

# Correlación entre la escala LOCS III y la función visual en pacientes con catarata senil

Carlos Yépez L, Mauricio Zamora D, Víctor Reyes M, Hilda Rodríguez O, Karla Ramírez G, Fernando Ruiz M, Augusto Gómez H

Hospital General de Zona #20 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## Resumen

Las cataratas se definen como una opacidad del cristalino, es la principal causa de ceguera y deterioro visual, en población geriátrica. Esta patología supone un problema de salud pública ya que puede llegar a afectar la visión, la calidad de vida y funcionalidad. Si bien, existe una clara relación entre la formación de una catarata y la disminución de la agudeza visual, este no es el único apartado sensorial afectado, pues en gran medida se podrán afectar en diferente manera la función visual, la calidad de vida y la autopercepción de la enfermedad por el paciente. Un adecuado cuestionario encaminado a las actividades cotidianas y función visual representa una herramienta valiosa que podría ser de utilidad para la determinación oportuna de un evento quirúrgico, sirviendo como criterio clínico para decidir que se benefician de un tratamiento expectante y que pacientes se benefician de un tratamiento quirúrgico.

## Abstract

Cataracts are defined as an opacity of the lens, it is the main cause of blindness and visual impairment in the geriatric population. This pathology is a public health problem since it can affect vision, quality of life and functionality. Although there is a clear relationship between the formation of a cataract and the decrease in visual acuity, this is not the only area affected, as long as the visual function, the quality of life and the self-perception of the disease are affected too. An adequate questionnaire aimed at daily activities and visual function represents a valuable tool that could be useful for the timely determination of a surgical event, serving as clinical criteria to decide what kind of patients would benefit from expectant management and which would do it from surgical treatment.

**Palabras Clave:** catarata, LOCS III, función visual, agudeza visual, calidad de vida.

**Keywords:** cataract, LOCS III, visual function, visual acuity, quality of life.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que aproximadamente 1300 millones de personas a nivel mundial viven con alguna forma de deficiencia visual, los pacientes con catarata, siendo los más prevalentes, representan alrededor de 94 millones de casos (OMS, 2018; Global Burden of Disease [GBD] 2019).

La catarata se define como la opacidad total o parcial del cristalino, que puede afectar uno o ambos ojos, de manera consecuente, ocasionar disminución en la agudeza visual y en casos extremos, ceguera. Esta patología se clasifica mediante el sistema LOCS III que subcategoriza el grado de afección en relación al color nuclear (NC), la opalescencia nuclear (NO), la opacidad cortical (C) y la opacidad subcapsular posterior (SP), su valor se expresa en números enteros y decimales (IMSS, 2013).

La visión es un sentido vital para el ser humano, desde el punto de vista físico como psicosocial. Para la evaluación integral de la afectación por catarata en términos clínicos, no basta con solo evaluar la agudeza visual, pues esta patología afecta en diversos grados diferentes parámetros de la función visual como lo son:

la sensibilidad al contraste, el deslumbramiento del paciente, la capacidad para realizar actividades de visión cercana y de visión distante, entre otras (Berthe et al, 2019).

### **Anatomía y fisiología del cristalino**

El cristalino es uno de los medios ópticos del ojo, de estructura biconvexa, transparente y avascular que enfoca los rayos luminosos a la retina. Se encuentra suspendido alrededor del cuerpo ciliar por la zónula, su estructura es maleable, de tal forma que permite cambiar su forma para aumentar su poder dióptrico y permitir la acomodación (Yanoff & Duker, 2019).

### **Cambios relacionados con la edad**

Conforme el cristalino envejece este aumenta en masa y grosor y disminuye su poder acomodativo, las nuevas capas se comprimen centralmente ocasionando el endurecimiento del núcleo cristalino, la modificación química y la proteólisis de los componentes del cristalino resultan en la interacción molecular con formación de enlaces cruzados, que posteriormente darán lugar a la creación de moléculas de alto peso. Este cambio físico supone una fluctuación en el índice refractivo del lente, por lo tanto, causan la dispersión de la luz y la pérdida de la transparencia (Kanski, 2021). La modificación química también ocasiona opacidad y cambios en la coloración, existen tres tipos de cataratas relacionadas con la edad: nuclear, cortical y subcapsular posterior, estos componentes pueden presentarse de forma independiente uno de otro (American Academy of Ophthalmology [AAO], 2020-2021).

