

Análisis bibliométrico y de redes de citación en el campo de la Optometría en los últimos 10 años: (Periodo 2011 a 2021). Parte I

Miguel Ángel Sánchez Tena^{1,2}, PhD; Coleg. 20.137

Clara Martínez Pérez², PhD; Coleg. 23.482

Cesar Villa Collar³, PhD; Coleg. 2.734

Cristina Álvarez Peregrina¹, PhD; Coleg. 13.494

¹Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Optometría y Visión. Facultad de Óptica y Optometría, España.

²ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências, Portugal.

³Universidad Europea de Madrid. Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud, España.

Resumen

Un optometrista es un profesional sanitario capacitado para evaluar la visión y el diagnóstico diferencial de patologías relacionadas con la misma. Se presenta un estudio en el que se analizó las redes de coautoría y co-citación de las publicaciones en el campo de la "Optometría" en los últimos 10 años. Además, se identificó las diferentes áreas de investigación y la publicación más citada. Se realizó una búsqueda bibliográfica en *Web of Science* entre los años 2011 y 2021, utilizando el término "Optometry". El análisis de la publicación se realizó mediante el software Citation Network Explorer, *VOSviewer* y *CiteSpace*. Se encontraron 23.642 publicaciones en todos los campos, y 56.879 redes de citación. 2021 fue el año con mayor número de publicaciones y la publicación con mayor número de citas fue la de Vos et al. publicada en el año 2016. El estudio permite conocer las áreas con mayor interés, miopía y ojo seco.

Palabras clave: optometría, redes de citación, miopía, ojo seco

PUNTOS CLAVE

- La publicación más citada es la 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" publicada en *Lancet* en 2016.
- El año 2021, ha sido considerado como "Key year", donde hay el mayor número de publicaciones.
- Los temas de investigación con un mayor número de publicaciones tratan sobre la miopía y el ojo seco.

Introducción

El Consejo Mundial de Optometría define la optometría como "Una profesión de atención sanitaria que es autónoma, educada y regulada (autorizada/registrada). Los optometristas son los profesionales sanitarios de atención primaria del ojo y del sistema visual. Se encargan de brindar atención ocular y visual integral, que incluye refracción y dispensación, detección/diagnóstico y manejo de patologías oculares, y la rehabilitación de condiciones del sistema visual".

Un optometrista es un profesional sanitario capacitado para evaluar la visión y el diagnóstico diferencial de patologías relacionadas con la misma principalmente en la atención visual primaria. Entre sus funciones, puede prescribir lentes oftálmicas, lentes de contacto, ayudas para baja visión y detectar las patologías oculares. También realiza ejercicios de terapia visual ortóptica y de rehabilitación de las diversas condiciones relacionadas con la visión.

Así, los optometristas cada vez están más capacitados para la identificación y controlar la evolución de las patologías retinianas, como puede ser la Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE). Las nuevas opciones de tratamiento de la DMAE presentan nuevas oportunidades para que los optometristas de atención primaria se involucren en todas las fases del manejo de la DMAE, en lugar de solo la rehabilitación de la visión tradicional². En otras patologías, como puede ser la diabetes, el papel del óptico-optometrista es fundamental para lograr una detección temprana, cuando todavía no está diagnosticada. Y cuando, ya ha sido diagnóstica, las revisiones anuales son muy importantes para hacer un seguimiento adecuado de la diabetes y controlar la visión del paciente, anticipándose a problemas graves de visión³.

Los ópticos-optometristas también tiene un papel muy importante en la atención de la cirugía refractiva. En muchos casos, los optometristas realizan los exámenes preoperatorios para determinar si un paciente es candidato para la corrección de la visión con láser. Afortunadamente el riesgo de complicaciones postoperatorias significativas ha disminuido en los últimos años a menos del 0,8% para todas las cirugías refractivas. Sin embargo, pueden surgir complicaciones y los ópticos-optometristas deben saber cuáles deben tratar, cómo tratarlas y cuáles deben remitir al cirujano⁴. Otra especialidad dentro de este campo con gran interés por parte de los ópticos-optometristas es la contactología. Cada vez, más profesionales están prescribiendo lentes de contacto para control de miopía debido al aumento de la prevalencia de miopía en los últimos años y las futuras estimaciones, en las que se prevé que el año 2050 el 49,8% de la población será miope⁵. A su vez, las lentes esclerales son cada vez más adaptadas en pacientes con ectasia corneal avanzada que no pueden adaptarse con otras formas de lentes de contacto⁶. Así, a nivel mundial el número de adaptaciones de lentes esclerales en el año 2021 ha sido de un 23%, el de lentes de ortoqueratología



de un 19% y lentes blandas para el control de miopía de un 10%⁷.

