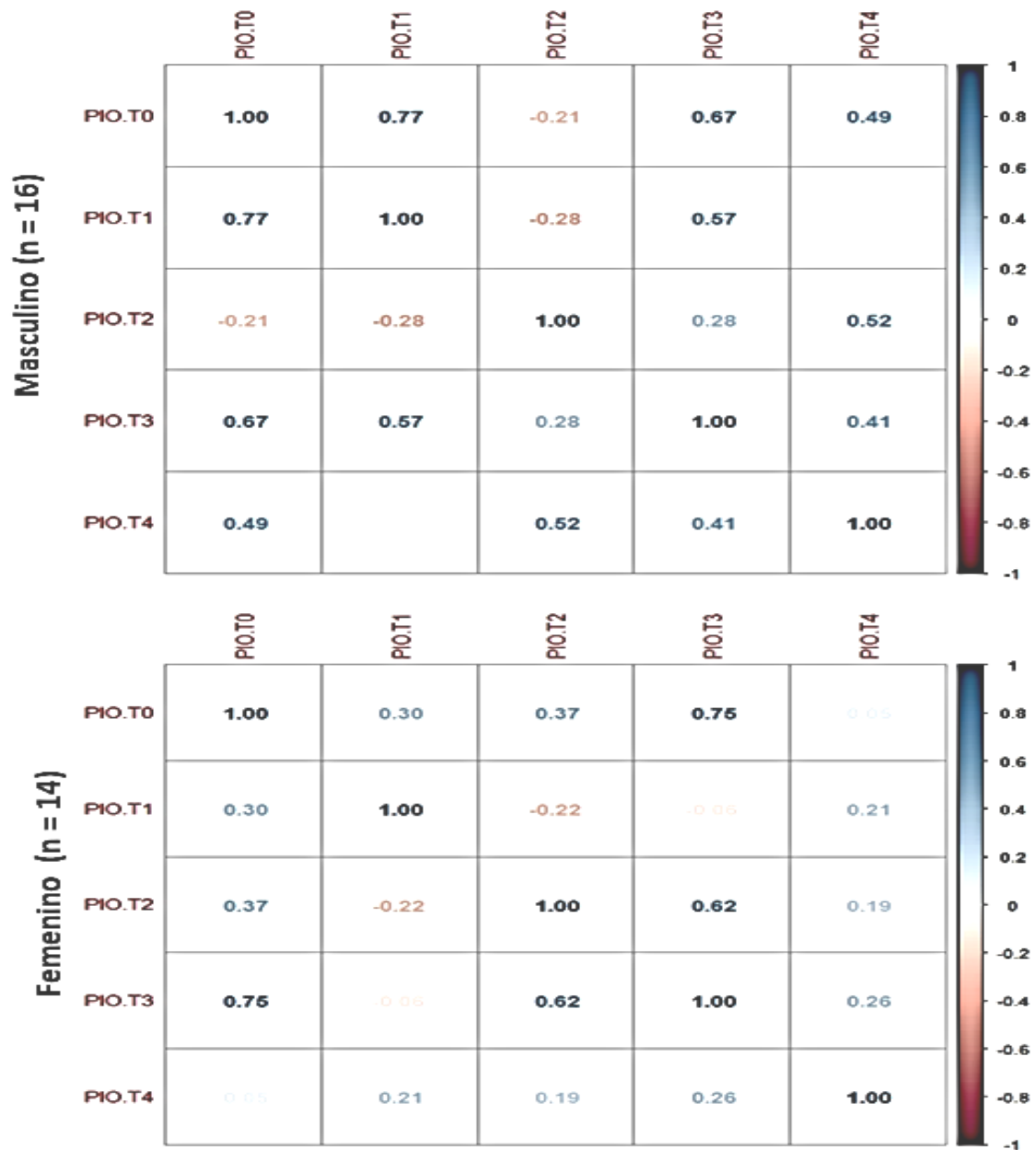
La asociación (según la prueba de Spearman) de la edad con los valores de PIO posrevisión durante el seguimiento arrojó que los pacientes menores de 54 años (n = 13) presentaron valores más cercanos a 1,00, con el resultado final de PIO, tras la revisión con agujas (fig. 1).