### **Epidemiología de la catarata**

La catarata es la causa líder de pérdida visual en el mundo, se estima que 18 millones de personas son bilateralmente ciegas a causa de este padecimiento, representando un 48% de las causas de ceguera en el mundo. Se estima una prevalencia agrupada estandarizada por edad del 17.20%, de este porcentaje, 8.05% son de predominio cortical, 8.22% nuclear y 2.24% subcapsular posterior, su prevalencia aumenta de manera proporcional al aumento de la edad en la población estudiada, representando un 3.01% en la edad comprendida en 20-39 años, 16.97% en los de 40-59 años y de hasta un 54.38% en mayores de 60 años.

Esta prevalencia tiene una gran variabilidad con respecto a la zona geográfica y la demografía de sus poblaciones, teniendo valores diferentes con respecto a las 6 regiones geográficas de la OMS, donde la prevalencia más alta se encuentra en la región SEARO (oficina regional del suroeste de Asia) con una incidencia de 36.55% y la más baja se encuentra en la región AMRO (Oficina regional de América) con un 9.08%. (hashemi et al, 2020) la prevalencia estimada en población latina, que va desde 2.39% para la quinta década de vida hasta 60.66% para población en la novena década de vida, con un promedio de 11.82% (National Institutes of Health [NIH]2022).

### **Escala de LOCS III**

The Lens Opacities Clasification System (LOCS III) contiene un set de imágenes estandarizadas obtenidas de un estudio longitudinal de cataratas, este estudio fue desarrollado por el centro de Investigación de cataratas en Boston, Massachussets (Chylack L.T., 1993).

Consiste en 6 imágenes obtenidas por lámpara de hendidura, cada una con un grado de color y opalescencia, y 5 imágenes de retroiluminación para las cataratas corticales y 5 imágenes de retroiluminación que gradúan la catarata subcapsular posterior (Mangione, y otros, 2001).

Cada tipo de catarata produce síntomas en diferentes grados: No a partir del grado 4 Y Nc, a partir del grado 5, afectan la función visual, las cataratas corticales por otro lado darán sintomatología a partir del grado 3 y las subcapsulares posteriores a cualquier grado de opalescencia (Gali et al, 2018).

### **Evaluación de la función visual**

La función visual es una medida que permite conocer la percepción que el paciente tiene de su condición visual o de las implicaciones que esta genera en su calidad de vida y en su funcionalidad. El Nacional Eye Institute, desarrollo el cuestionario de función visual (visual function questionnaire, VFQ-25) con la finalidad de crear una herramienta para la medición del estatus de salud visual que tiene un paciente con patología visual.

El VFQ-25 consiste en 25 preguntas dirigidas a 11 construcciones de funcionalidad visual, y un ítem extra encargado de medir la percepción de salud en general, se puede realizar en aproximadamente 10 minutos en un formato de aplicación por un administrador o en formato de auto aplicación.

Se evalúa las siguientes categorías: índice visual en general, dificultad de actividades de visión cercana, dificultad en actividades de visión lejana, limitación en funciones sociales, actividades cotidianas, dependencia de otros por baja visión, salud mental a causa de su visión, dificultades para conducir, limitaciones de la visión periférica, limitación de visión al color y dolor ocular (NEI,2022).

### **Validación en español**

El test NEI VFQ-25, se encuentra adaptado al entorno cultural y validado en los idiomas: serbio, turco, chino, japonés, griego, francés, italiano, polaco, portugués y español.

En el caso de su traducción en español, ha demostrado tener una adecuada fiabilidad y validez con resultados similares y comparables con los obtenidos por la versión original en inglés (Sánchez-Tena, 2018).