En los pacientes con baja visión, el óptico-optometrista desempeña un papel fundamental en la rehabilitación del deterioro visual al evaluar los objetivos visuales del paciente; evaluar la función visual y el nivel de discapacidad visual; prescribir dispositivos ópticos, tecnologías y otros dispositivos y técnicas compensatorias; tratar y manejar la salud ocular del paciente; y coordinar la atención de rehabilitación con otros profesionales. A su vez, la terapia visual ortóptica, el arte de entrenar las funciones visuales de acomodación, de vergencia, oculomotoras y deficientes, requiere el cuidado y la atención de optometristas. Esto se debe a que entienden la compleja funcionalidad del sistema visual binocular y la base científica de la terapia visual para personalizarla en cada individuo⁸.

No obstante, todas estas especialidades varían en función del país donde se esté ejerciendo esta profesión. Así, en Europa, los países con más permisos para realizar diversos tipos de actividades son Austria, Suiza, Alemania, Finlandia, Reino Unido, Irlanda, Noruega, Letonia, Croacia o Malta. Estos países se encuentran dentro de la categoría 3 y 4, es decir, realizan servicios de diagnóstico ocular (servicios de tecnología óptica más servicios de función visual, investigación, examen y evaluación del ojo y sus anexos, y factores sistémicos asociados, para detectar, diagnosticar y controlar enfermedades). Por el contrario, los países que tienen permisos únicamente para realizar unas pocas actividades son los de las categorías 1 y 2 (Turquía, Serbia, Luxemburgo, Macedonia o Bulgaria). Los países de la categoría 1 realizan servicios de tecnología óptica (Manejo y dispensación de lentes oftálmicas, monturas oftálmicas y otros dispositivos oftálmicos que corrigen defectos del sistema visual) y los de la categoría 2 realizan servicios de función visual (Servicios de Tecnología Óptica, Investigación, examen, medición,

reconocimiento y corrección/manejo de defectos del sistema visual)⁹.

España se encuentra dentro de la categoría 3, por lo que puede realizar un amplio abanico de actividades, tales como prescripción y adaptación de lentes oftálmicas y de contacto, examen de polo anterior y posterior, optometría pediátrica o manejo de la miopía. No obstante, la derivación de los pacientes a los oftalmólogos o a los hospitales, se practica, pero todavía no está permitido⁹. Por otro lado, en Estados Unidos, los optometristas examinan, diagnostican, tratan y manejan diversas condiciones del sistema visual y estructuras asociadas, incluidas enfermedades, lesiones y trastornos. Además, realizan procedimientos quirúrgicos específicos y recetan medicamentos, rehabilitación visual y lentes oftálmicas/contacto.

Existen diferentes análisis bibliométricos cuyos objetivos fundamentales son el estudio del tamaño, crecimiento y distribución de las diferentes publicaciones científicas. Otros análisis profundizan en la estructura y dinámica de los grupos que producen y consumen dichos documentos y la información que contienen. El análisis de redes de citación permite, mediante una publicación, encontrar otras publicaciones adicionales relevantes. El objetivo es mostrar de forma cualitativa y cuantitativa las conexiones entre artículos y autores mediante la creación de grupos¹⁰. Al mismo tiempo, se puede cuantificar las publicaciones con mayor número de citas en cada grupo, así como, estudiar el desarrollo de un campo de investigación o centrar la búsqueda de la literatura sobre un tema determinado^{11,12}.

En este estudio se pretende identificar en los últimos 10 años, las distintas áreas de investigación en el campo de la Optometría y determinar la publicación más citada.

De la misma manera, se analizará las relaciones entre las publicaciones y los distintos grupos de ↪

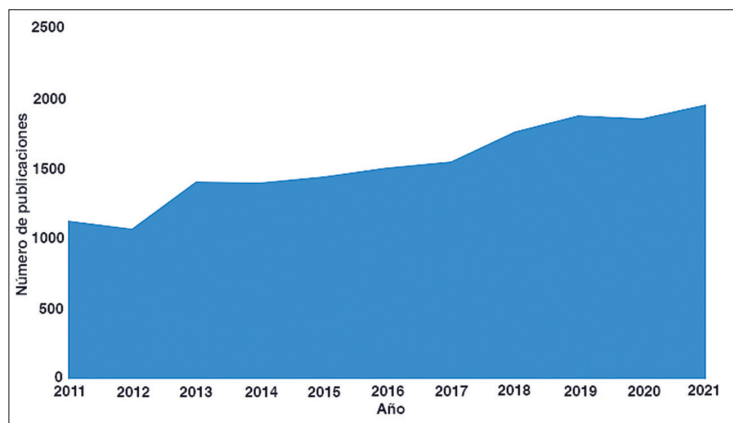


FIGURA 1

Número de publicaciones en los siguientes años.

investigación cuyo propósito es estudiar la evolución de la literatura científica en el campo de la Optometría.