Leyenda: T0-4 (tiempo de seguimiento, 0: preoperatorio, 1: primer mes, 2: tres meses, 3: un año y 4: cinco años). Correlación: prueba de Spearman.

Fig. 1 - Asociación entre la edad y la PIO posoperatoria durante el seguimiento.

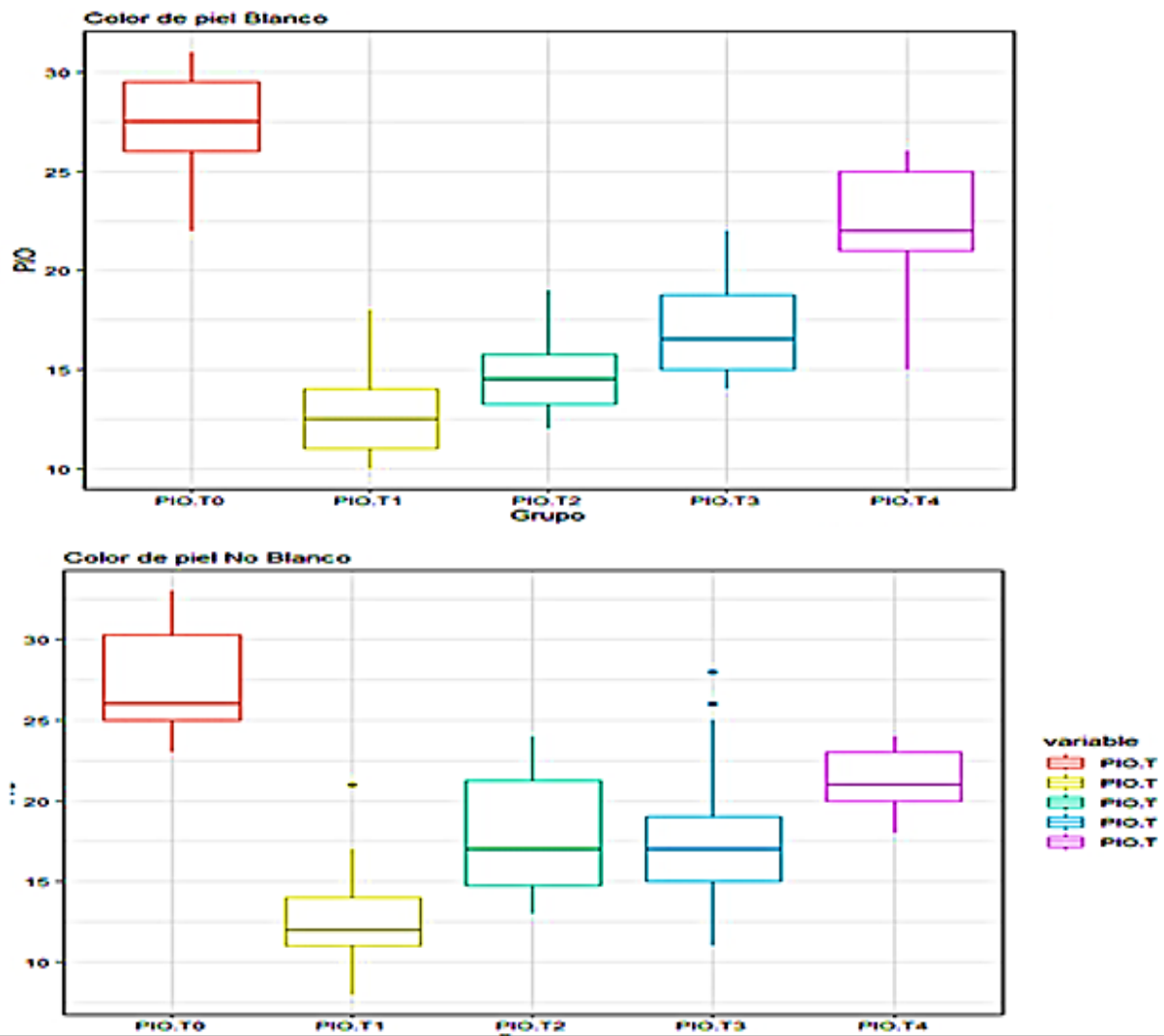
Durante el seguimiento (según la prueba de Spearman) las mujeres (n = 14) mostraron una fuerte correlación con el resultado de PIO luego de la revisión con agujas en comparación con los pacientes masculinos (n = 16) (fig. 2).



