

FIGURA 5

Red de citaciones del grupo 2.

Las publicaciones de este grupo analizan los síntomas y métodos de diagnóstico del ojo seco (Figura 5).

El grupo 3, está compuesto por 2.051 publicaciones y 6.494 redes de citación. La publicación de Flaxman et al. "Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis" en el año 2017 en *Lancet Global Health*<sup>17</sup>, es la que presenta un mayor número de citas. En esta publicación concluyen que, con el envejecimiento poblacional, ha aumentado el número de

personas con problemas comunes de pérdida de visión. Así, la pérdida de visión por cataratas o errores refractivo siguen siendo la causa más de común de discapacidad visual moderada o grave en personas mayores de 50 años.

Los artículos de este grupo recalcan la importancia de aumentar los servicios de atención visual, tanto optométrica como oftalmológica. De este modo, se reduciría la tasa de discapacidad visual al prevenir la evolución y desarrollo de las patologías oculares (Figura 6). ↵

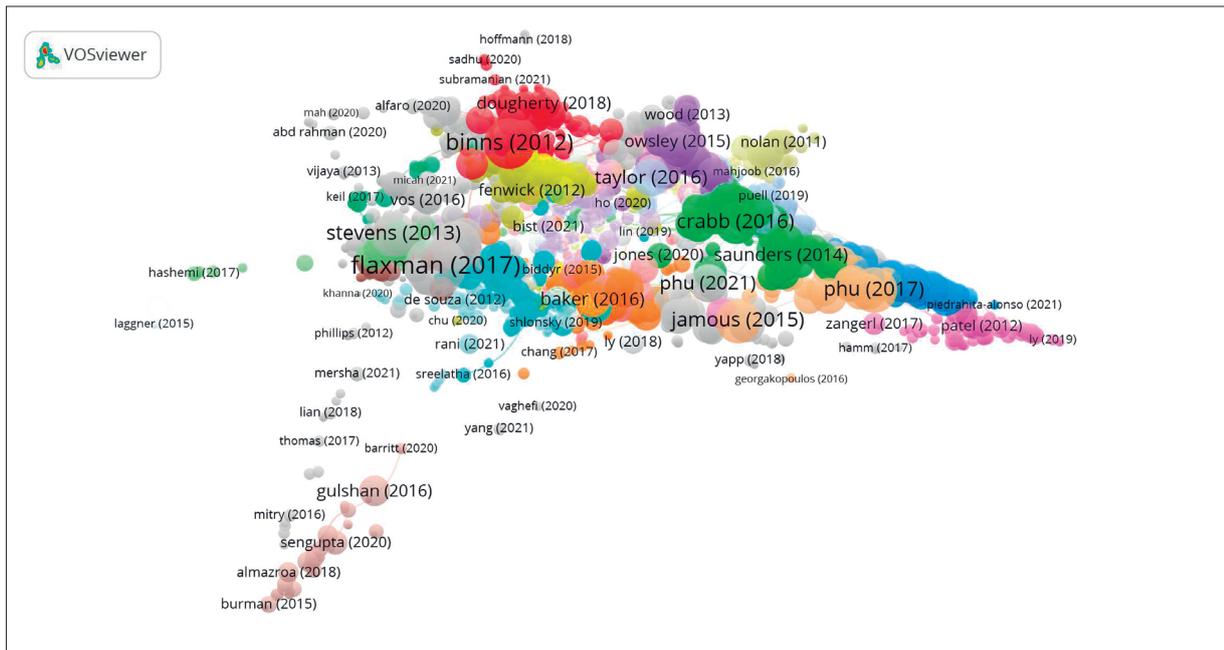


FIGURA 6

Red de citaciones del grupo 3.

