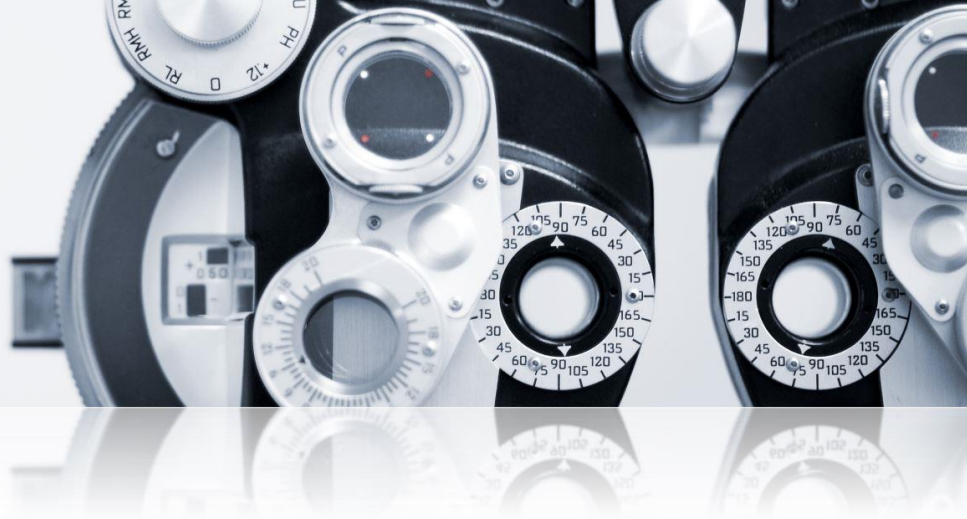




UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS
— BUCARAMANGA —
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES: 1705



Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva como apoyo de la propuesta de creación de un programa de Especialización en Optometría Pediátrica en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga

Análisis de tendencias y oportunidades

CRAI USTA
Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación

Unidad de Bibliometría, CRAI USTA Bucaramanga
Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga

	Fray Óscar Eduardo GUAYÁN PERDOMO, O.P. Rector Seccional
	Fray Mauricio GALEANO ROJAS, O.P. Vicerrector Académico
Directivos	Fray Rubén Darío LÓPEZ GARCÍA, O.P. Vicerrector Administrativo – Financiero
	Ab. Jorge Luis GÓMEZ SUÁREZ Secretario General
Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación	Fray Guillermo L. VILLA HINCAPIÉ, O.P. Director General
Unidad de Posgrados	Diana Carolina PÁEZ ARDILA Directora Unidad de Posgrados
Facultad de Optometría	Mayelín GÓMEZ GÓMEZ Decana académica Facultad de Optometría
	Laura Andrea RUEDA PILONIETA Docente Facultad de Optometría
	Martha CERVANTES DÍAZ , Química M. Sc., Facultad de Química Ambiental. https://orcid.org/0000-0002-4427-6872
Elaborado por	Sergio Alejandro IDÁRRAGA ORTIZ , Bibliotecólogo, Profesional de soporte - Unidad de Bibliometría - Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación - CRAI https://orcid.org/0000-0002-2551-0766
	Viviana Marcela VARGAS LEAL , Bibliotecóloga, MA, Directora Técnica, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación - CRAI https://orcid.org/0000-0001-6241-3239

Contenido

1. Introducción	5
2. Metodología.....	6
2.1 Identificación y selección de descriptores	7
3. Resultados.....	7
3.1 Análisis bibliométrico de la producción científica asociada a la optometría pediátrica desde Scopus 7	
3.1.1 Matrices relacionales	16
3.2 Resultados en The Lens (patentes)	18
3.3 Resultados SNIES referentes académicos nacionales	22
3.4 Clasificación de los programas académicos nacionales Ranking Sapiens.....	23
3.5 Capacidades nacionales de investigación	25
3.6 Rererentes internacionales (rankings)	26
3.6.1 Scimago Institutions Ranking	26
3.6.2 World University Rankings (THE)	26
3.6.3 QS World University Rankings	27
3.6.4 Otras plataformas de interés	27
3.7 Revistas nacionales indexadas en la base de datos de Scimago.....	27
4. Tendencias en optometría	28
Referencias.....	32

Lista de tablas

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda empleada en la base de datos de Scopus y The Lens con el fin de identificar las tendencias de investigación en el campo de estudio de optometría pediátrica.	7
Tabla 2. Agrupaciones terminológicas de las palabras clave más usados en los resultados asociados a la optometría pediátrica.	15
Tabla 3. Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes relacionados con invenciones registradas sobre optometría pediátrica	20
Tabla 4. Programas de posgrado a nivel nacional asociados a la optometría, la oftalmología y las ciencias visuales.....	22
Tabla 5. Clasificación de los programas de posgrado a nivel nacional asociados a la optometría, la oftalmología y las ciencias visuales de acuerdo con el Ranking de Sapiens Research.....	24
Tabla 6. Grupos de investigación categorizados en Scienti cuyas líneas de acción están relacionadas con optometría y oftalmología.	25
Tabla 7. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en el área de oftalmología según Scimago Institutions Ranking 2023.....	26
Tabla 8. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en “otras áreas de la salud” según World University Rankings 2023 by subject: clinical and health.	26
Tabla 9. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en “anatomía y fisiología” según QS World University Rankings.	27
Tabla 10. Revistas de la categoría optometría en Scimago Journal and Country Rank.	28
Tabla 11. Revistas de la categoría oftalmología en Scimago Journal and Country Rank.	28

Lista de figuras

Figura 1. <i>Dinámica científica de la producción asociada con la optometría pediátrica en el tiempo (2012-2023).</i>	8
Figura 2. <i>Distribución de las publicaciones relacionadas con la optometría pediátrica por área de conocimiento de acuerdo con la clasificación de Scopus.</i>	9
Figura 3. <i>Países a nivel mundial que lideran investigaciones relacionadas con estudios en optometría pediátrica</i>	10
Figura 4. <i>Países a nivel Latinoamericano que lideran investigaciones relacionadas con estudios en optometría pediátrica</i>	10
Figura 5. <i>Distribución de las publicaciones relacionadas con la optometría pediátrica por tipo de documento.</i>	11
Figura 6. <i>Principales revistas científicas en las cuales se divulgan los trabajos relacionados con estudios en la temática de optometría pediátrica</i>	12
Figura 7. <i>Principales eventos científicos en las cuales se divulgan los trabajos relacionados con estudios en la temática de optometría pediátrica</i>	12
Figura 8. <i>Top 17 de Instituciones con más de 10 publicaciones sobre optometría pediátrica</i>	13
Figura 9. <i>Top 13 de los autores más productivos que publican</i>	13
Figura 10. <i>Nube de palabras clave definidas por los investigadores en la temática de “baja visión” con más 25 o más registros.</i>	14
Figura 11. <i>Colaboración internacional en publicaciones sobre optometría pediátrica.</i>	16
Figura 12. <i>Colaboración Institucional en publicaciones sobre optometría pediátrica.</i>	17
Figura 13. <i>Coautoría en la publicación de documentos sobre optometría pediátrica.</i>	18
Figura 14. <i>Distribución de patentes por año relacionadas con la temática de optometría pediátrica.</i>	18
Figura 15. <i>Principales solicitantes de patentes relacionadas con la temática de optometría pediátrica.</i>	19
Figura 16. <i>Principales propietarios de patentes relacionadas con la temática de optometría pediátrica.</i>	19
Figura 17. <i>Distribución de patentes relacionadas con la temática de “optometría pediátrica” de acuerdo con la clasificación internacional de patentes (IPC).</i>	20
Figura 18. <i>Distribución de patentes relacionadas con la temática de “optometría pediátrica” de acuerdo las oficinas de patentes en las cuales se registra la invención.</i>	22

Estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva como apoyo de la propuesta de creación de un programa de Especialización en Optometría Pediátrica en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga: análisis de tendencias y oportunidades

Martha Cervantes Díaz¹

Sergio Alejandro Idárraga-Ortiz²

Viviana Marcela Vargas Leal³

1. Introducción

Está establecido que desde el nacimiento y hasta completar el crecimiento, el sistema visual del niño está en permanente cambio. La optometría pediátrica se encarga del examen optométrico en esta etapa (**hasta los 12 años**), ya que este es el periodo en el que se desarrolla la visión y en él pueden aparecer anomalías refractivas como la hipermetropía, el astigmatismo, la miopía o anomalías funcionales como alteraciones acomodativas, de motilidad, de coordinación como el estrabismo y limitación en la agudeza visual como la ambliopía (Eurolaser, 2021).

En cada etapa del crecimiento, hay pruebas específicas que el optometrista pediátrico puede realizar para medir la agudeza visual, la visión estereoscópica y otras características de la visión (Universidad El Bosque, 2022).

Es importante detectar y tratar estas anomalías precozmente en la etapa infantil para poder tratar las alteraciones, preferiblemente en los primeros 8 años de vida, ya que, aunque las alteraciones del sistema visual se pueden tratar a cualquier edad, se considera que hasta esta edad es posible lograr la mayor efectividad en el tratamiento.

Con la finalidad de identificar las tendencias y las oportunidades para la creación de un programa de especialización en esta área se desarrolló un estudio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Estos dos conceptos confluyen en la toma de decisiones en las organizaciones, ya que cada vez, influyen más elementos no meramente tecnológicos que es necesario conocer, y que el concepto de inteligencia se enfoca a mejorar la competitividad.

La Norma Española UNE 166066 (2018) “Sistema de Vigilancia e Inteligencia” destaca a este último como el “proceso ético y sistemático de recolección y análisis de información acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, y comunicación de su significado e implicaciones destinada a la toma de decisiones”.

¹ Química, M.Sc. Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga, Grupo de Investigaciones Ambientales para el Desarrollo Sostenible – GIADS, Facultad de Química Ambiental, Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. E-mail: martha.cervantes@ustabuca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-6872>

² Profesional en Ciencia de la Información y la Documentación, Bibliotecología y Archivística. Profesional de soporte, Unidad de Bibliometría, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación – CRAI, Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. E-mail: vigilanciatecnologicabibliotec@ustabuca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2551-0766>

³ Bibliotecóloga, Magíster en E-Learning. Directora Técnica, Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación – CRAI, Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga. E-mail: dibiblio@ustabuca.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6241-3239>

La vigilancia e inteligencia se integra como una herramienta del sistema de gestión I+D+i, ya que integra el proceso de obtención de información científica y técnica de la organización relacionándola con el entorno y apoyando la toma de decisiones estratégicas. La metodología propuesta por esta norma es aplicable a todo tipo de organizaciones, independiente de su actividad económica, tamaño, y la zona geográfica en la cual se ubique.

La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva tienen varios aportes importantes, algunos de los principales son:

- Mejora la toma de decisiones: Proporcionan información valiosa para la toma de decisiones empresariales y estratégicas.
- Monitoreo de la competencia: Permiten monitorear las actividades y avances de la competencia, lo que permite a las empresas tomar medidas preventivas o reaccionar a tiempo a los movimientos de la competencia.
- Identificación de nuevas oportunidades: La vigilancia tecnológica permite identificar nuevas oportunidades de mercado y tecnológicas antes que la competencia.
- Mejora de la innovación: Al estar al tanto de las tendencias tecnológicas y de las mejores prácticas, las empresas pueden mejorar sus procesos y productos, y aumentar su capacidad de innovación.
- Ventaja competitiva: Al conocer mejor a su entorno y a su competencia, las empresas pueden desarrollar ventajas competitivas sólidas y duraderas.
- Estos son solo algunos de los aportes más destacados de la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva. En general, ayudan a las empresas a ser más competitivas y a tomar decisiones informadas en un entorno cambiante y cada vez más tecnológico.

En este análisis se realizará una revisión de los programas académicos a nivel nacional relacionados con la optometría pediátrica, así como de la oferta y de los rankings internacionales de instituciones universitarias asociadas a esta área de conocimiento; también, se revisarán las capacidades nacionales de investigación a través de los sistemas de consulta del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (GrupLaC), entre otras fuentes que resulten de interés.

2. Metodología

El presente ejercicio de vigilancia tecnológica se realizó de acuerdo con la metodología propuesta por la Norma Española UNE 166066 (2018) “Sistema de Vigilancia e Inteligencia” y contempló el desarrollo de varias etapas, que se describen a continuación:

- Desarrollo de indicadores de actividad científica e inventiva: se emplearon los términos asociados con la infancia y la optometría como base de dos ejes en una búsqueda estructurada aplicada a través de la base de datos de Scopus (Elsevier B.V., 2023). Los datos obtenidos se analizaron empleando el programa de minería de texto VantagePoint (Search Technology, Inc., 2023) y el programa de visualización de redes bibliométricas VOSviewer (Van Eck & Waltman,

2023). Se empleó también la base de datos gratuita de patentes y metabuscador académico de Lens (Cambia, 2023).