Leyenda: T0-4 (tiempo de seguimiento, 0: preoperatorio, 1: primer mes, 2: tres meses, 3: un año y 4: cinco años). Correlación: prueba de Spearman.

Fig. 2 - Asociación entre el sexo y la PIO posoperatoria durante el seguimiento.

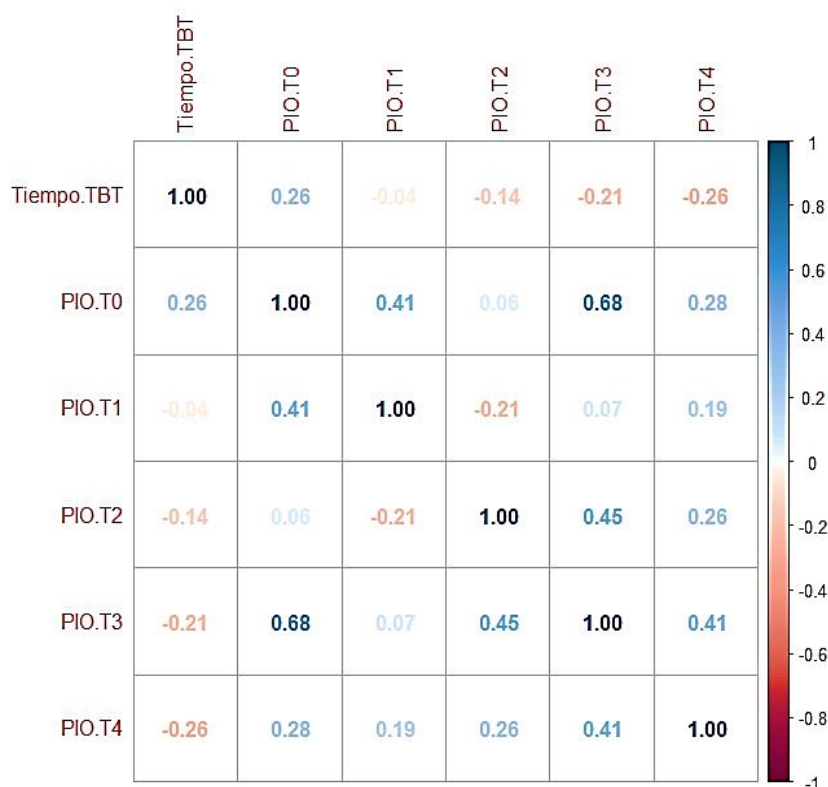
Referente al color de piel, no hubo diferencias en el resultado posoperatorio hipotensor de la revisión con aguja. La figura 3 muestra dos esquemas: el superior para pacientes blancos y el inferior para los no blancos. En ambos (blancos y no blancos) los valores promedios de PIO preoperatorias (representado como cuadro de color rojo) descendieron después del procedimiento. Los valores de PIO posoperatorias (cuadros de diferente color, según momento de evaluación) se comportaron de manera similar para ambos grupos ($p = 0,781$, prueba de Wilcoxon).



Legenda: T (0-4): tiempo de seguimiento, 0: preoperatorio, 1: primer mes, 2: tres meses, 3: un año y 4: cinco años. Prueba de Wilcoxon.

Fig. 3 - Asociación entre el color de piel y los valores de PIO posoperatoria durante el seguimiento.

No se observó correlación (alejados de 1,00 en todos los momentos del seguimiento) entre el tiempo de realizada la trabeculectomía y los valores de la PIO preoperatoria con las cifras de PIO posoperatoria (fig. 4).