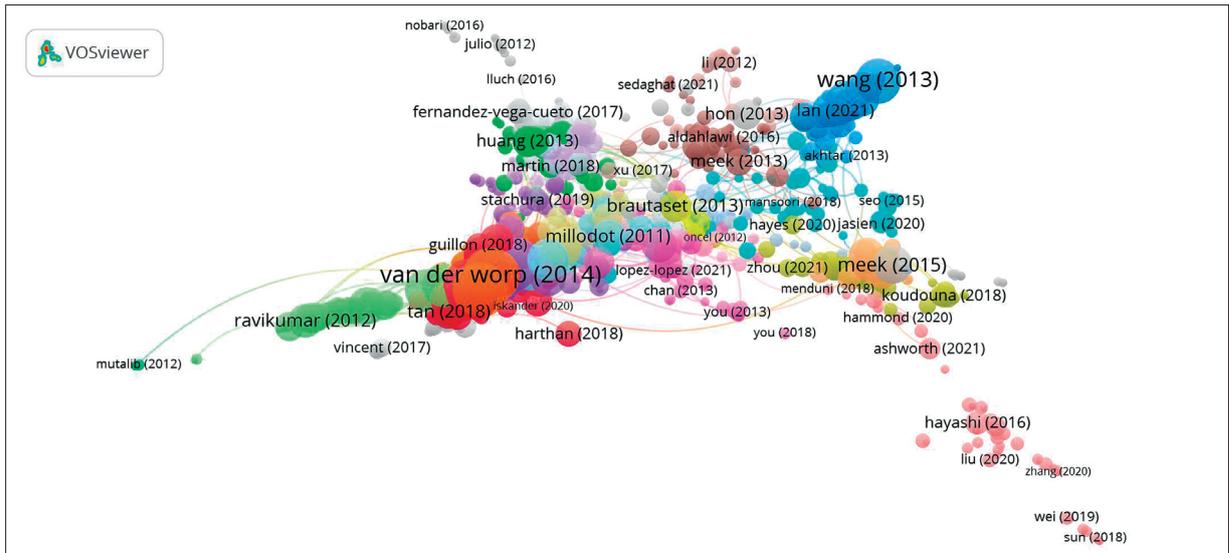


FIGURA 7  
Rede de citações do grupo 4.

↪ El grupo 4, está compuesto por 1.178 publicaciones y 3.971 redes de citación. La publicación de Van der Wop et al. “*Modern scleral contact lenses: A review*” en el año 2014 en *Contact Lens and Anterior eye*<sup>18</sup>, es la que presenta un mayor número de citaciones. Se trata de una revisión sobre los diferentes diseños y aplicaciones de lentes esclerales, métodos de adaptación, resultados clínicos y efectos adversos. Los artículos de este grupo analizan los métodos de adaptación de lentes esclerales en ojos patológicos y no patológicos, así como los efectos adversos asociados (Figura 7).

El grupo 5, está compuesto por 1.076 publicaciones y 3.427 redes de citación. La publicación de Levi et al. “*Stereopsis and amblyopia: A mini-review*” en el año 2015 en *Vision research*<sup>19</sup>, es la que presenta un mayor número de citaciones. Se trata de una revisión sobre la ambliopía

y la estereopsis, así como los métodos de tratamiento más efectivos. Así, sugieren que la ambliopía puede tener un impacto sustancial en las tareas visuomotoras, en las dificultades para practicar deportes en los niños y en la conducción segura en los adultos mayores. Además, la estereopsis alterada también puede limitar las opciones profesionales de los ambliopes, y se ve más afectada en la ambliopía estrábica que en la anisométrica. Con los tratamientos actuales, la recuperación de la estereoa-gudeza puede requerir un tratamiento más activo en la ambliopía estrábica que en la anisométrica. Las personas con ambliopía estrábica tienen una probabilidad muy baja de mejorar con el entrenamiento monocular y por ello se recomienda el entrenamiento dicóptico. Los artículos de este grupo analizan los métodos de tratamientos actuales en los diferentes tipos de ambliopía (Figura 8).