## **2. METODOLOGÍA**

Se enlisto un total de 272 ojos de 136 pacientes, que acudieron al servicio de consulta externa de oftalmología del HGZ 20 / UMAA HGR 36 con cualquier grado de opacidad del cristalino, mayores de 50 años, indiferentemente de su motivo de consulta, durante su evaluación se excluyeron aquellos pacientes con antecedente de cirugía ocular, tratamiento laser intraocular, diagnóstico o sospecha de glaucoma, retinopatía diabética, ambliopía, degeneración macular relacionada con la edad, también se excluyeron a aquellos pacientes con catarata de tipo traumática, metabólica o congénita.

Posteriormente se realizó una midriasis farmacológica con tropicamida, fenilefrina solución oftálmica 8 mg/ 50 mg ml, y se evaluo por un mismo explorador todos los pacientes usando la escala LOCS III, de forma individual en cada ojo, para la simplificación de datos, a las calificaciones con decimales se les asignó el valor numerico entero inmediatamente más cercano. Para la opacidad y el color nuclear, se asignaron en una sola categoria

como N en base a las imágenes estandar. Los valores fueron agrupados en categorías por intervalos, transformando así la escala semicuantitativa en una escala cualitativa nominal. Las agrupaciones comprenden No y NC: 1-2, 3-4, 5-6 corresponden a grados 1 a 3, y los valores P y C en 1-2 y 3-5 con grados 1 y 2 respectivamente. Estos datos se clasificaron en base al ojo con mejor agudeza visual (OMAV) y al ojo con peor agudeza visual (OPAV).

Una vez obtenidos los datos, fueron vertidos en una hoja de calculo, por medio de por medio de análisis estadísticos de software especializados ( SPSS) se realizo la prueba de correlación de Spearman.

### 3. RESULTADOS

Se analizaron los resultados de un total de 272 ojos de 136 pacientes que formaron parte del estudio, los cuales fueron captados por el servicio de consulta de oftalmología. Se excluyeron 97 pacientes, principalmente por encontrar patología de fondo de ojo no identificada anteriormente, entre ellos: retinopatía diabética proliferativa y edema macular diabético.

El 50% de los pacientes incluidos acudieron a consulta con el diagnóstico de envío de catarata, 18% con diagnóstico de glaucoma, 21% con diagnóstico de conjuntivitis, el restante presentaba diagnósticos de ametropía, chalazión, orzuelo, presbicia y baja visual no especificada.

Las características demográficas se detallan en la figura 1, 46% de los pacientes enlistados fueron hombres, 54% mujeres, con una edad promedio de 69.39 años, la agudeza visual mejor corregida (AVMC) fue recolectada para el OMAV y el OPAV, el rango de visión fue de 0.1 a 2.0 en la escala de LogMAR.

El 81% de los pacientes presentaron una opacidad cortical graduada en el grupo 1, y 19% en el grupo dos, las características de la discapacidad visual se agrupan en la figura 2.

El valor promedio de las cataratas en los ojos evaluados para las categorías de LOCS III fueron de 2.77, 1.86, 1.18 para las categorías de No, P, C respectivamente, las distribuciones porcentuales de estas se ilustran en la figura 3.

Del total de 136 pacientes evaluados, 70 no conducía o había dejado de hacerlo por razones ajenas a su visión, de tal manera que se excluyó este valor en las puntuaciones del cuestionario de función visual.

	Media	(DS)	Mínimo	Máximo
Edad	69.39	8.19	55	87
MAVC	0.59	.51	0.1	2.0
LOCS III NO	2.77	1.32	1	6
LOCS III P	1.86	1.42	1	5
LOCS III C	1.18	.38	1	2
NEI-VFQ 25	69.37	26.11	0	100
Género (hombre/mujer)	63 ( 46%)		73 (54%)	
Hipertensión ( si/no)	49 ( 36%)		87 ( 64%)	
Diabetes (si/no)	64 (47%)		72(53%)	