Leyenda: T0-4 (tiempo de seguimiento, 0: preoperatorio, 1: primer mes, 2: tres meses, 3: un año y 4: cinco años); TBT: trabeculectomía. Correlación: prueba de Spearman.

Fig. 4 - Asociación entre el tiempo de realizada la trabeculectomía y los valores de PIO posoperatoria durante el seguimiento.

Discusión

La incidencia del glaucoma aumenta de manera exponencial después de los 50 años,⁽²⁵⁾ lo cual se corresponde con la prevalencia de adultos en este estudio. La distribución por sexo y color de la piel resultó homogénea, lo cual contradice la mayoría de los estudios publicados, que reportan un predominio del sexo masculino; excepto *Dorairaj* y otros⁽²⁶⁾ quienes señalaron supremacía femenina en su investigación. Con relación al color de piel, los afrodescendientes parecen tener un nervio óptico vulnerable con cociente copa/disco elevado y, por lo general, presentan signos de la enfermedad de manera temprana.⁽²⁷⁾

Zarei y otros⁽²⁸⁾ plantean que el fallo de la trabeculectomía en el primer trimestre se debe a la encapsulación de la ampolla de filtración o quiste de Tenon. Otros estudios especifican que esta complicación usualmente se establece entre la cuarta y sexta semanas del posoperatorio.^(29,30) La presente investigación evidencia que la revisión

con agujas y mitomicina C reduce de manera significativa la PIO y el número de colirios hipotensores desde el primer mes posoperatorio. Este efecto puede relacionarse con los mecanismos de cicatrización, que favorecen al fallo por fibrosis de la ampolla filtrante, y a la disminución del efecto de la mitomicina C sobre los fibroblastos de la zona quirúrgica. *Maestrini* y otros⁽³¹⁾ indican, como factores de riesgo del fracaso de la trabeculectomía, una PIO prepunción mayor de 30 mm Hg; además, la propia acción de la aguja sobre el tejido cicatricial produce una sobrestimulación fibroblástica que da lugar a una nueva cicatriz más extensa.

En este estudio la revisión con agujas y mitomicina C alcanzó una PIO de 18 mm Hg hasta los tres meses sin necesidad de colirios hipotensores; sin embargo, al año y los cinco años, este valor disminuyó y se necesitaron colirios para lograr la PIO deseada. Este resultado se asemeja al informado por *Maestrini* y otros⁽³¹⁾ quienes definen el éxito total con PIO, igual o menor que 16 mm Hg, tras la revisión con aguja asociado al uso de mitomicina C en ampollas de filtración planas, sin tratamiento médico hipotensor adicional. El proceder resultó efectivo en el 58,4 % y parcial en el 17,6 % de los pacientes; incluso años después de la trabeculectomía.

En cambio, *Amini* y otros⁽³⁰⁾ consideran el éxito absoluto para $PIO \leq 21$ mm Hg sin medicamentos hipotensores (7,4 %) y el éxito parcial con $PIO \leq 21$ mm Hg más tratamiento hipotensor ocular (51,9 %). Tal hallazgo pudiera deberse al menor tiempo transcurrido entre la trabeculectomía y la revisión, lo cual favorece la debridación adecuada de la ampolla encapsulada y la reactivación de la circulación del humor acuoso.

En igual tiempo de seguimiento al analizado en la presente investigación, *Dalvi* y otros⁽³²⁾ concluyeron que la revisión con agujas puede producir niveles de PIO a largo plazo (cinco años) semejantes a los de pacientes trabeculectomizados que no requirieron un nuevo procedimiento para el control de la PIO. Estos autores emplean el 5-fluorouracilo como modulador de la cicatrización. Sin embargo, otras fuentes no encuentran diferencias significativas entre la PIO obtenida tras revisión de la ampolla e incluyen también ojos con ampollas planas no funcionantes, que pueden tener un comportamiento diferente tras la punción si se comparan con ampollas encapsuladas.^(30,31,32,33)