- Para establecer la oferta académica a nivel nacional e internacional, capacidades nacionales e institucionales en cuanto a grupos de investigación y sus respectivas líneas de conocimiento, se realizó la consulta de información en las siguientes páginas especializadas:
 - SNIES
 - Scimago Journal & Country Rank y Scimago Institutions Ranking
 - Ranking ASC-Sapiens 2022
 - Plataforma Scienti de Minciencias
 - Directorios de programas académicos
 - Páginas especializadas - Universidades/programas académicos

2.1 Identificación y selección de descriptores

Para las búsquedas académicas se realizaron las ecuaciones de búsqueda que pueden identificarse en la **Tabla 1** con la finalidad de identificar las tendencias académicas e inventivas.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda empleada en la base de datos de Scopus y The Lens con el fin de identificar las tendencias de investigación en el campo de estudio de optometría pediátrica.

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados
Scopus	(TITLE (child* OR pediatric OR paediatric OR infant) AND TITLE (optometr* OR orthoptic* OR "visual therapy" OR "Vision Therapy" OR strabismus OR amblyopia OR "Binocular Vision" OR "Stereoscopic Vision" OR "Visual training" OR "vision screen")) AND PUBYEAR > 2011	978 documentos*
The Lens	(title:(child* OR pediatric OR paediatric OR infant)) AND (title:(optometr* OR orthoptic* OR "visual therapy" OR "vision therapy" OR strabismus OR amblyopia OR "binocular vision" OR "stereoscopic vision" OR "visual training" OR "vision screen"))**	1.707 obras académicas 77 Patentes**

* Iteración realizada el 11 de agosto de 2023.

** Con filtro de publicaciones de 2012 a la fecha. Iteración realizada el 28 de agosto de 2023.

3. Resultados

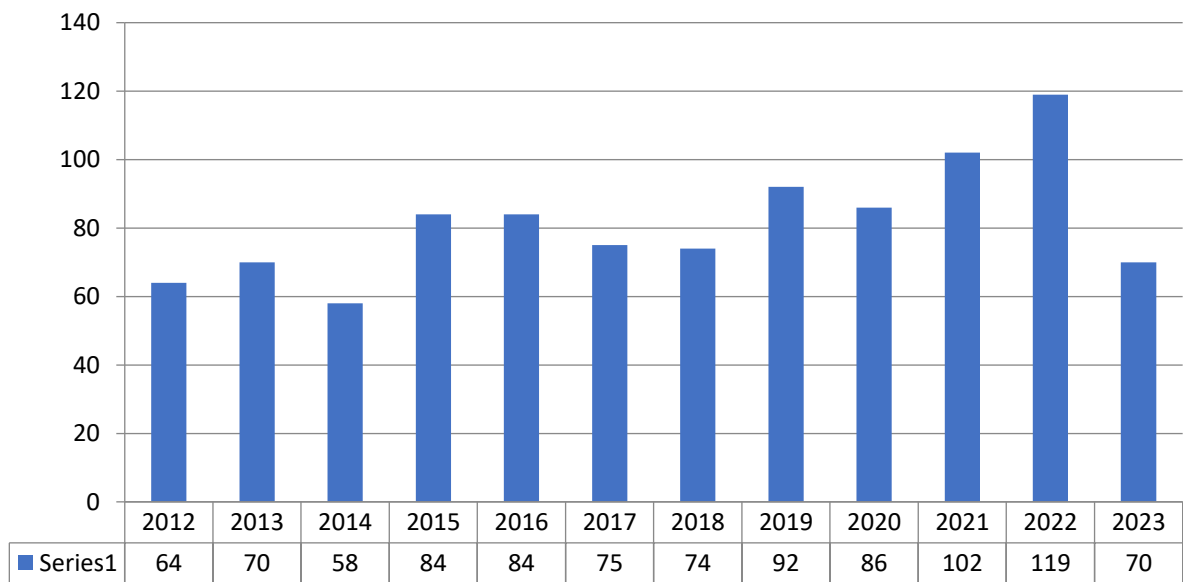
3.1 Análisis bibliométrico de la producción científica asociada a la optometría pediátrica desde Scopus

Desde Scopus (Elsevier B.V., 2023) se obtuvieron 978 documentos de los cuales se obtuvieron los indicadores cuantitativos de actividad científica. Además, se empleó el programa especializado para minería de texto VantagePoint (Search Technology, Inc., 2023) y el programa de visualización de redes bibliométricas VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2023), se identificaron tendencias y patrones en la

investigación en el campo de la optometría pediátrica, incluyendo los últimos hallazgos y publicaciones científicas relevantes en este ámbito.

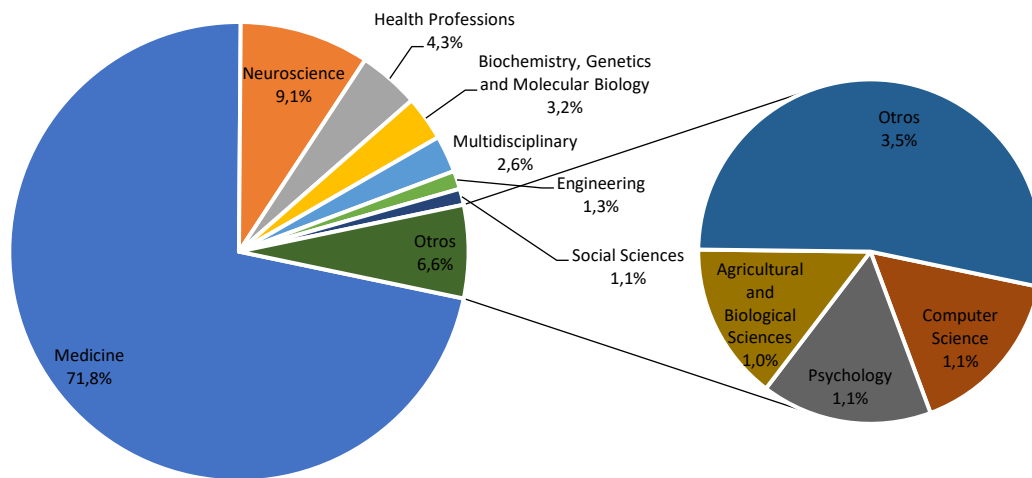
En la **Figura 1** se puede visualizar cómo se ha comportado la publicación a partir del año 2012, es decir, los últimos 10 años completos y el año en curso (2023) hasta la fecha de iteración. En ella se destaca el año 2022 como el de mayor producción (119 registros), mientras que el 2014 fue el de menor publicación (58 registros), aún así, se observa una dinámica científica creciente, aun cuando en algunos años se presenta una disminución con respecto a los años retrospectivos, en los sucesivos suele recuperarse y aumentar de manera constante.

Figura 1. *Dinámica científica de la producción asociada con la optometría pediátrica en el tiempo (2012-2023).*



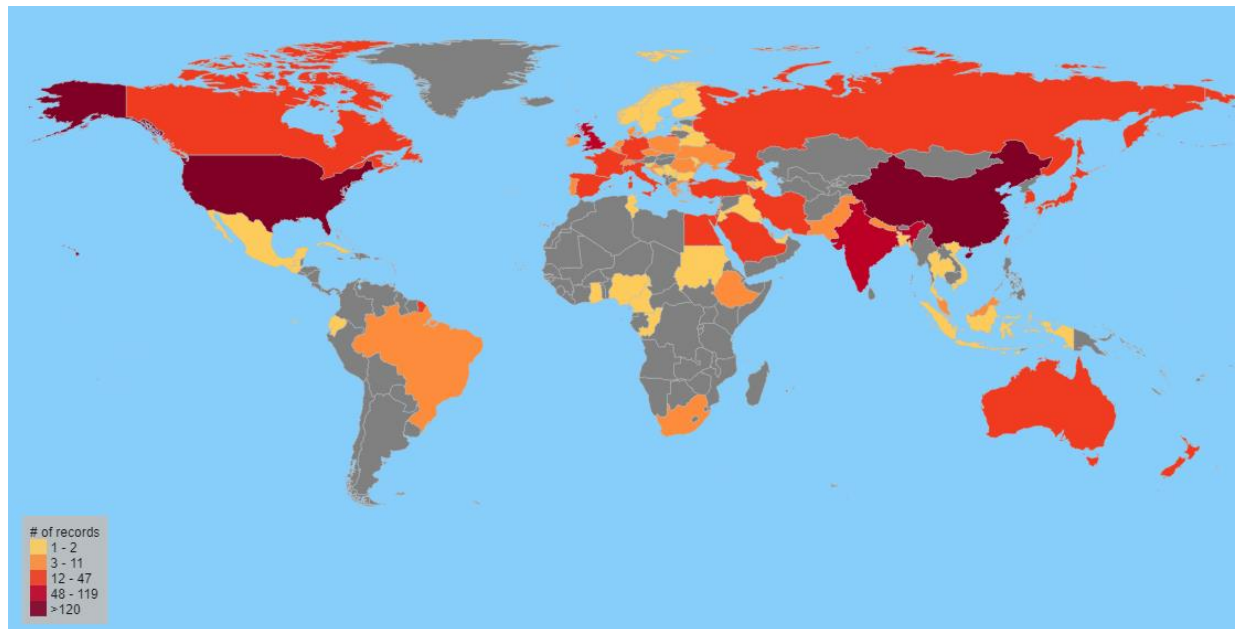
Como se evidencia en la **Figura 2**, se destaca que el 72% (aprox.) de las publicaciones se encuentran clasificadas dentro del área de conocimiento de Medicina (888 registros), las demás áreas de conocimiento obtienen porcentajes menores al 10 %, dentro de las cuales destacan las Neurociencias con 9% (113 registros), seguida de Profesiones de la Salud con 4% de representatividad (53 registros); las demás áreas cuentan con porcentajes entre <1-3%, por lo cual dan cuenta de poca interdisciplinariedad, ya que es un tema de alto nivel de especialización.

Figura 2. Distribución de las publicaciones relacionadas con la optometría pediátrica por área de conocimiento de acuerdo con la clasificación de Scopus.



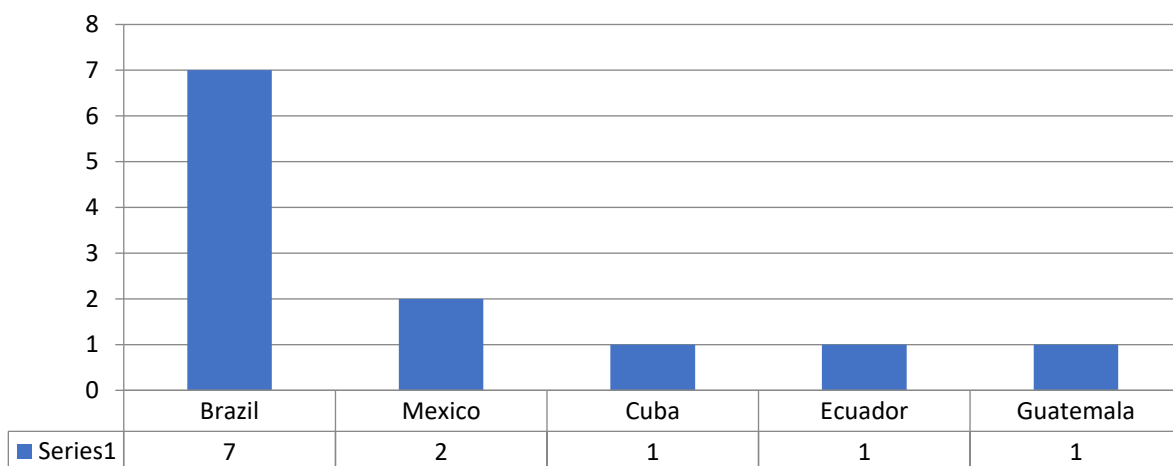
A continuación, en la **Figura 3** es posible observarse el comportamiento de publicación por afiliación nacional de los autores. En ella se destacan China (240 registros) y Estados Unidos (186 registros) como los países líderes, seguidos de Reino Unido (61 registros), India (60 registros), Canadá y Turquía (47 registros), Corea del Sur (43 registros), Japón (36 registros), Francia (29 registros) y Australia (27 registros) como los 10 primeros países del top, los demás países cuentan con menos de 25 publicaciones.