Figura 1. Distribución de variables y características demográficas

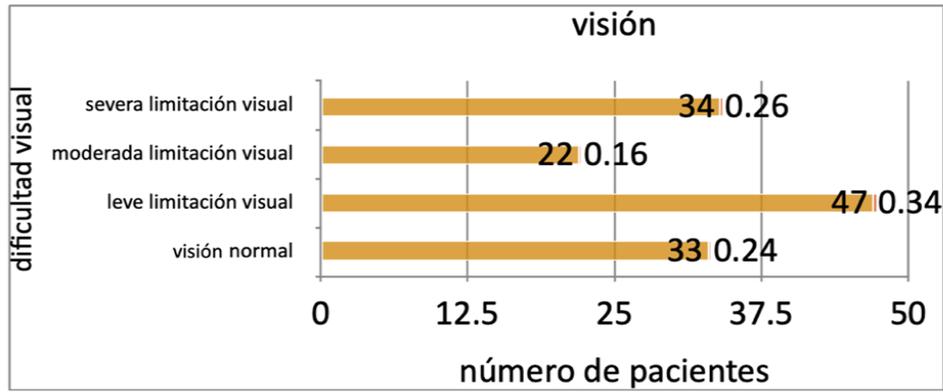


Figura 2. Distribución de la limitación visual en relación al número de pacientes

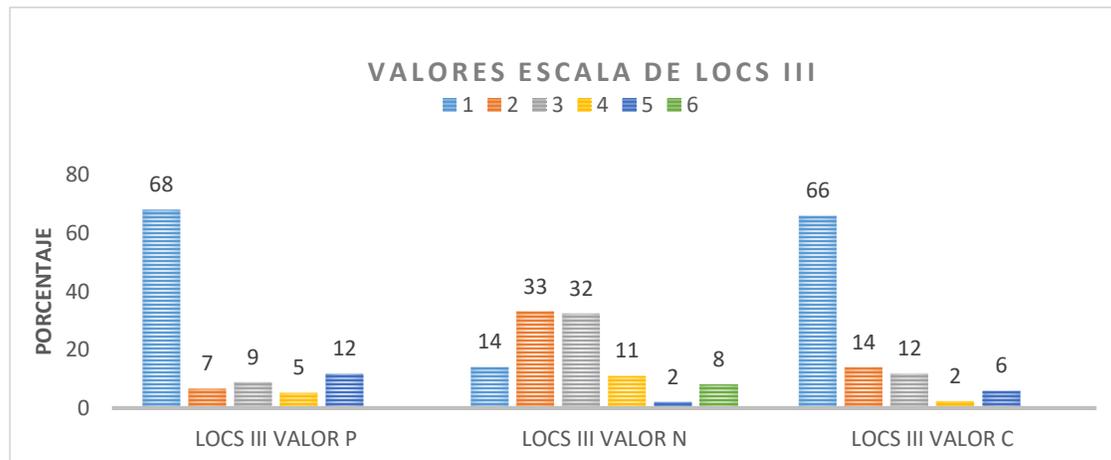


Figura 3. tabla de la distribución del grado de opacidad en relación a la escala LOCS III

Se realizó la prueba de kolmogorov Smirnov para identificar la normalidad de la distribución de los datos, con un grado de significancia menor a 0.05, se demuestra que las variables no tienen una distribución normal y por análisis de dispersión se denota la heterocedasticidad de la muestra evaluada. Se realizó la prueba Rho de Spearman para el análisis de correlación, donde se incluyó, los valores de la agudeza visual mejor corregida de ambos ojos, la escala global del cuestionario VFQ- 25 las sub escalas y el tipo de opacidad (figura 4).