La presente investigación confirmó que los pacientes más jóvenes, del sexo femenino y de color de piel blanco tienen más posibilidades de alcanzar la PIO posoperatoria deseada; aunque no existe correlación entre el tiempo de realizada la trabeculectomía, la PIO preoperatoria y la posoperatoria. *Kim* y otros⁽³³⁾ analizaron pacientes seguidos por un año y concluyeron que datos demográficos como el sexo, la raza, el tipo de glaucoma, la cirugía previa, el antimetabolito utilizado para la trabeculectomía inicial y el estado del cristalino no resultan predictivos del éxito; pero coinciden con el presente estudio en que el tiempo de trabeculectomía y los valores de PIO preoperatoria no influyen en el resultado final de la revisión con agujas.⁽³³⁾

Para garantizar efectos favorables otros autores recomiendan actuar en los primeros meses posteriores a la trabeculectomía con una PIO preoperatoria menor de 10 mm Hg. *Broadway* y otros⁽³⁴⁾ estudiaron el uso de 5-FU de forma prospectiva y observaron que una reducción inmediata de la PIO a menos de 11 mm Hg favorece la eficacia, a largo plazo, de la punción de la ampolla. *Gutiérrez-Ortiz* y otros⁽³⁵⁾ señalaron que la punción con mitomicina C tuvo más éxito en los primeros cuatro meses posteriores a la trabeculectomía, lo que tampoco coincide con los resultados del presente estudio

Los hallazgos de la presente investigación pueden deberse a la necesidad de una muestra mayor; así como evaluar los resultados a largo plazo para establecer las expectativas con esta técnica quirúrgica. No obstante, se puede concluir que la revisión con aguja y mitomicina C reduce la presión intraocular y el número de colirios hasta los cinco años posoperatorios, pero su efecto disminuye en el tiempo. Los pacientes más jóvenes, del sexo femenino y color de piel blanco tienen más posibilidades de alcanzar los valores de presión intraocular posoperatoria deseada; mientras que el tiempo de realizada la trabeculectomía y los valores de presión intraocular preoperatoria no influyen en el resultado final de la revisión con agujas. Por consiguiente, los autores recomiendan tener en cuenta estos elementos para lograr mejor efectividad del procedimiento y planificar futuras investigaciones relacionadas con el tema.

Referencias bibliográficas

1. Tanna AP, Boland MV, Giaconi JA, Krishnan C, Lin SC, Medeiros FA. 2020-2021 Basic and Clinical Science Course(tm) (BCSC), Section 10: Glaucoma. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2020.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ceguera O. Discapacidad visual. Nota Descriptiva No 282. Ginebra: OMS; 2014 [acceso 18/01/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
3. Barroso R, Rodríguez BN, Río M, Padilla CM, Martínez JG, Fumero FY, et al. Discapacidad visual y ceguera por catarata en Cuba en 2016. *Rev Cub Oftalmol*. 2022 [acceso 18/01/2023];35(4). Disponible en: <https://revoftalmologia.sld.cu/index.php/oftalmologia/article/view/1710>
4. Keeffe J, Resnikoff S, Care SE. Prevalence and causes of vision impairment and blindness: the global burden of disease. In: Khanna R, Rao G, Marmamula S, editores. *Innovative approaches in the delivery of primary and secondary eye care*. Essentials

in Ophthalmology. Springer Nature Link; 2019. pp. 7-20. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-98014-0_2

5. Wurster P, Harris A, Gonzalez AC, Adjei S, Verticchio A, Mathew S, *et al.* Risk factors for open-angle glaucoma in persons of Latin American descent. J Glaucoma. 2020;29(3):217-25. DOI: <https://doi.org/10.1097/ijg.0000000000001429>

6. Organización Nacional de Estadísticas e Información (ONEI). Anuario Estadístico de Cuba. 2019. La Habana, ONEI; 2019 [acceso 18/01/2023]. Disponible en: <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/2020/05/13/publicado-el-anuario-estadistico-de-salud-2019/>

7. Albizu-Campos JC. Cuba: envejecimiento demográfico y desarrollo humano. Econ Desarrollo. 2020 [acceso 18/01/2023];164(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842020000200013