Figura 3. Países a nivel mundial que lideran investigaciones relacionadas con estudios en optometría pediátrica



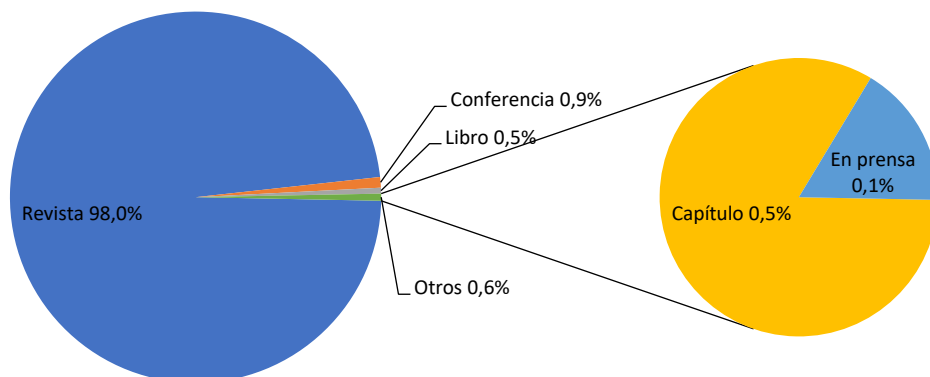
Como se puede evidenciar en la **Figura 4** que la participación latinoamericana en publicaciones sobre optometría pediátrica es baja; en el caso de Colombia no se cuenta con participación en las publicaciones, de modo que puede representar una oportunidad para explorar la temática desde la investigación con intención de generar nuevo conocimiento y publicar en revistas indexadas. También se observa que el país latinoamericano con mayor participación es Brasil (7 registros), seguido de México (2 registros) y en tercer lugar están Cuba, Ecuador y Guatemala (1 registro cada uno).

Figura 4. Países a nivel Latinoamericano que lideran investigaciones relacionadas con estudios en optometría pediátrica



En cuanto a las tipologías de los documentos en la **Figura 5** se puede visualizar que el 98% de los registros corresponden a publicaciones en revistas científicas, el restante se distribuye entre conferencias (0.9%), libros (0.5%), capítulos de libro (0.5%) y publicaciones en prensa (0.1%).

Figura 5. Distribución de las publicaciones relacionadas con la optometría pediátrica por tipo de documento.



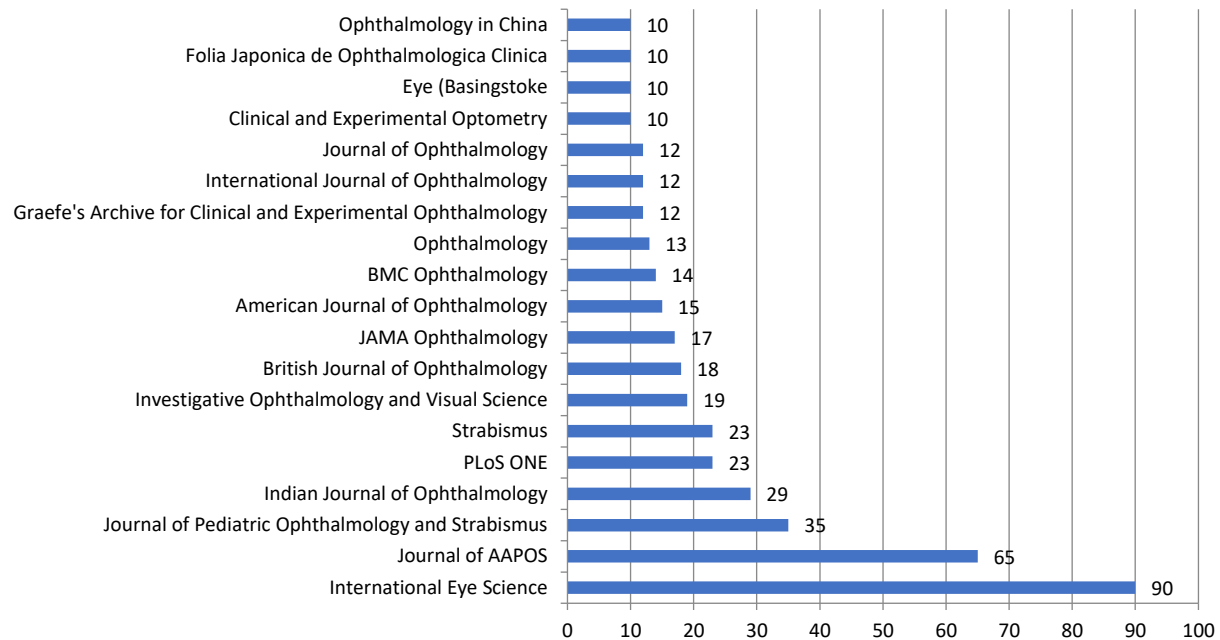
En lo referente a las publicaciones en revistas científicas, en la **Figura 6** se muestra como la fuente predilecta de publicación del tema a la revista *International Eye Science* (90 publicaciones), seguida de *Journal of APOOS* (65 publicaciones) y la *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus* (35 publicaciones); a continuación se detallan estos títulos brevemente⁴:

1. *International Eye Science*: esta revista, es publicada por la Press of International Journal of Ophthalmology, su contenido es de naturaleza mixta chino-inglesa, patrocinada por la sucursal de Xi'an de la Asociación Médica China bajo la guía y el apoyo del Consejo Internacional de Oftalmología (ICO) y la Sociedad China de Oftalmología. Ocupa el Cuartil 4 en la categoría Oftalmología desde 2006 la actualidad.
2. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus [JAAPOS]*: presenta información de expertos sobre las enfermedades oculares infantiles y sobre el estrabismo que afecta a todos los grupos de edad. Los principales artículos escritos por destacados expertos en el campo cubren estudios clínicos y de investigación, tratamientos, informes de casos, técnicas quirúrgicas, descripciones de instrumentación, revisiones de conceptos actuales y nuevas técnicas de diagnóstico. La Revista es la publicación oficial de la Asociación Estadounidense de Oftalmología y Estrabismo Pediátricos. Participa en 2 categorías: Oftalmología y Pediatría, Perinatología y salud infantil, desde 2014 a la fecha se encuentra en Cuartil 2 para ambas.
3. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*: es una publicación bimestral revisada por pares para oftalmólogos pediátricos. Ha publicado artículos originales sobre el diagnóstico, tratamiento y prevención de los trastornos oculares en la edad pediátrica y el tratamiento del estrabismo en todos los grupos de edad durante más de 50 años. Está indexada en 3 categorías:

⁴ Datos obtenidos de Scimago Lab (2023).

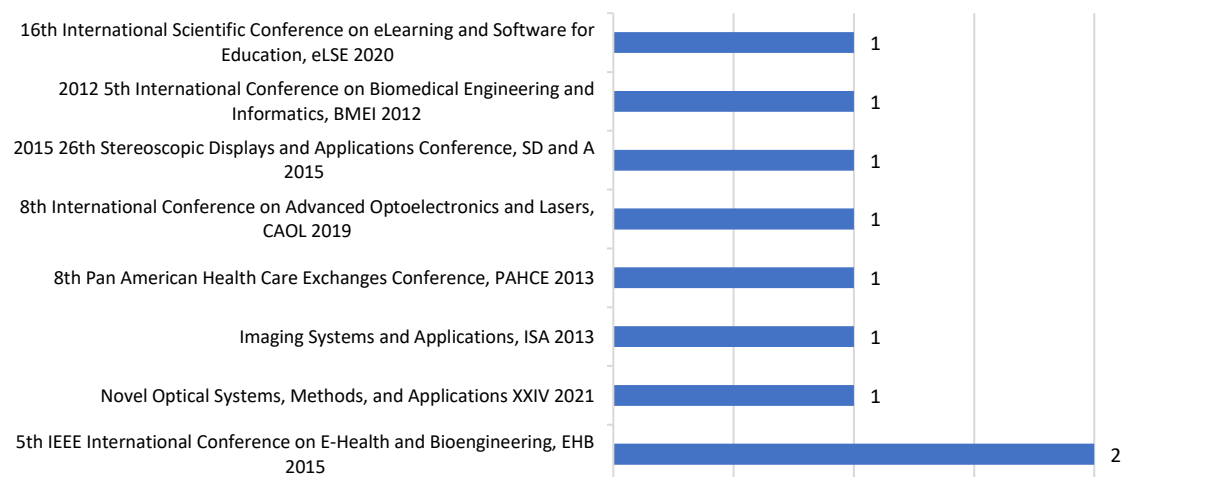
Medicina (miscelánea), Oftalmología y Pediatría, Perinatología y salud infantil con variaciones en sus cuartiles entre Q2 y Q3.

Figura 6. Principales revistas científicas en las cuales se divulgan los trabajos relacionados con estudios en la temática de optometría pediátrica



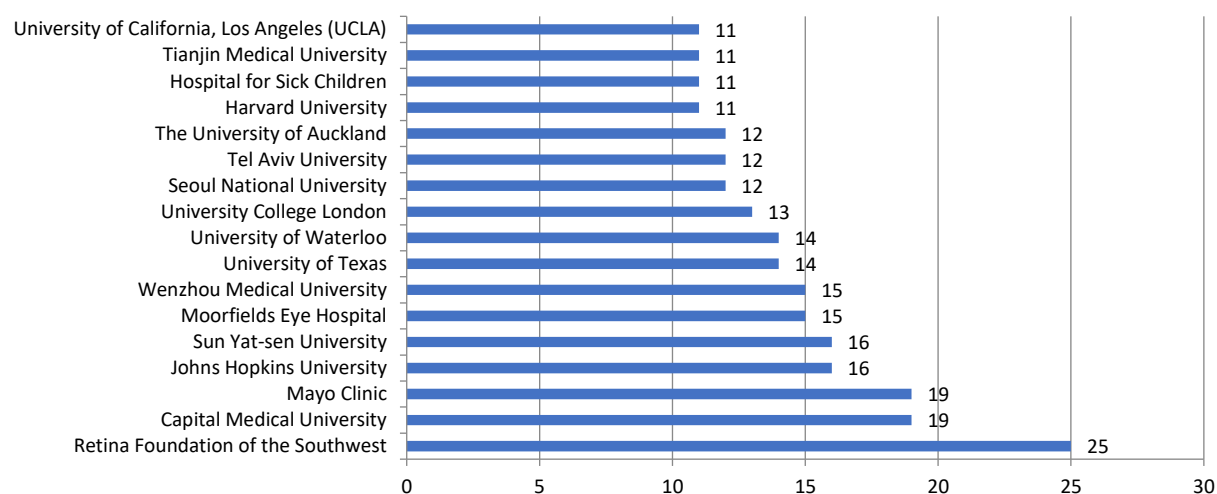
Por otra parte, la **Figura 7** evidencia, poca acumulación de las publicaciones en memorias de eventos científicos, entre ellos la *5th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering, EHB 2015* cuenta con 2 publicaciones y otros 7 eventos cuentan con 1 publicación cada una.

Figura 7. Principales eventos científicos en las cuales se divulgan los trabajos relacionados con estudios en la temática de optometría pediátrica



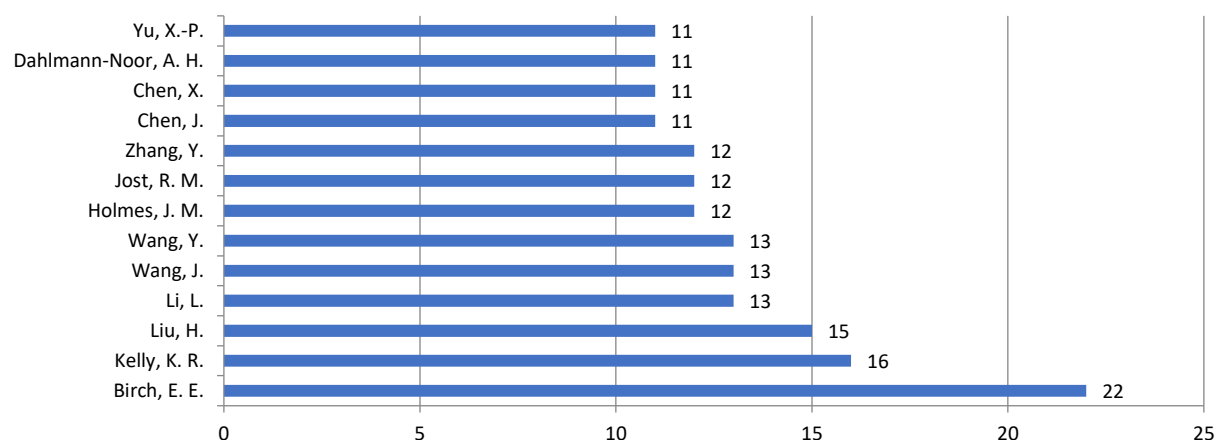
A continuación, en la **Figura 8** se puede identificar que la institución que lidera la publicación científica sobre la optometría pediátrica es la *Retina Foundation of the Southwest* (Estados Unidos), institución a la que pertenecen las 2 autoras más productivas (ver **Figura 9**), seguido de la *Capital Medical University* (China) y la *Mayo Clinic* (Estados Unidos), por otra parte la *Johns Hopkins University* (Estados Unidos) y la *Sun Yat-sen University* (China) todas ellas pertenecen a los 2 países líderes (ver **Figura 3**).