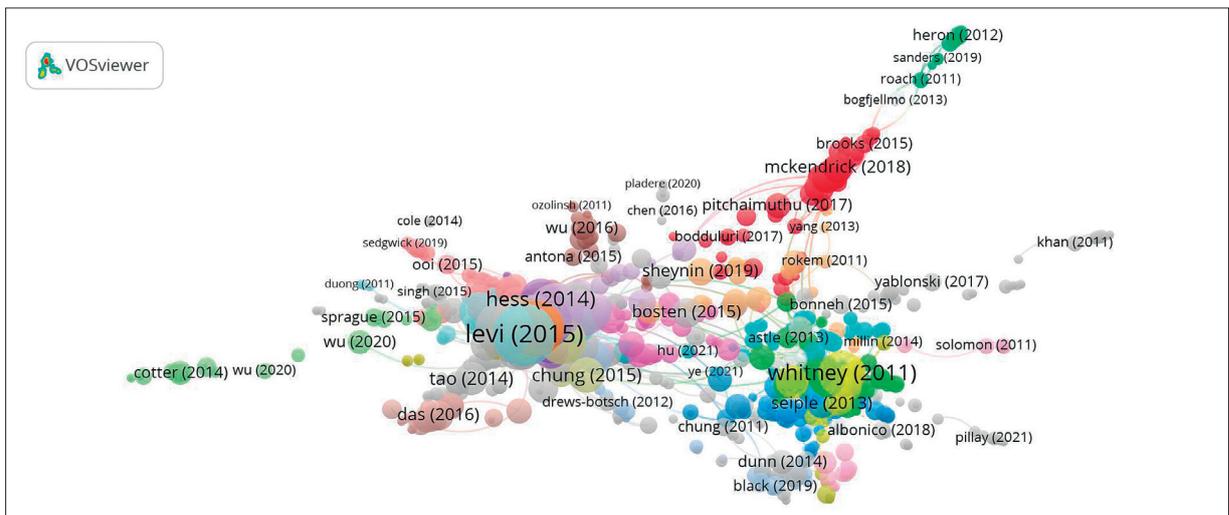


FIGURA 8  
Rede de citações do grupo 5.

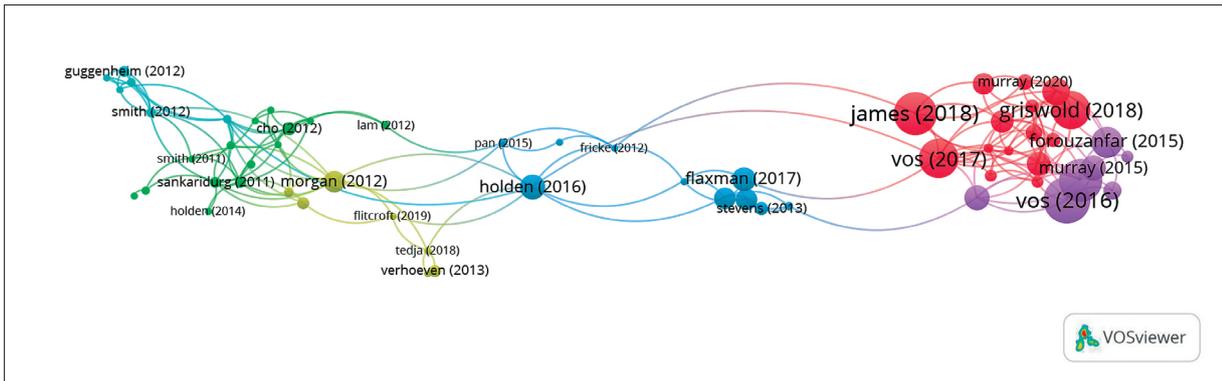


FIGURA 9

Red de citas del grupo 6.

El grupo 6, está compuesto por 907 publicaciones y 2.208 redes de citación. La publicación de Vos et al. "Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015" en el año 2007 en *Lancet*<sup>15</sup>, es la que presenta un mayor número de citaciones, la cual es también la primera publicación dentro de las 20 publicaciones más citadas. Los artículos de este grupo analizan las causas más frecuentes de ceguera y discapacidad visual (Figura 9). El grupo 7, está compuesto por 676 publicaciones y 2.090 redes de citación. La publicación de Burns et al. "In vivo adaptive optics microvascular imaging in

diabetic patients without clinically severe diabetic retinopathy" en el año 2011 en *Investigative Ophthalmology and Visual Sciences*<sup>20</sup>, es la que presenta un mayor número de citaciones. En este estudio usaron el sistema confocal AOSLO (adaptive optics scanning laser ophthalmoscope) para obtener imágenes de la retina en pacientes con retinopatía diabética no proliferativa. Los resultados sugieren que las clasificaciones clínicas existentes basadas en una evaluación clínica de menor aumento pueden no medir adecuadamente las diferencias vasculares clave en estos pacientes. Los artículos de este grupo analizan las ventajas de los nuevos instrumentos de diagnóstico en las patologías retinianas (Figura 10).