	Coeficiente de correlación de Spearman					
	LOCS III			MAVC		
	NO	C	P	OMAV	OPAV	
Ojo de peor agudeza visual	.373**	.372**	.638**	-	-	
Ojo de mejor agudeza visual	.358**	.348**	.523**	-	-	
Puntaje VFQ 25 total.	-.309**	-.328**	-.454**	-.693**	-.657**	
Visión general	-.241*	-.281**	-.491**	-.596**	-.608**	
Dolor ocular.	-.045	-.221**	-.079	-.239**	-.220*	
Actividades de cerca.	-.357**	-.327**	-.541**	-.709**	-.652**	
Actividades a distancia.	-.397**	-.335**	-.478**	-.728**	-.729**	
Funcionamiento social.	-.370**	-.320**	-.448**	-.657**	-.585**	
Salud mental.	-.243*	-.253*	-.482**	-.645**	-.602**	
Dificultades de rol o limitaciones.	-.262**	-.225	-.368**	-.575**	-.544**	
Dependencia.	-.328**	-.211	-.463**	-.664**	-.620**	
Visión periférica.	-.217	-.311**	-.361**	-.620**	-.624**	
Visión del color .	-.280**	-.413**	-.409**	-.661**	-.637**	

**Figura 4.** tabla correlación de variables por coeficiente de correlación de speraman  
 OMAV: ojo con mejor agudeza visual, opav: ojo con peor agudeza visual, \*\* La correlación es significativa en el nivel 0.01,  
 \* La correlación es significativa en el nivel 0.05.

Los valores para rho en la prueba de Spearman muestran la misma fuerza de correlación así como la misma significancia para la AVMC de ambos ojos, y el puntaje general de VFQ 25 ( -0.693 OMAV y -0.657 OPAV), de tal manera, esta correlación negativa implica que a mayor valor de la escala LogMAR (que equivale a peor agudeza visual) se presenta un menor valor de la escala VFQ-25 (peor función visual), a su vez, existe una correlación positiva entre el grado de opacidad del cristalino y la escala de LogMAR (a mayor opacidad mayor deterioro de la agudeza visual) que no muestra diferencia significativa entre el OMAV y el OPAV.

Se identificó una correlación negativa media entre la puntuación general del VFQ-25 y los grados de opacidad nuclear, cortical y posterior (rho -0.309, -0.328, -0.454 respectivamente).

De los 3 tipos de grados de opacidad de catarata, la catarata posterior muestra mayor grado de correlación con una baja en la función visual (Rho = -0.454) y en la agudeza visual (Rho = -0.638).

De las subcategorías del VFQ 25, el dolor ocular no mostró significancia estadística, esto asociado al hecho de que el padecimiento de la catarata tiene una evolución que no condiciona dolor ocular.

La categoría de actividades de visión cercana muestra una correlación negativa media para los valores de No y C ( -0.357 y -0.327) y una correlación considerable para el valor de P (-0.541) esto difiere de la bibliografía que reporta un cambio miópico en los primeros estadios de las cataratas nucleares.

#### 4. DISCUSIÓN

La agudeza visual media (LogMAR) para los pacientes evaluados fue de 0.59 que equivale a una limitación moderada de la agudeza visual, y una media de 1.2 para aquellos pacientes que acudieron a consulta con diagnóstico de catarata, lo que equivale a una limitación severa, en comparativa (Wan, Y. et al, 2020) reportaron que la mayoría de sus pacientes presentaban agudezas visuales con limitación leve, por lo que consideraban a la cirugía de facoemulsificación como una cirugía con indicación refractiva, para nuestra población los pacientes referidos a consulta por parte de medicina familiar, ya cuentan con un deterioro significativo de su visión, la indicación de cirugía en estos casos es por afección visual grave.

(Pan, A.-P. et al, 2015) consideran que el OMAV es el que condiciona el grado de limitación visual que el paciente padece y por consiguiente muestra una correlación de mayor fuerza con respecto a la función visual, sin embargo, nuestro análisis no mostró diferencia significativa entre la correlación del OMAV y el OPAV con respecto al desempeño en su función visual, de tal manera, la función visual autopercebida no difiere con respecto al ojo de mejor o peor agudeza visual.

En nuestro reporte se encuentra que, si bien el grado de opacidad del cristalino y el tipo de opacidad muestra una correlación con la función visual, esta última se encuentra más fuertemente asociada con la agudeza visual sin importar la diferencia entre ambos ojos.

Tanto en nuestro estudio como el descrito por Pan et al (2015) muestran correlaciones de grado considerable entre la agudeza visual y la función visual ( $r = -0.693$  /  $r = -0.645$ ) (P241-247).