Figura 8. Top 17 de Instituciones con más de 10 publicaciones sobre optometría pediátrica



Con respecto a los(as) autores más productivos, en la **Figura 9** se puede identificar que en primer lugar Eileen Birch lidera la con 22 publicaciones, seguida de Krista Kelly con 16 documentos, estas dos autoras hacen parte de la *Retina Foundation of the Southwest*; en tercer lugar se encuentra a Hu Liu quien hace parte del *Jiangsu Province Hospital* (filial de la *Nanjing Medical University*); El cuarto puesto lo ocupan Li Li y Yuan Wang (ambas miembros del *Beijing Children's Hospital*) junto con Jiancang Wang (*Children's Hospital of Hebei Province*), todas ellos(as) con 13 registros; el quinto puesto lo comparten 3 autores(as) con 12 publicaciones cada uno(a) y el sexto lo ocupan 4 investigadores(as) con 11 documentos.

Figura 9. Top 13 de los autores más productivos que publican



En la **Figura 10** se puede visualizar una nube palabras con los 100 términos que cuentan con al menos 25 repeticiones, las repeticiones exactas y su agrupación pueden revisarse con mayor detalle en la

Figura 10. Nube de palabras clave definidas por los investigadores en la temática de “baja visión” con más 25 o más registros.

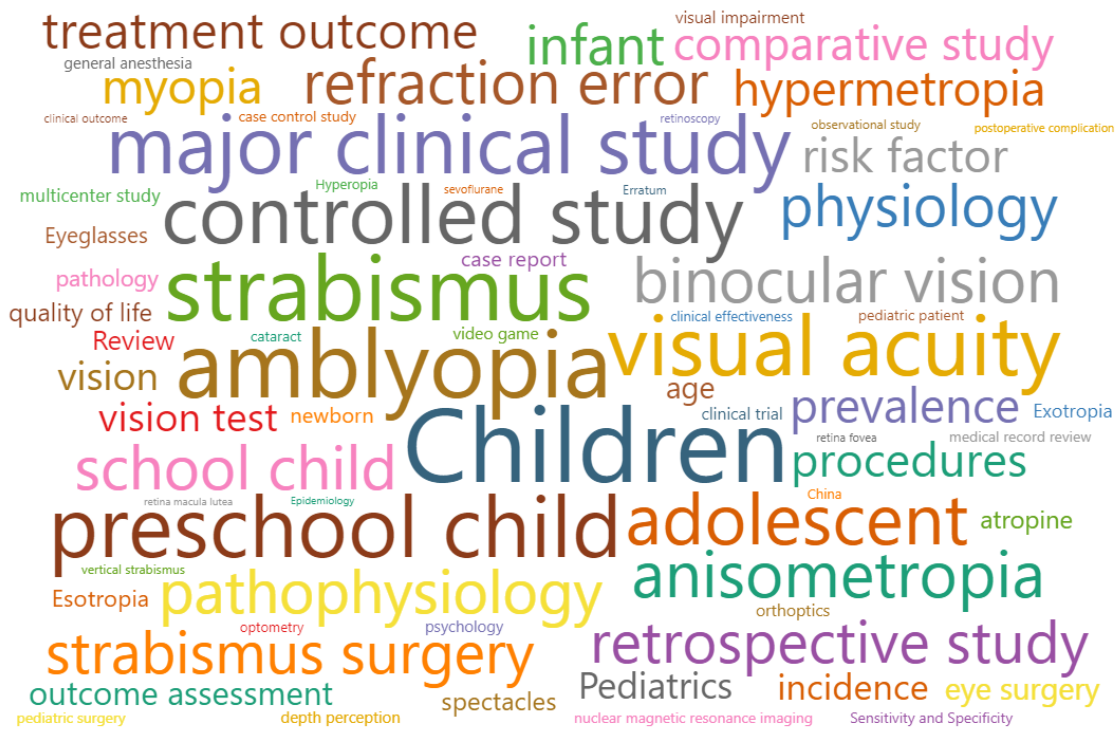


Tabla 2. Agrupaciones terminológicas de las palabras clave más usados en los resultados asociados a la optometría pediátrica.

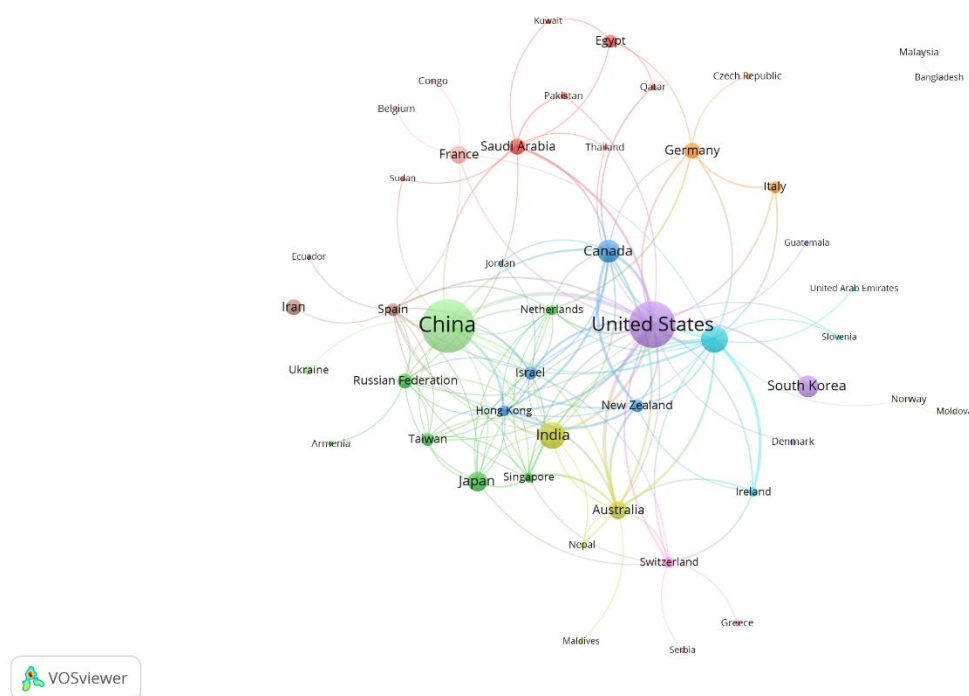
Enfermedades	Reg.	Pedriático	Reg.	Visión	Reg.	Tipo de investigación	Reg.	Otros	Reg.
amblyopia	511	Children	728	visual acuity	360	controlled study	317	strabismus surgery	142
strabismus	444	preschool child	370	binocular vision	158	major clinical study	312	treatment outcome	107
anisometropia	179	school child	156	refraction error	152	retrospective study	144	prevalence	97
pathophysiology	148	infant	123	best corrected visual acuity (BCVA)	85	prospective study	115	procedures	95
divergent strabismus	117	childhood disease	83	eye examination	76	cross-sectional study	110	risk factor	94
convergent strabismus	113	Pediatrics	64	vision test	73	Randomised controlled trials	98	complication	86
myopia	100	newborn	37	eye refraction	72	comparative study	92	Optical coherence tomography (OCT)	67
hypermetropia	96	pediatric patient	29	vision	71	Follow-Up Studies	82	incidence	63
astigmatism	83	pediatric surgery	29	extraocular muscle	67	Surveys and Questionnaires	49	outcome assessment	56
Anisometropia	53			Oculomotor Muscles	64	cohort analysis	45	eye surgery	51
Amblyopia									
disease severity	44			stereoscopic vision	64	Review	45	Ophthalmologic Surgical Procedures	51
Esotropia	40			eye movement	49	case report	37	atropine	42
disease association	39			spectacles	43	multicenter study	33	sensory deprivation	42
pathology	39			visual system parameters	42	clinical trial	31	patient compliance	40
Exotropia	34			Vision Screening	41	case control study	29	postoperative period	38
cataract	29			Eyeglasses	38	medical record review	29	Postoperative Nausea and Vomiting	33
Hyperopia	28			visual impairment	31	observational study	27	orthoptics	31
vertical strabismus	27			depth perception	30			general anesthesia	30
				Sensitivity and Specificity	29			nuclear magnetic resonance imaging	29
				retina fovea	26			pediatric surgery	29
				retina macula lutea	25			clinical effectiveness	28
								clinical outcome	26
								postoperative complication	26
								retinoscopy	26
								sevoflurane	26
								Epidemiology	25

XXXXXX

3.1.1 Matrices relacionales

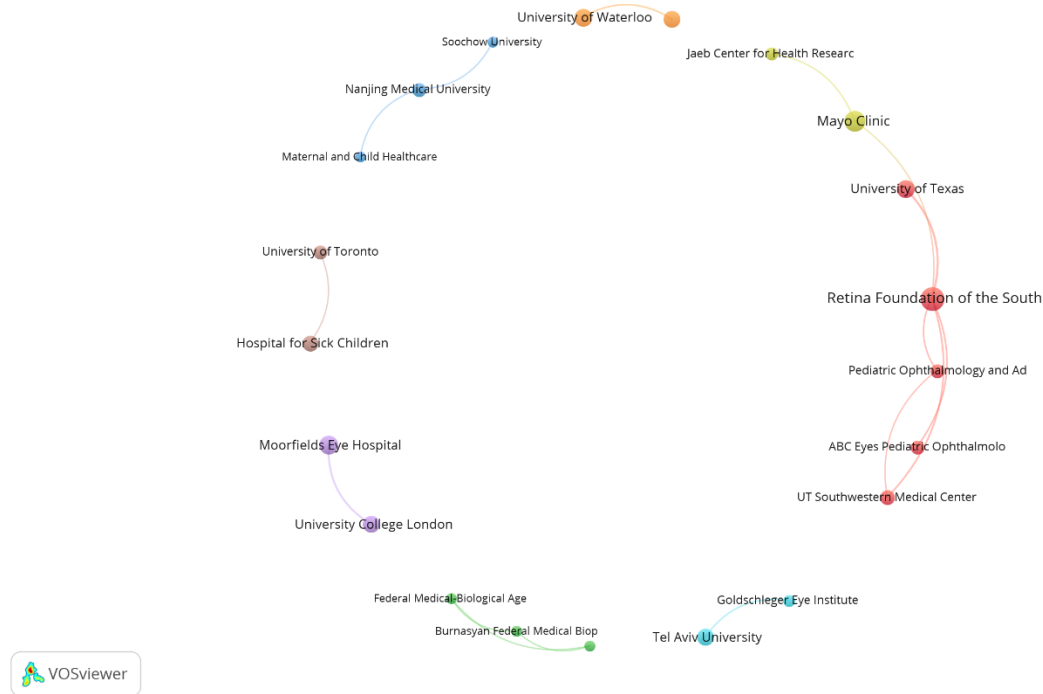
En la **Figura 11** se puede indicar que China y Estados Unidos son los países con mayor colaboración (14 publicaciones), también destaca Australia y Estados Unidos (11 publicaciones) como segundo lugar; Canadá, por otra parte, colabora con Nueva Zelanda (8 publicaciones) y con Estados Unidos (8 registros), así mismo Reino Unido con Irlanda (8 registros), colaboraciones que estarían en un tercer lugar; finalmente Reino Unido con Estados Unidos, aparte de, e India y Estados Unidos (7 documentos) serían los cuartos con mayor colaboración. En esta figura destaca la gran interconexión de los nodos de colaboración internacional con la excepción de Malasia y Bangladesh que cuentan con 1 documento en coescrito y sin conexión con el resto de los nodos.