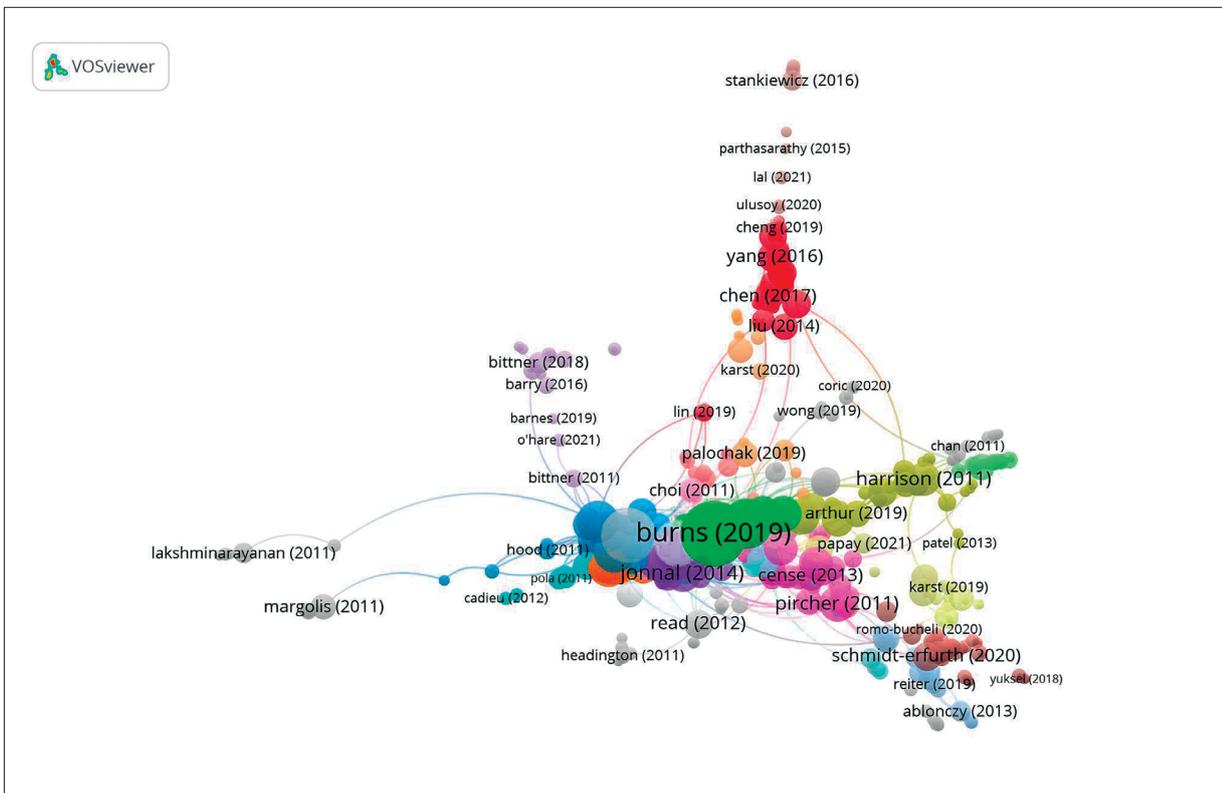


FIGURA 10

Red de citas del grupo 7.