El grado de opacidad nuclear, cortical y posterior muestra una correlación negativa con respecto a la función visual (-0.309, -0.328, -0.0454 respectivamente), esto contrasta con lo reportado por Wan, Y. et al (2020), donde existe una correlación negativa entre cortical: ( $r = -0.223$ ), posterior ( $r = -0.160$ ) y una correlación positiva para la catarata nuclear ( $r = 0.097$ ,  $P = 0.05$ ), esto en su estudio se justifica por el cambio miópico reportado por la bibliografía, dicho cambio no se aprecia en el análisis estadístico de nuestra población (p. 1831-1839).

Existe una correlación positiva respecto a la mejor agudeza visual y el grado de opacidad del cristalino (0.373, 0.372 0.638) interpretándose que, a mayor opacidad, mayor la escala de valor de logMAR y por lo tanto peor agudeza visual.

La catarata posterior muestra mayor correlación con el desempeño visual en comparativa con los otros tipos, (Stifter et al, 2006) reportaron hallazgos similares, en contraparte (Pan, 2015) considera a la catarata cortical como la causante de mayor limitación, esto posiblemente condicionado por un sesgo al momento de categorizar las cataratas posteriores solo en 2 intervalos.

En cuanto a las subcategorías de función visual del cuestionario vfq-25, todas mostraron una correlación negativa con respecto al valor de la mejor agudeza visual corregida y el grado de opacidad del cristalino, a excepción de la subcategoría de dolor ocular y de dificultad a la conducción que no fue tomada en cuenta para el estudio, si bien todos expresan una correlación media, la catarata posterior mantiene valores ligeramente menores con respecto al resto de categorías, (Barroso et al, 2018) por su parte reportaron un mayor número de aberraciones ópticas en las cataratas tipo cortical y nuclear en comparación con las subcapsulares posteriores y las corticales con componentes subcapsular posterior, dicha asociación no es estadísticamente significativa en nuestro estudio ( 20 Jimenez-Corona A, et al, 2015).

## 5. CONCLUSIONES

Nuestro estudio concluye que existe una correlación negativa estadísticamente significativa entre el grado de opacidad del cristalino y la función visual, interpretándose de esta manera que entre mayor sea el grado de opacidad del cristalino, eventualmente condicionara a un pobre desenlace de las funciones visuales y por ende de la calidad de vida del paciente.

Si bien, el síntoma cardinal de un paciente con catarata de cualquier tipo es la baja de la agudeza visual, existen otras esferas dentro de este sentido que representan la función visual, y estas podrán verse afectadas de diferente manera dependiendo del tipo de catarata, de la evolución, así como de las exigencias de las actividades del paciente que padece de catarata.

La evaluación de la función visual auto percibida representa una importante herramienta para la evaluación de la salud visual, misma que es fácil de aplicar y no requiere ser aplicada por un médico oftalmólogo, de tal manera que podría representar un parámetro para la referencia oportuna del paciente con sospecha de catarata o que se encuentra en el grupo etario para desarrollarla.