Figura 11. Colaboración internacional en publicaciones sobre optometría pediátrica.



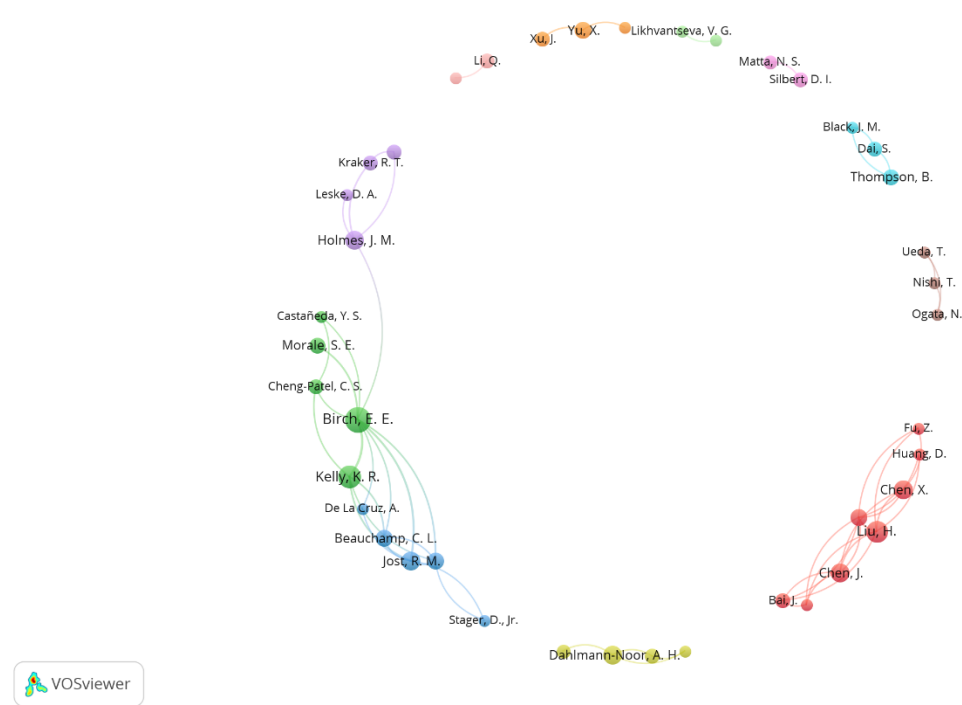
De la **Figura 12** se puede destacar que la *Retina Foundation of the Southwest* cuenta con una fuerte relación de publicación con la *University of Texas* (13 registros), así como el *Moorfields Eye Hospital* y la *University College London* (10 publicaciones), así como la *Retina Foundation of the Southwest* ha publicado (9 documentos) con el *UT Southwestern Medical Center*, entre otras. En esta figura se representan únicamente las colaboraciones iguales o mayores a 5 publicaciones.

Figura 12. Colaboración Institucional en publicaciones sobre optometría pediátrica.



La **Figura 13**, a continuación, representa la coautoría en nodos de mínimo 5 documentos publicados en colaboración y de ella destacan Birch y Kelly con 13 publicaciones, Birch y Jost con 10 documentos (*Retina Foundation of the Southwest*), así como Zhu (*First Clinical Medical College of Nanjing Medical University*) y Liu (*Jiangsu Province Hospital*) cuentan con 9 documentos, misma cantidad que la colaboración entre Dao (*ABC Eyes Pediatric Ophthalmology*) y Jost (*Retina Foundation of the Southwest*). De esta figura se destaca también a Birch como la investigadora con mayor interacción (9 relaciones de coautoría), así como un gran nodo de autores chinos del que se destaca Liu como eje del grupo (7 relaciones de colaboración).

Figura 13. Coautoría en la publicación de documentos sobre optometría pediátrica.

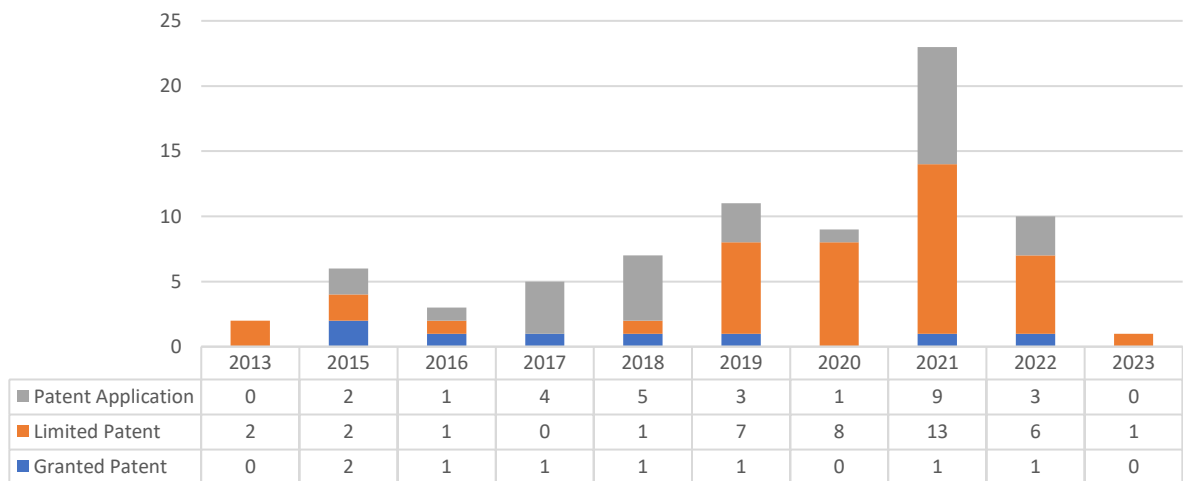


3.2 Resultados en The Lens (patentes)

Se empleó la base de datos de patentes y metabuscador académico de Lens para identificar la actividad inventiva alrededor de la temática “optometría pediátrica” tal y como se indica en la Metodología.

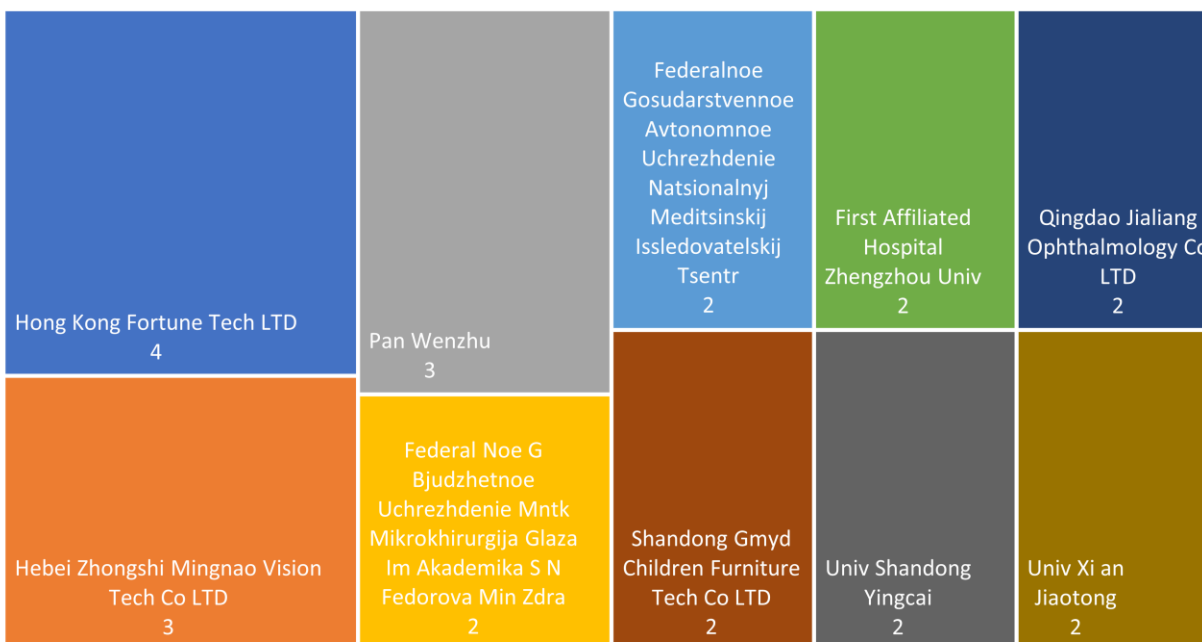
La Figura 14 refleja la dinámica inventiva relacionada con el tema “optometría pediátrica” en la que se identifica que se registran 28 solicitudes de patente, 41 patentes limitadas y 8 patentes concedidas. En esta figura se destaca el año 2021 como el año de mayor actividad.

Figura 14. Distribución de patentes por año relacionadas con la temática de optometría pediátrica.



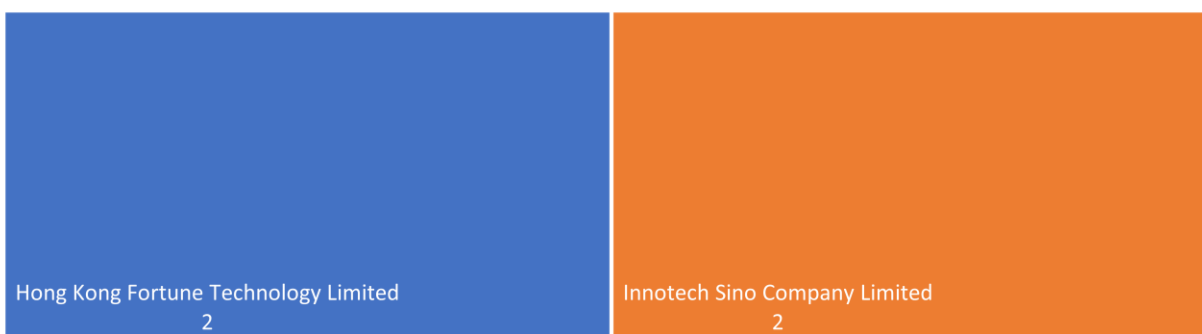
Dentro de los principales solicitantes de patentes se encuentran *Hong Kong Fortune Tech LTD* con 4 patentes, *Hebei Zhongshi Mingnao Vision Tech Co LTD* y *Pan Wenzhu* con 3 patentes, mientras otras siete organizaciones registran 2 patentes cada una. Esta distribución puede verse en la **Figura 15**.

Figura 15. Principales solicitantes de patentes relacionadas con la temática de optometría pediátrica.



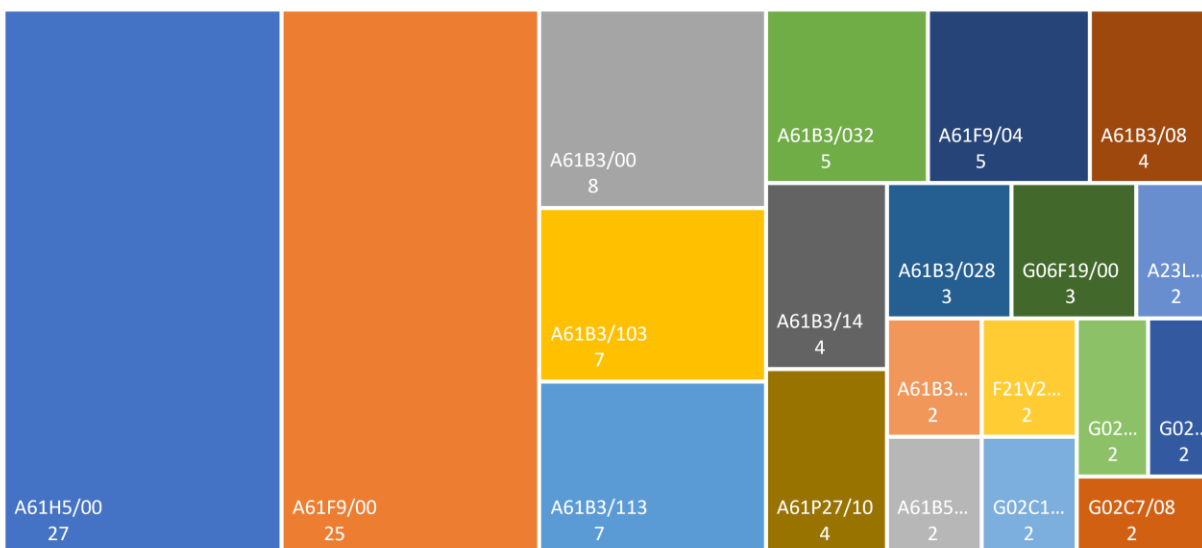
En la **Figura 16** se presentan los principales propietarios de patentes relacionadas con innovaciones en “optometría pediátrica” se registran 2 patentes por parte de *Innotech Sino Company Limited* y *Hong Kong Fortune Technology Limited* que son copropietarios de las 2 patentes mencionadas. Ambas compañías se encuentran en Hong Kong (China) y sus patentes están relacionadas con un sistema de análisis optométrico automático para niños.