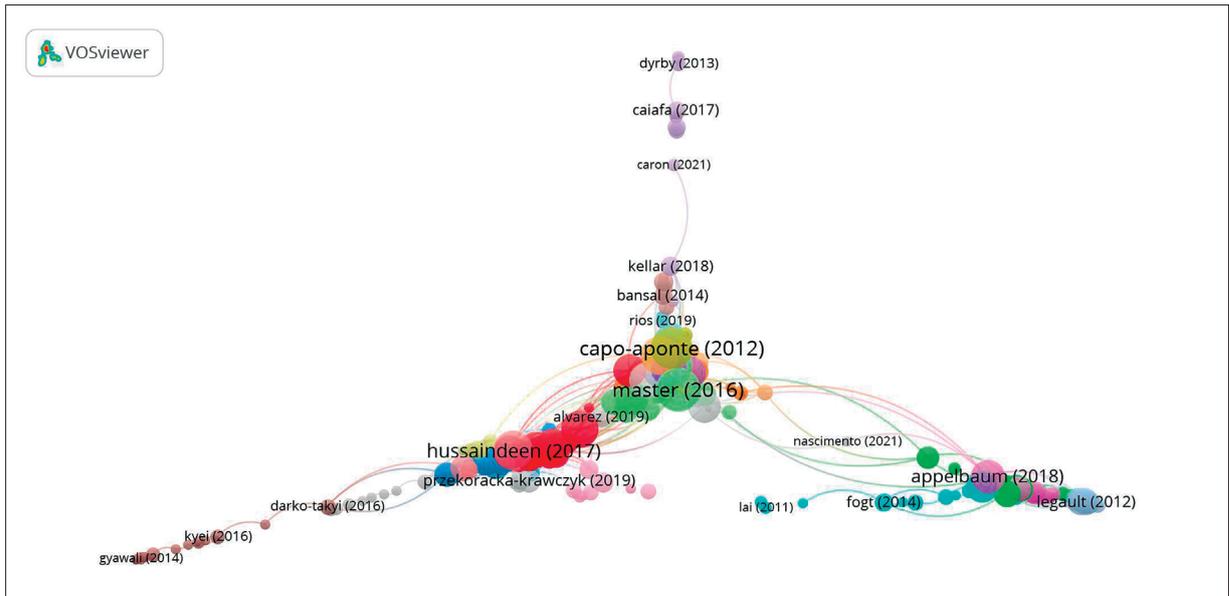


FIGURA 11  
Red de citaciones del grupo 8.

↪ El grupo 8, está compuesto por 391 publicaciones y 1.123 redes de citación. La publicación de Master et al. “Vision Diagnoses Are Common After Concussion in Adolescents” en el año 2016 en *Clinical Pediatrics*<sup>21</sup>, es la que presenta un mayor número de citaciones. El objetivo fue analizar el estado visual tras sufrir una conmoción cerebral en adolescentes. Así, se encontró una alta prevalencia de alteraciones acomodativas, insuficiencia de convergencia y alteraciones sacádicas. Por ello, en estos pacientes es muy importante realizar un examen visual completo. Los artículos de este grupo analizan la importancia de la visión binocular en la población pediátrica (Figura 11).

**Core Function**

Se han encontrado 7.208 publicaciones con 4 o más citas y la red de citaciones es de 44.334, representan el 30,5%. Es decir, el tema de investigación es multidisciplinar. No obstante, la prevalencia de miopía y ojo seco, son los temas con más interés por parte de los investigadores.

**Discusión**

El objetivo de esta investigación consistió en el análisis de la literatura existente en el campo de la optometría. Los datos para la creación de la red de citación se obtuvieron de la base de datos *Web of Science*, puesto que es una de las bases de datos más amplias. Su rango de búsqueda comienza en el año 1900. Sin embargo, *Web of Science* solamente acepta revistas con presencia internacional tras pasar un riguroso proceso de selección. Los softwares *CitNetExplorer* y *CiteSpace*, permitieron obtener la conexión entre los campos de estudio y los diferentes grupos de investigación. Así, mediante

la función *clustering*, se obtuvo los grupos para cada publicación en función de la relación entre citas; la función *drilling down*, permitió profundizar en la bibliografía que forma cada grupo; y la función *core publications*, identificó las publicaciones principales de cada grupo. Además, mediante el análisis cuantitativo se obtuvo un importante análisis cuantitativo sobre la bibliografía existente, con el fin de mejorar la comprensión en esta área de conocimiento de rápido crecimiento.