## REFERENCIAS

- [1] Ceguera y discapacidad visual. (s/f). Who.int. Recuperado el 13 de noviembre 2020, de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- [2] GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators, & Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study (2021). Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet. Global health*, 9(2), e144–e160. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30489-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30489-7)
- [3] Instituto Mexicano Del Seguro Social. (2013). Diagnostico y tratamiento de catarata sin co-morbilidades de segmento anterior.
- [4] Berthe, Seydu, Duperet Carvajal, Danay, Hormigó Belett, Ana Margarita, Pérez Castillo, Ludmila, & Rodríguez Alonso, Yamirka. (2019). Modificaciones de la función visual y calidad de vida en pacientes operados de catarata. *MEDISAN*, 23(1), 1-13. Recuperado em 18 de outubro de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192019000100001&lng=pt&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000100001&lng=pt&tlng=es).
- [5] Yanoff, m., & Duker, J. (2019). *ophthalmology*. elsevier.
- [6] Kanski J. (2021) *Clinical Ophthalmology*. Elsevier.
- [7] American Academy of Ophthalmology. (2019-2020) *Basical and Clinicals Science Couse Lens and Cataract*.
- [8] Hashemi, H., Pakzad, R., Yekta, A., Aghamirsalim, M., Pakbin, M., Ramin, S., & Khabazkhoob, M. (2020). Global and regional prevalence of age-related cataract: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Eye*, 34(8), 1357–1370. <https://doi.org/10.1038/s41433-020-0806-3>
- [9] Cataract tables. (s/f). Nih.gov. Recuperado el 19 de octubre de 2022, de <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-health-data-and-statistics/cataract-data-and-statistics/cataract-tables>
- [10] Mangione, C. M. (2001). Development of the 25-list-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire. *Archives of Ophthalmology*, 119(7), 1050. <https://doi.org/10.1001/archophth.119.7.1050>
- [11] Chylack, L. T. (1993). The lens opacities classification system III. *Archives of Ophthalmology*, 111(6), 831. <https://doi.org/10.1001/archophth.1993.01090060119035>
- [12] Gali, H. E., Sella, R., & Afshari, N. A. (2019). Cataract grading systems: A review of past and present. *Current Opinion in Ophthalmology*, 30(1), 13–18. <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000000542>
- [13] Visual Function Questionnaire 25 | National Eye Institute. (s. f.). Recuperado 19 de octubre de 2022, de <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/outreach-campaigns-and-resources/outreach-materials/visual-function-questionnaire-25>
- [14] Sánchez-Tena, M., Caballé-Fontanet, D., Thuissard-Vasallo, I., Gacimartín-García, M. & Orduna-Magán, C. (2018, diciembre). Adaptación cultural y validación al castellano del cuestionario National Eye Institute Visual Function Questionnaire 25. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 93(12), 586-591. <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2018.05.017>

- [15] Wan, Y., Wang, Y., Zhao, L., Sun, M., An, L., Yang, Y., Jiang, A., Xu, Y., Chen, Z., & Li, X. (2020). Correlation among Lens Opacities Classification System III grading, the 25-item National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire, and Visual Function Index-14 for age-related cataract assessment. *International Ophthalmology*, 40(7), 1831–1839. <https://doi.org/10.1007/s10792-020-01353-0>
- [16] Pan, A.-P., Wang, Q.-M., Huang, F., Huang, J.-H., Bao, F.-J., & Yu, A.-Y. (2015). Correlation among lens opacities classification system III grading, visual function index-14, pentacam nucleus staging, and objective scatter index for cataract assessment. *American Journal of Ophthalmology*, 159(2), 241-7. e2. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2014.10.025>
- [17] Stifter, E., Sacu, S., Thaler, A., & Weghaupt, H. (2006). Contrast acuity in cataracts of different morphology and association to self-reported visual function. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 47(12), 5412–5422. <https://doi.org/10.1167/iovs.05-1564>
- [18] Grewal, D. S., Brar, G. S., & Grewal, S. P. S. (2009). Correlation of nuclear cataract lens density using Scheimpflug images with Lens Opacities Classification System III and visual function. *Ophthalmology*, 116(8), 1436–1443. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.03.002>
- [19] Barroso Lorenzo, Raúl, Montes Guzmán, Luis Johannes, Gutiérrez Castillo, Marietta, & Ramos Pereira, Yanay. (2019). Relación entre la clasificación subjetiva de la opacidad del cristalino y la calidad visual. *Revista Cubana de Oftalmología*, 32(1), e708. Epub 30 de junio de 2019. Recuperado en 18 de octubre de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So864-21762019000100010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So864-21762019000100010&lng=es&tlng=es).
- [20] Jimenez-Corona A, Jimenez-Corona M, Ponce S, et al. (2015). Social determinants and their impact of visual impairment in southern Mexico. *Ophthalmic Epidemiology*, 342–348.

Correo de autor de correspondencia: [viktor.m.reyes@gmail.com](mailto:viktor.m.reyes@gmail.com)