Figura 16. Principales propietarios de patentes relacionadas con la temática de optometría pediátrica.



En cuanto a la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) los resultados proporcionan información sobre las clasificaciones (ver **Figura 17**):

Figura 17. Distribución de patentes relacionadas con la temática de “optometría pediátrica” de acuerdo con la clasificación internacional de patentes (IPC).



A continuación, en la **Tabla 3** se podrá identificar a qué tipo de invenciones hacen referencia los resultados de la **Figura 17**, esta lista está organizada de acuerdo con la cantidad de resultados de la mencionada figura.

Tabla 3. Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes relacionados con invenciones registradas sobre optometría pediátrica

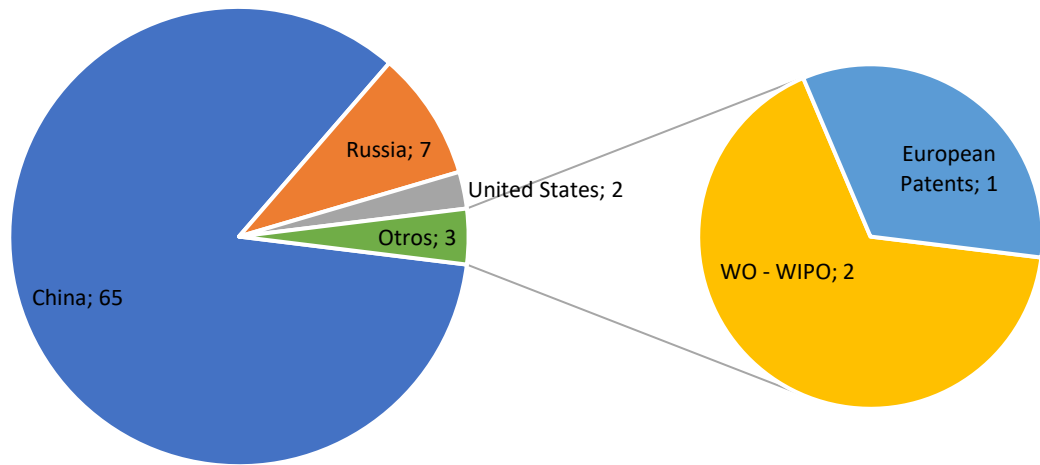
Código IPCR	Descripción de la categoría
A61H5/00	Aparatos de fisioterapia, por ejemplo, dispositivos para localizar o estimular puntos reflejos en el cuerpo respiración artificial dispositivos de baño de masaje para fines terapéuticos o higiénicos especiales o partes específicas del cuerpo electroterapia, magnetoterapia, radioterapia, terapia de ultrasonido. Ejercitadores para los ojos.
A61F9/00	Métodos o dispositivos para el tratamiento de los ojos. Dispositivos para la colocación de lentes de contacto. Dispositivos para corregir el entrecerrar los ojos. Aparatos para guiar a los ciegos. Dispositivos de protección de los ojos llevados en el cuerpo o en las tapas de mano con medios para proteger los ojos. Viseras para cascos. Baños oculares. Gafas de sol o gafas que tengan las mismas características que las gafas.
A61B3/00	Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasónicas.
A61B3/103	Tipos objetivos, es decir, instrumentos para examinar los ojos independientemente de las percepciones o reacciones de los pacientes. Para determinar la refracción, por ejemplo, refractómetros, visores de esquí.
A61B3/113	Tipos objetivos, es decir, instrumentos para examinar los ojos independientemente de las percepciones o reacciones de los pacientes. Para determinar o registrar el movimiento ocular
A61B3/032	Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasónicas. Dispositivos para presentar símbolos o caracteres de prueba, por ejemplo, proyectores de gráficos de prueba tienen prioridad.
A61F9/04	Métodos o dispositivos para el tratamiento de los ojos. Dispositivos para la colocación de lentes de contacto. Dispositivos para corregir el entrecerrar los ojos. Aparatos para guiar a los ciegos. Dispositivos de protección de los ojos, llevados en el

TENDENCIAS Y OPORTUNIDADES EN OPTOMETRÍA PEDIÁTRICA: VIGILANCIA E INTELIGENCIA

Código IPCR	Descripción de la categoría
	cuerpo o en las tapas de mano con medios para proteger los ojos. Viseras para cascos Baños oculares. Gafas de sol o gafas que tengan las mismas características que las gafas. Mascarillas para los ojos
A61B3/08	Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasonicas.
A61B3/14	Para probar la visión binocular o estereoscópica, por ejemplo, estrabismo Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasonicas. Arreglos especialmente adaptados para la fotografía ocular.
A61P27/10	Actividad terapéutica específica de compuestos químicos o preparados medicinales Medicamentos para trastornos de los sentidos. Para trastornos de acomodación, por ejemplo, miopía.
A61B3/028	Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasonicas. para probar la agudeza visual para la determinación de la refracción, por ejemplo, forópteros.
G06F19/00	Equipos o métodos de computación digital o procesamiento de datos, especialmente adaptados para aplicaciones específicas.
A23L33/00	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas, no incluidos en las subclases o en su preparación o tratamiento, por ejemplo, cocción, modificación de cualidades nutritivas, conformación o elaboración de tratamientos físicos, no totalmente comprendidos en esta subclase, conservación de alimentos o productos alimenticios, en general. Modificación de las cualidades nutritivas de los alimentos. Productos dietéticos. Preparación o tratamiento de los mismos.
A61B3/024	Aparatos para probar los ojos Instrumentos para examinar la inspección ocular de los ojos utilizando ondas ultrasónicas, sónicas o infrasonicas. para determinar el campo visual, por ejemplo, tipos de perímetro.
A61B5/00	Medición con fines de diagnóstico radiológico. Diagnóstico por ondas ultrasónicas, sónicas o infrasonicas Identificación de personas. En este grupo, se utiliza el siguiente término con el significado indicado: "medir" abarca también detectar o grabar.
F21V21/14	Características funcionales o detalles de los dispositivos de alumbrado o de sus sistemas. Combinaciones estructurales de los dispositivos de alumbrado con otros artículos, no previstos de otro modo. Soporte, suspensión o fijación de arreglos para dispositivos de iluminación, tienen prioridad Empuñaduras. Montajes ajustables.
G02C11/00	Gafas de sol o gafas en la medida en que tengan las mismas características que las lentes de contacto de gafas. Adjuntos no ópticos.
G02C5/14	Gafas de sol o gafas en la medida en que tengan las mismas características que las lentes de contacto de gafas. Construcciones de piezas no ópticas. Miembros laterales.
G02C5/20	Gafas de sol o gafas en la medida en que tengan las mismas características que las lentes de contacto de gafas. Construcciones de piezas no ópticas. Miembros laterales. Ajustable, por ejemplo, telescópico.
G02C7/08	Gafas de sol o gafas en la medida en que tengan las mismas características que las lentes de contacto de gafas. Partes ópticas caracterizadas por el material. Lentes Sistemas de lentes. Lentes auxiliares Disposiciones para distancias focales variables.

En cuanto a la dinámica de las oficinas de patentes en las cuales se registran las invenciones, estas se consideran como mercados potenciales para los desarrollos de tecnologías. En la **Figura 18** se observa que la Oficina de patentes de China lidera con 65 documentos, seguido por Rusia con 7, la oficina de Estados Unidos con 2 al igual que la WIPO y, por último, la Oficina Europea de Patentes con 1 patente.

Figura 18. Distribución de patentes relacionadas con la temática de “optometría pediátrica” de acuerdo las oficinas de patentes en las cuales se registra la invención.



3.3 Resultados SNIES referentes académicos nacionales

En la **Tabla 4** se presenta el listado de programas académicos en el nivel de posgrado (Ministerio de Educación Nacional, 2023) relacionados con optometría, oftalmología y ciencias visuales, en ella destaca que todos los 23 programas son presenciales, con respecto al nivel de formación 20 de ellos son especializaciones médico quirúrgicas, 2 son especializaciones universitarias y 1 corresponde al nivel de maestría.

Tabla 4. Programas de posgrado a nivel nacional asociados a la optometría, la oftalmología y las ciencias visuales.

Posgrados en ciencias visuales	Reconocimiento MEN			
	Alta calidad	Registro calificado	N/A	Total general
Programas académicos				
Especialización médico quirúrgica	3	16	1	20
Presencial	3	16	1	20
ESPECIALIZACIÓN EN OFTALMOLOGÍA	3	15		18
UNIVERSIDAD DEL VALLE	1			1
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	1			1
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA	1	1		2
COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO		1		1
ESCUELA SUPERIOR DE OFTALMOLOGIA, INSTITUTO BARRAQUER DE AMERICA		1		1
FUNDACION UNIVERSITARIA DE CIENCIAS DE LA SALUD		1		1
FUNDACION UNIVERSITARIA SANITAS		1		1
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA-UNAB-		1		1
UNIVERSIDAD CES		1		1
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA		1		1

Posgrados en ciencias visuales	Reconocimiento MEN			
	Alta calidad	Registro calificado	N/A	Total general
Programas académicos				
Especialización médico quirúrgica	3	16	1	20
UNIVERSIDAD DE LA SABANA		1		1
UNIVERSIDAD DEL NORTE		1		1
UNIVERSIDAD DEL SINU - ELIAS BECHARA ZAINUM - UNISINU -		1		1
UNIVERSIDAD EL BOSQUE		1		1
UNIVERSIDAD MILITAR-NUEVA GRANADA		1		1
UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA		1		1
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR		1		1
ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA PLÁSTICA OCULAR		1		1
UNIVERSIDAD MILITAR-NUEVA GRANADA		1		1
ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA			1	1
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA			1	1
Especialización universitaria		2		2
Presencial		2		2
ESPECIALIZACIÓN EN OPTOMETRÍA PEDIÁTRICA		1		1
UNIVERSIDAD DE LA SALLE		1		1
ESPECIALIZACIÓN EN SEGMENTO ANTERIOR Y LENTES DE CONTACTO		1		1
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		1		1
Maestría		1		1
Presencial		1		1
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA VISIÓN		1		1
UNIVERSIDAD DE LA SALLE		1		1
Total general	3	19	1	23

De la anterior tabla se puede mencionar que 3 de los programas cuentan con reconocimiento del MEN de alta calidad en el programa Especialización en Oftalmología en 3 universidades: Universidad del Valle, Universidad Industrial de Santander y Pontificia Universidad Javeriana. Por otra parte 19 programas cuentan con Registro Calificado, de ellos, la Universidad Santo Tomás cuenta con el programa de Especialización en Segmento Anterior y Lentes de Contacto. También se destaca que únicamente existe un programa académico especializado en **Optometría Pediátrica** y pertenece a la Universidad de La Salle:

Es el único programa a nivel nacional y Latinoamericano que forma profesionales de la salud visual en esta área. Porque con su formación el egresado tendrá mayores y mejores posibilidades de atención en sus pacientes pediátricos y por ende esto se verá reflejado en un beneficio a nivel laboral. Porque se abrirán mayores posibilidades en su campo de acción profesional (Universidad de La Salle, 2023).

3.4 Clasificación de los programas académicos nacionales Ranking Sapiens

En la **Tabla 5** se presentan los mejores programas de posgrado en las ciencias visuales de acuerdo con el Ranking Post-Sapiens, de ella se destaca que hay 3 programas con clasificación AAA, 16 con clasificación AA, 3 con A y 1 sin clasificación. De estos posgrados 3 se encuentran en la ciudad de Bucaramanga y

pertenecen a la Universidad Industrial de Santander (AAA), Universidad Santo Tomás (AA) y Universidad Autónoma de Bucaramanga (AA).

Esta la clasificación de los mejores posgrados colombianos la definen según criterios de calidad, experiencia e investigación. “En la versión 2022-2 clasificaron 7.272 programas: 10 especializaciones técnico-profesionales, 375 especializaciones tecnológicas, 3.451 especializaciones universitarias, 590 especializaciones médico-quirúrgicas, 2.430 maestrías, y 416 doctorados. Son 2.506 programas ofrecidos desde el sector oficial y 4.766 del privado” (Sapiens Research, 2023).