La primera publicación sobre optometría ha sido publicada por Stone et al.<sup>22</sup> en 1939 en *Journal of The Optical Society of America*, en la cual encontraron que con el uso de la nueva lámpara de arco de mercurio de 1000 vatios refrigerada por agua H6, dos *Polaroids*, una nueva película rápida de *Weston* de clasificación 140 y un sistema óptico simple, se han realizado fácilmente fotografías del fondo del ojo sin el uso de fármacos ciclopléjicos. Con los años, el número de publicaciones aumentaron significativamente, así el año 2021, ha sido considerado como “Key year”. Esto puede estar relacionado con el aumento de la investigación por parte de los optometristas<sup>23</sup> en revistas de alto impacto. En ese año destacan dos publicaciones: una de ellas es la de Steinmetz et al.<sup>24</sup>, en la cual estimaron la prevalencia y la contribución relativa de las causas evitables de ceguera y discapacidad visual a nivel mundial entre 1990 y 2020. Así, la prevalencia de déficit visual no ha variado entre los años 2019 y 2020. Las principales causas mundiales de ceguera en 2020 en personas de 50 años o más fueron cataratas, error de refracción subcorregido, degeneración macular relacionada con la edad y retinopatía diabética. La otra publicación es la de Burton et al.<sup>25</sup>, en la cual realizaron una revisión sobre la tasa de discapacidad

visual debido a errores de refracción no corregidos y cómo afectan a la calidad de vida. Estos estudios nos demuestran la importancia del papel del óptico-optometrista en la sociedad y la falta de revisiones periódicas. Las personas mayores no se suelen realizar revisiones anuales. Una detección temprana de las patologías de la visión podría evitar el 50% de los casos de ceguera.

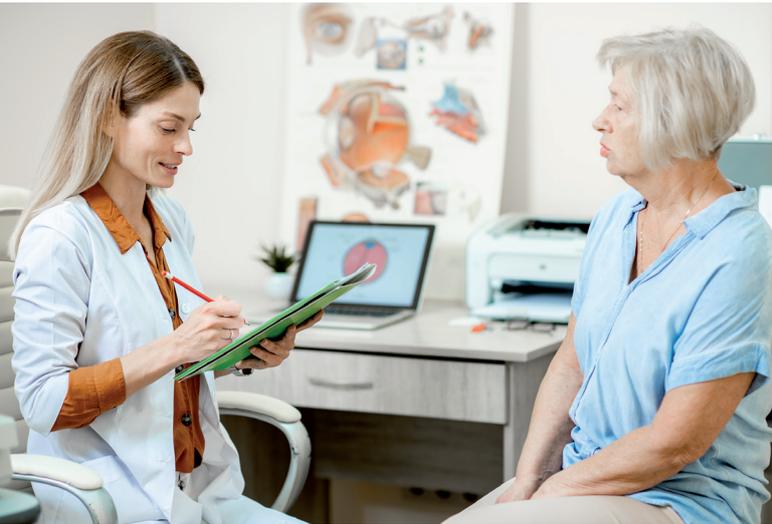
Con respecto a la revista con un alto número de publicaciones, nuestros resultados concuerdan con los estudios bibliométricos de Povedano et al.<sup>26</sup>. Así, *Optometry and Vision Science* es una de las revistas con mayor número de publicaciones en las distintas áreas de la optometría. Esto puede ser debido a que es la segunda revista con mayor factor de impacto tanto en la base de datos *Web of Science* como *Scopus*, y por tanto llega con más facilidad a los lectores e investigadores. No obstante, en nuestro estudio, la revista con más publicaciones fue *Investigative Ophthalmology Visual Science*. Al igual que se ha discutido en la publicación de Piñero<sup>23</sup>, todavía se tiene la costumbre de enviar los manuscritos a revistas de oftalmología con el objetivo de obtener un mejor reconocimiento del esfuerzo realizado por los investigadores y lograr una mayor difusión del contenido científico.

El país con una mayor tasa de publicación es Estados Unidos, seguido de China. Esto puede ser debido a que, en ambos países, los optometristas pueden realizar una amplia variedad de actividades, entre las que se encuentra usar fármacos de diagnóstico o terapéuticos, lo que conlleva a una mayor investigación en áreas que no pueden ser realizadas o que no son de tanto interés en otros países. Estos países concuerdan con las instituciones y procedencia de autores con mayor número de publicaciones. No obstante, como se muestra en nuestros resultados, en el futuro se espera que otros países europeos, como España y Reino Unido, aumenten su número de publicaciones dado el número de conexiones con el resto de países.