8. Öhnnell H, Bengtsson B, Heijl A. Making a correct diagnosis of glaucoma: data from the EMGT. J Glaucoma. 2019;28(10):859. DOI: <https://doi.org/10.1097/ijg.0000000000001342>

9. Peters D, Bengtsson B, Heijl A. Factors associated with lifetime risk of open-angle glaucoma blindness. Acta Ophthalmologica. 2014; 92(5):421-5. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.12203>

10. Mokhles P, van Gorcom L, Schouten JS, Berendschot TT, Beckers HJ, Webers CAJE. Contributing ocular comorbidity to end-of-life visual acuity in medically treated glaucoma patients ocular hypertension and glaucoma suspect patients. Eye. 2021;35(3):883-91. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41433-020-0991-0>

11. Peters D, Heijl A, Andersson-Geimer S, Aspberg J, Lindén C, Jóhannesson G, *et al.* Threat to fixation and vision-related quality of life in early open-angle glaucoma-results from the Glaucoma Intensive Treatment Study. Acta Ophthalmol. 2023;101(1):74-80. DOI: <https://doi.org/10.1111/aos.15203>

12. Shaikh Y, Yu F, Coleman AL. Burden of undetected and untreated glaucoma in the United States. Am J Ophthalmol. 2014;158(6):1121-9.e1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2014.08.023>

13. Soh Z, Yu M, Betzler BK, Majithia S, Thakur S, Tham YC, *et al.* The global extent of undetected glaucoma in adults: a systematic review and meta-analysis. Ophthalmol. 2021;128(10):1393-404. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2021.04.009>

14. Fernández L, Padilla C, Obret I, Piloto I, Fumero FY. Factores pronósticos de fracaso de la trabeculectomía en una población de Cuba. Arch Soc Esp Oftalmol. 2016;91(1):27-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2015.09.004>

15. Ahmadzadeh A, Kessel L, Subhi Y, Bach-Holm D. Comparative efficacy of phacotrabeculectomy versus trabeculectomy with or without later phacoemulsification: a systematic review with meta-analyses. *J Ophthalmol.* 2021;2021:1-17. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/6682534>
16. Panarelli JF, Do AT. Bleb management following trabeculectomy and glaucoma drainage device implantation. *REV Ophthalmol.* 2022;16(2):76-9. DOI: <https://doi.org/10.17925/USOR.2022.16.2.76>
17. Wolters JE, van Mechelen RJ, Al Majidi R, Pinchuk L, Webers CA, Beckers HJ, et al. History, presence, and future of mitomycin C in glaucoma filtration surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2021;32(2):148-59. DOI: <https://doi.org/10.1097/icu.0000000000000729>
18. de Oliveira CM, Martins JL. Overview of cicatricial modulators in glaucoma fistulizing surgery. *Int Ophthalmol.* 2020;40(10):2789-96. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01454-w>
19. Ruparella S, Rafuse PE, Eadie BD. Efficacy and safety of ab interno trabeculectomy revision with 5-fluorouracil in advanced glaucoma due to subconjunctival fibrosis. *Can J Ophthalmol.* 2024;59(2):e124-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjco.2022.11.010>
20. Gil-Carrasco F, Alvarez-Ascencio D, Tolosa-Tort P, Alvarez-Padilla M, Jimenez-Roman J, Castillejos-Chevez A. Outcomes of trabeculectomy with polyvinylpyrrolidone collagen versus mitomycin in primary open angle glaucoma. 36-month follow-up. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2021;96(4):202-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.09.018>
21. Rabiolo A, Marchese A, Bettin P, Monteduro D, Galasso M, Dolci MP, et al. Needle revision outcomes after glaucoma filtering surgery: survival analysis and predictive factors. *Eur J Ophthalmol.* 2019;30(2):350-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/1120672119830861>
22. González-Ventosa A, Ariz-Juan J, Sabater-Cruz N. Medidas para prevenir los riesgos asociados con la exposición a citostáticos en cirugía filtrante de glaucoma. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2020;95(7):334-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.04.018>
23. Fumero FY, Cárdenas D, Fernández L, Piloto I, Vidal M, Obret I, et al. Revisión con aguja asociada a mitomicina C en ampollas de filtración encapsuladas. *Rev Cub Oftalmol.* 2016 [acceso 18/01/2023];29(2):189-98. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000200002
24. Fumero FY, Arzuaga E, Piloto I, Fernández L, Cárdenas D. Revisión con agujas y uso de bevacizumab en bulas de filtración encapsuladas. *Rev Cub Oftalmol.* 2017