Tabla 5. Clasificación de los programas de posgrado a nivel nacional asociados a la optometría, la oftalmología y las ciencias visuales de acuerdo con el Ranking de Sapiens Research.

RK	Programa académico	Institución	Ciudad, Departamento
AAA	Especialización en oftalmología	Universidad del Valle	Cali, Valle del Cauca
AAA	Especialización en oftalmología	Universidad Industrial de Santander	Bucaramanga, Santander
AAA	Especialización en oftalmología	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá, Bogotá
AA	Maestría en ciencias de la visión	Universidad de la Salle	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en segmento anterior y lentes de contacto	Universidad Santo Tomás	Bucaramanga, Santander
AA	Especialización en cirugía plástica ocular	Universidad Militar-Nueva Granada	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Universidad de Antioquia	Medellín, Antioquia
AA	Especialización en oftalmología	Universidad Pontificia Bolivariana	Medellín, Antioquia
AA	Especialización en oftalmología	Universidad del Norte	Barranquilla, Atlántico
AA	Especialización en oftalmología	Universidad Militar-Nueva Granada	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Universidad de la Sabana	Chía, Cundinamarca
AA	Especialización en oftalmología	Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Universidad el Bosque	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Universidad Ces	Medellín, Antioquia
AA	Especialización en oftalmología	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Bucaramanga, Santander
AA	Especialización en oftalmología	Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainum	Cartagena, Bolívar
AA	Especialización en oftalmología	Universitaria de Ciencias de la Salud	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Universitaria Sanitas	Bogotá, Bogotá
AA	Especialización en oftalmología	Escuela Superior de Oftalmología, Instituto Barraquer de América	Bogotá, Bogotá
A	Especialización en optometría pediátrica	Universidad de la Salle	Bogotá, Bogotá
A	Especialización en oftalmología	Universidad Simón Bolívar	Barranquilla, Atlántico
A	Especialización en oftalmología	Pontificia Universidad Javeriana	Cali, Valle del Cauca
	Especialidad en oftalmología	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá, Bogotá

3.5 Capacidades nacionales de investigación

En cuanto a los grupos de investigación nacionales cuyas líneas de investigación coinciden con los intereses en ciencias visuales, en la **Tabla 6** se listan y se organizan de acuerdo con su categoría de acuerdo con la Plataforma ScienTI (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023).

Tabla 6. Grupos de investigación categorizados en Scienti cuyas líneas de acción están relacionadas con optometría y oftalmología.

Cod grupo	Nombre grupo	Líder	Estado
COL0005904	GRUPO DE INGENIERIA BIOMEDICA	JUAN CARLOS CRUZ JIMENEZ	CATEGORIA A1
COL0119923	GRUPO DE INVESTIGACIONES CLINICAS-UNAB	ALEJANDRO TELLO HERNANDEZ	CATEGORIA A1
COL0009439	INVESTIGACIONES FOSCAL	PATRICIO LOPEZ JARAMILLO	CATEGORIA A1
COL0010799	GRUPO DE OPTICA Y TRATAMIENTO DE SENALES	RAFAEL ANGEL TORRES AMARIS	CATEGORIA A
COL0050659	INVESTIGACION FUNDACION OFTALMOLOGICA NACIONAL	FRANCISCO JOSE RODRIGUEZ ALVIRA	CATEGORIA A
COL0052726	CUIDADO PRIMARIO VISUAL Y OCULAR	MARTHA FABIOLA RODRIGUEZ ALVAREZ	CATEGORIA B
COL0127999	GRUPO DE FISICA APLICADA Y PROCESAMIENTO DE IMAGENES Y SENALES - FAPIS	ANDRES GUILLERMO MARRUGO HERNANDEZ	CATEGORIA B
COL0065312	GRUPO DE INVESTIGACION INSTITUTO COLOMBIANO DE INVESTIGACION EN VISION Y OFTALMOLOGIA (CIRVO)	LUIS JOSE ESCAF JARABA	CATEGORIA B
COL0043253	GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES EPIDEMIOLOGICAS EN EL SISTEMA VISUAL.GIESVI	DIANA CRISTINA PALENCIA FLOREZ	CATEGORIA B
COL0104564	SALUD VISUAL Y OCULAR UNBOSQUE	DIANA VALERIA REY RODRIGUEZ	CATEGORIA B
COL0000766	BIOLOGIA MOLECULAR E INMUNOGENETICA (BIOMIGEN)	PATRICIA HERNANDEZ RODRIGUEZ	CATEGORIA C
COL0066919	GRUPO DE INVESTIGACION EN OFTALMOLOGIA CES	ANA MARIA RODRIGUEZ	CATEGORIA C
COL0024481	GRUPO DE INVESTIGACION EN OFTALMOLOGIA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA -MEDELLIN	CARLOS FELIPE CASTANO ALZATE	CATEGORIA C
COL0051282	INVESTIGACION EN OPTOMETRIA	SANDRA JOHANNA GARZON PARRA	CATEGORIA C
COL0123944	OFTALMOLOGIA HOMIC-UMNG	BERNARDO ALFONSO QUIJANO NIETO	CATEGORIA C
COL0027723	OPTOMETRIA PEDIATRICA , TERAPIA Y REHABILITACION VISUAL	NANCY MOLINA MONTOYA	CATEGORIA C
COL0023475	SALUD VISUAL	ANA MARIA AGUDELO GUEVARA	CATEGORIA C
COL0176249	VISION COLOMBIA	ALVARO JOSE MEJIA VERGARA	CATEGORIA C
COL0084926	VISION SANA: GRUPO DE INVESTIGACION EN OFTALMOLOGIA	MARIA XIMENA NUNEZ GIRON	CATEGORIA C
COL0136764	ESCUELA BARRAQUER.	ANGELA MARIA GUTIERREZ MARIN	GRUPO RECONOCIDO
COL0217835	GRUPO DE INVESTIGACION CENTRO OFTALMOLOGICO EBENEZER	JAVIER ALBERTO VASQUEZ RAMIREZ	GRUPO RECONOCIDO
COL0182284	OFALMO-CIENCIA	CLAUDIA ACOSTA CADAVID	GRUPO RECONOCIDO

3.6 Referentes internacionales (rankings)

3.6.1 Scimago Institutions Ranking

Con el fin de identificar algunos referentes internacionales de programas relacionados con la Oftalmología como área de conocimiento, se consultó en el ranking de universidades de Scimago Institutions Ranking. A continuación, se presentan algunos enlaces de consulta.

A nivel mundial, Scimago clasifica las siguientes universidades como las más importantes en el área de conocimiento de educación como se presenta en la **Tabla 7**. De esta, llama la atención, cómo los primeros 5 puestos los ocupan universidades estadounidenses, seguidos por la Universidad Nacional de Singapur y la University College London de Gran Bretaña, en los siguientes 3 puestos finales se encuentran nuevamente una universidad estadounidense (Universidad de Duke), una china (Universidad Sun Yat-Sen) y una australiana (Universidad de Melbourne)

Tabla 7. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en el área de oftalmología según Scimago Institutions Ranking 2023.

Rank	Global Rank	Institution	Country
1	2	Harvard University	USA
2	3	Harvard Medical School	USA
3	4	Johns Hopkins University	USA
4	5	University of California, Los Angeles	USA
5	8	University of Miami	USA
6	13	National University of Singapore	SGP
7	14	University College London	GBR
8	16	Duke University	USA
9	17	Sun Yat-Sen University	CHN
10	18	University of Melbourne	AUS

3.6.2 World University Rankings (THE)

La clasificación temática clínica y de salud utiliza los indicadores de desempeño de las clasificaciones mundiales de universidades de Times Higher Education 2023 con una recalibración de la metodología para adaptarse a los campos individuales. En la **Tabla 8** se puede destacar que la Universidad de Oxford, en el Reino Unido, lidera la tabla, seguida por la Universidad de Cambridge y Harvard; sólo 2 universidades entre las 10 primeras no son de Estados Unidos ni del Reino Unido, estas son la Universidad Tsinghua de China y la Universidad de Toronto de Canadá.

Tabla 8. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en “otras áreas de la salud” según World University Rankings 2023 by subject: clinical and health.

Rank	Name	Country/Region	Overall	Citations	Industry Income	International Outlook	Research	Teaching
1	University of Oxford	United Kingdom	91.1	87.8	99.4	88.4	99.2	87.2
2	University of Cambridge	United Kingdom	86.8	83.8	49.5	89.6	97.5	82.4
3	Harvard University	United States	86.6	78.5	45.6	74.8	99.0	91.5
4	Imperial College London	United Kingdom	85.0	85.2	49.6	94.4	89.7	80.7
5	Tsinghua University	China	83.1	92.2	90.3	43.5	81.6	83.1
6	Stanford University	United States	83.0	80.8	49.7	64.0	90.4	86.8

7	University of Toronto	Canada	82.6	67.3	89.8	73.2	98.3	88.1
8	UCL (Univ. College London)	United Kingdom	81.8	80.5	50.2	94.7	88.6	76.2
9	Yale University	United States	81.3	75.1	52.3	64.1	88.1	89.6
10	King's College London	United Kingdom	81.0	80.4	47.5	92.9	88.5	73.9

3.6.3 QS World University Rankings

El QS World University Rankings by Subject 2023 cubre un total de 54 disciplinas, agrupadas en cinco amplias áreas temáticas.

El QS World University Rankings por materia se compila anualmente para ayudar a los futuros estudiantes a identificar las universidades líderes en una materia en particular. Para clasificar las universidades se utilizan citas de investigaciones, junto con los resultados de importantes encuestas mundiales realizadas entre empleadores y académicos (QS Quacquarelli Symonds Limited, 2023).

Para este caso se tomó como referente la categoría anatomía y fisiología, la cual hace parte del área Ciencias de la vida y medicina como se puede identificar en la **Tabla 9**. Es importante mencionar que hay otra categoría dentro de esta área denominada Medicina⁵ que puede también servir de referente.

Tabla 9. Top 10 Clasificación internacional de universidades con programas académicos en “anatomía y fisiología” según QS World University Rankings.

Rank	University	Location	Overall Score	Academic Reputation	Employer Reputation	Citations per Paper	H-index Citations
1	University of Oxford	Oxford, United Kingdom	97,2	99,8	91,2	96,7	96,1
2	University of Cambridge	Cambridge, United Kingdom	96,6	100	90,3	97,4	92,9
3	Stanford University	Stanford, United States	95	98,7	87,8	94	92,9
4	Johns Hopkins University	Baltimore, United States	94	94,7	89,1	93,5	95,4
5	Columbia University	New York City, United States	93	97,3	72,7	96,9	90,5
6	UCL	London, United Kingdom	91,8	93,3	80,3	93,3	92,6
7	McGill University	Montreal, Canada	91,7	96,7	74,7	92,7	89,4
8	University of Toronto	Toronto, Canada	91,4	90,5	81,4	93,3	95,1
9	University of California, Los Angeles (UCLA)	Los Angeles, United States	91,2	90,6	82,9	91,5	95,1
10	Duke University	Durham, United States	89,5	90,8	69,9	92,6	92,2

3.6.4 Otras plataformas de interés

A continuación, se listan 2 plataformas con las que se podrá identificar programas académicos de posgrado a nivel mundial que pueden servir como referentes de apoyo:

1. Master's degrees in Optometry: <https://www.mastersportal.com/search/master/optometry>
2. Masters Degrees in Optometry: <https://www.findamasters.com/masters-degrees/optometry/>

3.7 Revistas nacionales indexadas en la base de datos de Scimago

No se encuentra ninguna publicación colombiana o latinoamericana de la categoría de optometría, solo 1 a nivel Iberoamérica, denominada Journal of Optometry, publicación seriada de origen español

⁵ Disponible en <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2023/medicine>

editada por el Consejo Español de Optometría la cual cuenta con las siguientes características según los datos publicados en el SJR⁶:

Tabla 10. *Revistas de la categoría optometría en Scimago Journal and Country Rank.*

Title	Type	SJR	Country
Journal of Optometry	Journal	0.573 Q2	ES

Por otra parte, como una categoría asociada a la oftalmología para la región iberoamericana se encuentran 4 publicaciones⁷:

Tabla 11. *Revistas de la categoría oftalmología en Scimago Journal and Country Rank.*

Title	Type	SJR	Country
Arquivos Brasileiros de Oftalmologia	Journal	0.345 Q3	BR
Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	Journal	0.218 Q3	ES
Revista Brasileira de Oftalmologia	Journal	0.125 Q4	BR
Revista Mexicana de Oftalmología	Journal	0.106 Q4	MX

4. Tendencias en optometría

Transformación digital, Inteligencia Artificial y Teleoptometría

La Optometría está experimentando una rápida **transformación digital** en sus prácticas de atención oftalmológica, impulsada por la creciente adopción de tecnologías digitales en el sector sanitario. Esta tendencia se ha intensificado debido a los efectos de la pandemia, lo que ha llevado a un mayor interés en la inversión en tecnologías para mejorar las estrategias de marketing y las experiencias de los pacientes (Membrillo, 2023).