Como se muestra en nuestros resultados, el tema de investigación con más interés en el campo de la optometría es la miopía, desde su prevalencia hasta como controlar su evolución. Este tema ha empezado a aumentar su interés desde el año 2010. Esto es debido a que a partir de ese año el número de publicaciones sobre métodos para el control de miopía, se ha incrementado. Así, en el año 2011 destaca el artículo de Anstice et al.<sup>27</sup>, en el cual probaron la eficacia de una lente de contacto blanda experimental de doble foco para reducir la progresión de la miopía. Los resultados mostraron que las lentes *Dual-Focus* proporcionaron una agudeza y una sensibilidad de contraste normales y permitieron la acomodación a objetivos cercanos. La progresión de la miopía y el alargamiento ocular se redujeron significativamente en los ojos que usaban este tipo de lentes. También cabe destacar el artículo de Cho et al.<sup>28</sup>, en el cual evaluaron la efectividad de la ortoqueratología para el control de la miopía. Así encontraron que los sujetos que usaban

lentes de ortoqueratología tuvieron un aumento más lento en el alargamiento axial en un 43% en comparación con los sujetos que usaban lentes oftálmicas monofocales. Dentro de la miopía, también destacan los artículos de prevalencia de miopía en diferentes países. El artículo con más impacto fue el de Holden et al.<sup>5</sup>, en el cual realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis de la prevalencia de la miopía y la miopía alta, y estimaron las tendencias temporales de 2000 a 2050 utilizando datos publicados desde 1995. Se espera que este año 2022 aumente el número de publicaciones en miopía puesto que, a día de hoy, se está investigando el efecto y la eficacia de las lentes oftálmicas para el control de miopía. Hasta el momento, destacan cinco publicaciones sobre este diseño de lente. Principalmente destaca la publicación de Li et al.<sup>29</sup>, en la cual establecieron un protocolo para comparar la eficacia de control de miopía de dos diseños de lentes. Una de ellos fue de segmentos múltiples incorporados con desenfoque y el otro fue de lentes de adición progresiva.

El segundo tema de investigación es el ojo seco y las diferentes formas de tratamiento. En esta área destaca la publicación de Craig et al.<sup>30</sup>, en la cual crearon una definición basada en la evidencia y un sistema de clasificación contemporáneo para la enfermedad del ojo seco (DED). La nueva definición reconoce la naturaleza multifactorial del ojo seco como una enfermedad en la que la pérdida de la homeostasis de la película lagrimal es el concepto fisiopatológico central. Los síntomas oculares, como un término más amplio que abarca informes de molestias o alteraciones visuales, figuran en la definición; y se determinó que las etiologías clave de la inestabilidad de la película lagrimal, la hiperosmolaridad y la inflamación y el daño de la superficie ocular son importantes para su inclusión en la definición. En el año 2021, la prevalencia de ojo seco a nivel mundial fue del 11.6%<sup>31</sup>. Por esta razón, durante las últimas décadas, la Tear Film & Ocular Surface Society está realizando un gran esfuerzo de investigación para comprender la composición y regulación de la película lagrimal preocular, un movimiento motivado en gran medida por el reconocimiento de que la película lagrimal desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la integridad de la córnea y la conjuntiva, protegiendo contra el desafío microbiano y preservando la agudeza visual. Actualmente, se están realizando muchas investigaciones sobre cómo tratar el ojo seco. Así, en el año 2021, destaca la publicación de Vergés et al.<sup>32</sup>, en el cual estimaron la eficacia y la seguridad de un nuevo instrumento denominado *Thermaeye Plus* de luz pulsada intensa (IPL) para la enfermedad del ojo seco (DED), secundaria a la disfunción de las glándulas de Meibomio (MGD). Los resultados demostraron que se trata de un tratamiento seguro y eficaz, mostrando mejoría a partir de la segunda semana de tratamiento y manteniéndose hasta la última consulta, cuatro meses después de la última sesión de tratamiento. ↪



↪ Por tanto, en el área de la optometría todavía se espera una mayor investigación, dado que muchas áreas son relativamente nuevas y todavía queda mucho por conocer.