- [acceso 18/01/2023];30(4):1-11. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762017000400003
25. Ozturk E, Firat PG. Long-term effects of phacoemulsification surgery on intraocular pressure in patients with primary open-angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Ann Med Research*. 2020 [acceso 18/01/2023];27(8):2112-7. Disponible en:
<https://annalsmedres.org/index.php/aomr/article/view/902>
26. Dorairaj SK, Kahook MY, Williamson BK, Seibold LK, ElMallah MK, Singh IP. A multicenter retrospective comparison of goniotomy versus trabecular bypass device implantation in glaucoma patients undergoing cataract extraction. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:791-7. DOI: <https://doi.org/10.2147/opth.s158403>
27. Ávila AJV, Padilla JR. Glaucoma: aspectos relevantes. *Rev Méd Sinerg*. 2022 [acceso 18/01/2023];7(8):e880-e. Disponible en:
<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/880>
28. Zarei R, Shahhosseini S, Faragee-Oskouel G. Needle revision with Mitomycin-C in encapsulated Blebs. *Acta Med Iran*. 2008 [acceso 18/01/2023];46(4):295-7. Disponible en: <https://acta.tums.ac.ir/index.php/acta/article/view/3486>
29. Kahook MY. Needle bleb revision with bevacizumab. *Techn Ophthalmol*. 2008;6(4):111-3. DOI: <https://doi.org/10.1097/ITO.0b013e318194edaf>
30. Amini H, Esmaili A, Zarei R, Amini N, Daneshvar R. Office-based slit-lamp needle revision with adjunctive mitomycin-C for late failedorencapsulatedfilteringblebs. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2012;19(2):216-21. DOI: <https://doi.org/10.4103/0974-9233.95255>
31. Maestrini HA, Fernandes TA, Matoso HD, Amaral WO, Maestrini AA. Scleral injury caused by needling revision with adjunctive mytomycin-C: case report. *Arq Bras Oftalmol*. 2011;74(2):134-5. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492011000200015>
32. Dalvi R, Orzech N, Kranemann C, Birt CM. Five-year results of 5-fluorouracil augmented needling revision of failing blebs. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2012;43(1):32-8 DOI: <https://doi.org/10.3928/15428877-20111129-02>
33. Kim JS, Kim HJ, Na KI, Kim YK, Park KH, Jeoung JW. Comparison of efficacy and safety of bleb needle revision with and without 5-fluorouracil for failing trabeculectomy bleb. *J Glaucoma*. 2019;28(5):386-91. DOI: <https://doi.org/10.1097/ijg.0000000000001226>
34. Broadway DC, Bloom PA, Bunce C, Thiagarajan M, Khaw PT. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil: survival

analysis. Ophthalmol. 2004;111(4):665-73. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2003.07.009>

35. Gutiérrez-Ortiz C, Cabarga C, Teus MA. Prospective evaluation of preoperative factors associated with successful mitomycin C needling of failed filtration blebs. J Glaucoma. 2006;15(2):98-102. DOI: <https://doi.org/10.1097/00061198-200604000-00004>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Yantsy Pérez Rangel.

Curación de datos: Francisco Yunier Fumero González.

Análisis formal: Marielena Rangel Hernández.

Investigación: Yantsy Pérez Rangel.

Metodología: Francisco Yunier Fumero González.

Administración del proyecto: Marielena Rangel Hernández.

Supervisión: Yantsy Pérez Rangel.

Validación: Gelen Chaviano León.

Redacción-borrador original: Elizabeth Arzuaga Hernández.

Redacción-revisión y edición: Yantsy Pérez Rangel.