En este contexto, la **Inteligencia Artificial (IA)** está desempeñando un papel fundamental. La IA tiene el potencial de revolucionar diversos aspectos de la optometría, desde la refracción hasta el análisis de imágenes (IbisVision, 2023). A medida que las pruebas oculares en línea se han vuelto más comunes, es natural que otros aspectos del cuidado ocular también se beneficien de la transformación impulsada por la IA. Esta tecnología se está convirtiendo en un aliado valioso para los optometristas, ya que puede complementar y enriquecer su trabajo en la práctica.

Además, la IA está facilitando diagnósticos más precisos y mejorando los resultados de los pacientes. Mediante el análisis de datos de exámenes oculares, registros médicos y estudios de imágenes, las herramientas impulsadas por IA proporcionan diagnósticos más rápidos y precisos de enfermedades oculares (RevolutionEHR, 2023).

⁶ Disponible en Scimago Journal and Country Rank 2022: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?category=3610&area=3600&country=IBEROAMERICA>

⁷ Disponible en Scimago Journal and Country Rank 2022: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?area=2700&country=IBEROAMERICA&category=2731>

La adopción de avances tecnológicos en la optometría se refleja en varias áreas. La **teleoptometría** está ganando terreno como una forma conveniente de brindar atención remota, especialmente en áreas remotas o con limitaciones de movilidad. Los **registros médicos digitales** agilizan la gestión de información del paciente y permiten una colaboración más efectiva entre proveedores de atención (Upcover, 2023). Las **tecnologías de imágenes avanzadas** mejoran la precisión diagnóstica y permiten la detección temprana de afecciones oculares. Además, las herramientas de participación del paciente, como aplicaciones móviles y recordatorios de citas, mejoran la comunicación y la experiencia general del paciente.

La **telesalud** también se está expandiendo en el campo de la optometría, ofreciendo opciones de atención virtual de alta calidad (Bazan, 2022). Esta modalidad se presenta como una solución conveniente y accesible, especialmente en zonas rurales o desatendidas. Estudios han demostrado la eficacia de la telemedicina en la detección remota de enfermedades oculares, como la retinopatía diabética.

Control de la miopía

La **miopía** está emergiendo como un enfoque crucial en la optometría. Se prevé que para el año 2050, casi el 50% de la población mundial será diagnosticada con esta condición (IbisVision, 2023). Las tendencias actuales señalan un aumento en la gravedad de la miopía, que a menudo resulta en miopía alta.

El manejo de la miopía se ha vuelto una necesidad urgente, **especialmente en los niños**, ya que las tasas de miopía están en rápida ascensión. Estrategias para gestionar la miopía tienen como objetivo ralentizar su progresión y reducir riesgos como el desprendimiento de retina y el glaucoma. Entre estas estrategias, destaca el uso de lentes de contacto multifocales, que han demostrado su eficacia en la reducción de la **progresión miópica en niños** (RevolutionEHR, 2023).

La **atención en la miopía** es aún más vital debido a su impacto en la salud ocular y la **visión infantil**. La falta de tratamiento puede resultar en empeoramiento de la visión a medida que los ojos de los niños crecen. Asimismo, las formas más severas de miopía aumentan el riesgo de afecciones oculares en la adultez, como **glaucoma, cataratas, desgarros de retina y degeneración macular miópica** (Bazan, 2022).

Innovaciones en gafas y lentes de contacto

La tecnología de **gafas inteligentes** está en pleno auge. Meta ha adquirido la empresa Luxexcel, líder en gafas inteligentes y lentes impresas en 3D. Este avance sugiere la llegada creciente de gafas inteligentes al mercado, con el propósito de transformar la experiencia del usuario y adaptar las gafas de realidad aumentada (AR) a la vida cotidiana (IbisVision, 2023).

Las **lentes de contacto inteligentes** también están emergiendo como una innovación revolucionaria en la optometría. Equipadas con sensores integrados, estas lentes pueden **monitorear métricas** como los niveles de **glucosa en diabéticos** y la **presión intraocular** en pacientes con **glaucoma**. Además, están en desarrollo lentes de contacto inteligentes con capacidades de realidad aumentada, ofreciendo una **experiencia inmersiva** y única a los pacientes (RevolutionEHR, 2023).

Los **lentes de contacto desechables** o de **un solo uso** están en expansión, debido a que son lentes de contacto blandos diseñados para el reemplazo diario, lo que le permite usar un par de lentes nuevos cada mañana.

La **protección contra la luz azul** también se ha convertido en un enfoque importante. Dado el aumento del uso de dispositivos digitales, la industria está desarrollando lentes y recubrimientos especializados que filtran la luz azul para contrarrestar sus posibles efectos dañinos en la visión (RevolutionEHR, 2023).

En cuanto a la sostenibilidad, la industria oftalmológica busca alternativas más amigables con el medio ambiente como son las **gafas sostenibles**. Empresas como Couco Eyewear alientan a los clientes a convertir sus gafas antiguas en gafas de sol, impulsando iniciativas sostenibles en la comunidad (IbisVision, 2023).

Servicios posquirúrgicos y redes de cooperación

En relación con el **aumento de procedimientos oculares**, la cirugía refractiva, que permite ver sin gafas, es considerada electiva. A pesar de una disminución durante las etapas tempranas de la pandemia, se espera un incremento en las consultas quirúrgicas. La demanda global de cirugías refractivas se proyecta en 10.300 millones de dólares para 2025, comparado con los 6.500 millones en 2019 (Bazan, 2022).

En la optometría, la colaboración y la referencia se están fortaleciendo mediante redes de cooperación:

1. **Atención colaborativa:** Optometristas colaboran en la atención al paciente, compartiendo información y derivando a especialistas cuando es necesario.
2. **Co-gestión de casos quirúrgicos:** Se establecen relaciones con oftalmólogos para manejar conjuntamente casos posquirúrgicos, facilitando transiciones fluidas y mejorando la satisfacción del paciente.
3. **Redes de referencia interdisciplinarias:** Se conectan con profesionales en áreas como neurología, diabetes y pediatría para atender integralmente a pacientes con condiciones médicas complejas que afectan su salud ocular.
4. **Asociaciones comunitarias:** Participan en programas comunitarios, se unen a organizaciones locales y promueven exámenes oculares regulares en ferias de salud (Upcover, 2023).

Personalización de servicios

La **medicina personalizada** está avanzando gracias a las pruebas genéticas, permitiendo adaptar los tratamientos según la composición genética y factores individuales, promoviendo mejores resultados en la optometría (RevolutionEHR, 2023).

En servicios especializados y de nicho, se destaca la **adaptación de lentes de contacto** para necesidades visuales complejas, **servicios de visión deportiva**, **manejo del ojo seco** y **rehabilitación de baja visión**, que maximizan la atención individualizada (Upcover, 2023).

En tratamientos emergentes para el **ojo seco**, se mencionan la **terapia de luz pulsada intensa (IPL)** y la **pulsación térmica**, técnicas que alivian la inflamación y estimulan la liberación de aceite en las glándulas de Meibomio (Bazan, 2022).

Los **cambios demográficos** y las expectativas de los pacientes exigen una **atención oftalmológica geriátrica** con énfasis en cataratas y degeneración macular, así como una **atención pediátrica** colaborativa con escuelas y pediatras. La **mejora de la experiencia del paciente** mediante tiempos de espera mínimos y comunicación clara, junto con la **educación del paciente** mediante recursos y talleres, completa la visión integral de la atención oftalmológica (Upcover, 2023).

Para el **marketing oftalmológico efectivo**, se enfatiza la personalización basada en las necesidades de los usuarios y el respeto a las leyes de privacidad. Con recopilación de datos transparente y mutuamente beneficiosa, el marketing personalizado en línea involucrará a los pacientes, fomentando una comprensión más profunda de sus requerimientos (Membrillo, 2023).

Marketing digital y sitios web

En el ámbito de la optometría y oftalmología, la adaptación al crecimiento es esencial. Grupos con múltiples ubicaciones requieren **sitios web escalables** para respaldar la expansión y consolidación, evitando la fragmentación y desorden tecnológico. La unificación de la marca a través de un sitio web centralizado es altamente recomendada para promover el crecimiento y el retorno de inversión.

El **contenido centrado en el paciente** sigue siendo crucial. Esta estrategia involucra directamente a los pacientes para comprender sus necesidades únicas y mejorar la atención médica, eliminando obstáculos a lo largo del recorrido del paciente.

En el entorno digital, los grupos de atención ocular deben priorizar **experiencias de calidad**. La facilidad de navegación es fundamental en el diseño de sitios, asegurando que los pacientes encuentren rápida y fácilmente la información que buscan. Un enfoque claro en proporcionar respuestas a preguntas frecuentes puede mejorar la satisfacción del paciente y su experiencia en línea (Membrillo, 2023).

Referencias

- AENOR. (2018). *Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia e inteligencia (UNE 166006:2018)*. Asociación Española de Normalización.
- Bazan, J. (2022). *5 New Trends Within the Eye Care Industry*. Park Slope Eye. <https://parkslopeeye.com/5-new-trends-within-the-eye-care-industry/>
- Cambia. (2023). *The Lens (versión 8.10.0) [Software online]*. Canberra (Australia): Cambia. <https://www.lens.org/>
- Elsevier B.V. (2023). *Document Search*. Scopus. <https://www.scopus.com/>
- Eurolaser. (2021). *Revisión optométrica en niños*. Eurolaser. <https://www.eurolaser.cat/revision-optometrica-en-ninos/>
- IbisVision. (2023). *Here's to 2023; Optometry trends to look out for*. IbisVision Blog. <https://ibis.vision/blog/heres-to-2023-optometry-trends-to-look-out-for/>
- Membrillo, A. (2023). *Top Optometry Marketing Trends for 2023*. Cardinal Digital Marketing. <https://www.cardinaldigitalmarketing.com/healthcare-resources/blog/top-optometry-marketing-trends-for-2023/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2023). *Servicios de consulta*. Minciencias. <https://minciencias.gov.co/sistemas-informacion/servicios-consulta>
- Ministerio de Educación Nacional. (2023). *Consulta de Programas*. Sistema Nacional de Información para la Educación superior en Colombia (SNIES). <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>
- QS Quacquarelli Symonds Limited. (2023). *QS World University Rankings by Subject 2023*. QS World University Rankings. <https://www.topuniversities.com/subject-rankings/2023>
- RevolutionEHR. (2023). *For Healthy Vision: 6 Emerging Trends in Optometry*. Blog - RevolutionEHR. <https://www.revolutionehr.com/blogs/emerging-trends-in-optometry/>
- Sapiens Research. (2023). *Los mejores postgrados colombianos POST-Sapiens*. Sapiens Research Rankings. <https://www.srg.com.co/losmejorespostgrados>
- Scimago Lab. (2023). *Journal Rankings*. Scimago Journal & Country Rank. <https://www.scimagojr.com/>
- Search Technology, Inc. (2023). *VantagePoint Academic 64-bit (versión 15.2) [software]*. Norcross (Georgia, Estados Unidos): Search Technology, Inc. <https://www.thevantagepoint.com/>
- Universidad de La Salle. (2023). *Especialización en Optometría Pediátrica*. Especializaciones. <https://www.lasalle.edu.co/especializacion-en-optometria-pediatrica>
- Universidad El Bosque. (2022). *¿Cuál es la importancia de la Optometría Pediátrica?* Blog Universidad El Bosque. <https://www.unbosque.edu.co/blog-universidad-el-bosque/cual-es-la-optometria-pediatrica>

Upcover. (2023). *In Focus: Emerging Trends in the Optometry Industry*. The upcover Blog. <https://www.upcover.com/blog/in-focus-emerging-trends-in-the-optometry-industry>

Van Eck, N. J. y Waltman, L. (2023). *VOSviewer (versión 1.6.19) [Software]*. Leiden (Países Bajos): Centre for Science and Technology Studies, Leiden University. <https://www.vosviewer.com/>