### Conclusión

Este estudio mostró un análisis detallado y objetivo sobre las diferentes áreas de investigación en el campo de la Optometría.

Se ha visto el incremento de publicaciones en el área de estudio en los últimos años.

Mediante el análisis de redes de citación, se ha podido conocer que la publicación con mayor número de citas fue la de Vos et al. publicada en el año 2016 y que el año 2021 se ha considerado como "key year" dado el alto número de publicaciones, así como el autor, Chen H, y la revista *Investigative Ophthalmology Visual Science*, tienen un mayor impacto en este campo de investigación.

A su vez, los ocho grupos principales mostraron los principales temas de investigación en este campo, siendo el principal la prevalencia de la miopía y los diferentes métodos de control para frenar su evolución, seguida de la incidencia del ojo y sus diferentes formas de tratamiento. Otros temas de interés, y que probablemente aumente su impacto en los últimos años, son la adaptación de lentes especiales para ectasias corneales y el tratamiento de la ambliopía y la visión binocular, principalmente en la población pediátrica. 

### Bibliografía

15. GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016: 1545-602.
16. Wolffsohn JS, Arita R, Chalmers R, Djalilian A, Dogru M, Dumbleton K, et al. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. *Ocular Surface*. 2017:539-74.
17. Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P,

- Braithwaite T, Cicinelli MV, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Global Health*. 2017: e1221-e1234.
18. van der Worp E, Bornman D, Ferreira DL, Faria-Ribeiro M, Garcia-Porta N, González-Mejome JM. Modern scleral contact lenses: A review. *Contact Lens Anterior Eye*. 2014:240-50.
19. Levi DM, Knill DC, Bavelier D. Stereopsis and amblyopia: A mini-review. *Vision Research*. 2015:17-30.
20. Burns SA, Elsner AE, Chui TY, Vannasdale DA Jr, Clark CA, Gast TJ, et al. In vivo adaptive optics microvascular imaging in diabetic patients without clinically severe diabetic retinopathy. *Biomedical Optics Express*. 2014:961-74.
21. Master CL, Scheiman M, Gallaway M, Goodman A, Robinson RL, Master SR, et al. Vision Diagnoses Are Common After Concussion in Adolescents. *Clinical Pediatrics (Phila)*. 2016:260-7.
22. Stone KL, Pool ML. Fundus Photography without Cycloplegics. *Journal of the Optical Society of America*. 1939:463-65.
23. Piñero DP. Research in Optometry: A challenge and a chance. *Journal of Optometry*. 2011: 115-16.
24. GBD 2019 Blindness and Vision Impairment Collaborators; Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. 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. *Lancet Global Health*. 2021:e144-e160.
25. Burton MJ, Ramke J, Marques AP, Bourne RRA, Congdon N, Jones I, et al. The Lancet Global Health Commission on Global Eye Health: vision beyond 2020. *Lancet Global Health*. 2021:e489-e551.
26. Povedano-Montero FJ, López Muñoz F, Hidalgo-Santa Cruz F. Análisis bibliométrico de la producción científica española en el área de la Optometría. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*. 2016: 160-9.
27. Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology*. 2011:1152-61.
28. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in Orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012: 7077-85.
29. Li Y, Fu Y, Wang K, Liu Z, Shi X, Zhao M. Evaluating the myopia progression control efficacy of defocus incorporated multiple segments (DIMS) lenses and Apollo progressive addition spectacle lenses (PALs) in 6- to 12-year-old children: study protocol for a prospective, multicenter, randomized controlled trial. *Trials*. 2020:279.
30. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, Joo CK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocular Surface*. 2017:276-283.
31. Papas EB. The global prevalence of dry eye disease: A Bayesian view. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2021:1254-66.
32. Vergés C, Salgado-Borges J, Ribot FM. Prospective evaluation of a new intense pulsed light, thermaeye plus, in the treatment of dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *Journal of Optometry*. 2021:103-13.