Material y método

Base de datos

La búsqueda bibliográfica se ha realizado a través de la base de datos Web of Science (WOS), empleando el siguiente término de búsqueda: "Optometry".

Se emplearon los índices de citación: *Social Sciences Citation Index*, *Science Citation Index Expanded* y *Emerging Sources Citation Index*.

El intervalo de tiempo seleccionado para el estudio ha sido en los últimos 10 años, por tanto, la búsqueda fue desde el año 2011 hasta diciembre del 2021.

La fecha de búsqueda y descarga de las publicaciones ha sido el 31 de diciembre de 2021.

Análisis de datos

El análisis de las publicaciones y la visualización de redes de citación se ha realizado mediante el programa informático *Citation Network Explorer*.

El análisis cuantitativo de las publicaciones más citadas se realizó mediante el atributo *Citation Score*. Así, se pudo cuantificar las conexiones internas dentro de la base de datos *Web of Science* como de otras bases de datos (conexiones externas)¹².

A continuación, se agruparon las publicaciones que están conectadas entre sí dentro de un mismo grupo mediante la función *Clustering*.

Para la realización de esta agrupación se emplea la fórmula desarrollada por Van Eck en 2012¹².

$$(c_1, \dots, c_n) = \sum_{i < j} \delta(c_i, c_j)(s_{ij} - \gamma)$$

La identificación de las publicaciones consideradas el núcleo central de una red de citación, se realizó a través de la función *Identifying core publications*. En este estudio, se consideraron aquellas publicaciones que tiene 4 o más citas. Cuanto mayor sea este valor, el número de las publicaciones centrales será menor¹¹. Por otro lado, se ha empleado la función *drilling down*, esta función permite profundizar y analizar a diferentes niveles cada grupo.

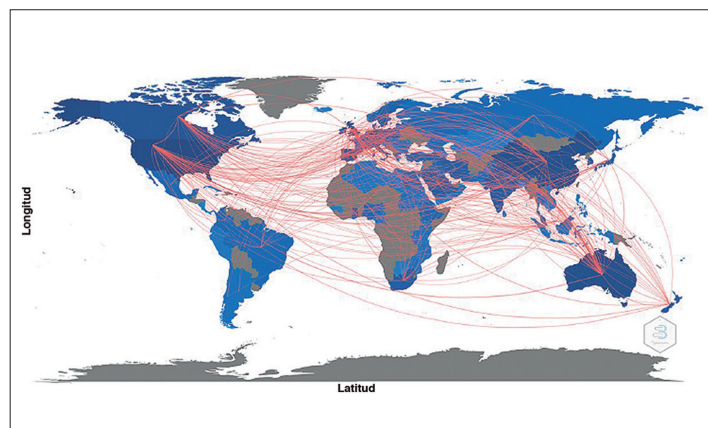


FIGURA 2

Colaboración entre países.

El análisis cienciométrico se realizó a través del *software CiteSpace* (5.6.R2), mediante los siguientes indicadores de parámetros: El índice *H* para analizar el número y el nivel de producción académica de investigadores e instituciones¹³. El grado que representa la cantidad de conexiones entre autores (instituciones, países) en el gráfico de conocimiento de co-ocurrencia. Cuanto mayor sea este valor, mayor será la comunicación y cooperación entre autores. La centralidad intermedia determina la importancia de los nodos en la red de cooperación en investigación, y *HalfLife* es un parámetro que representa la continuidad de la investigación institucional desde una perspectiva temporal¹⁴.

Resultados

Los primeros artículos sobre optometría fueron publicados en el año 1939. No obstante, en los últimos 20 años, el número de publicaciones ha ido aumentando exponencialmente (1939-1999: 37.3%; 2000-2021:62.7%).

Tras la búsqueda en *WoS*, en los últimos 10 años, periodo de estudio, se han encontrado 23.642 publicaciones en todos los campos, y 56..879 redes de citación.

En este periodo, 2021 fue el año con mayor número de publicaciones, 3036 publicaciones y 574 redes de citación (*Figura 1*).

Descripción de las publicaciones

De todas las publicaciones, el 68,1% eran artículos, el 16,9% resúmenes, el 6% revisiones de artículos, el 3,9% materiales editoriales, 2,7% actas, el 1,9% cartas al editor y el 0,5% correcciones.

Idioma y país

En cuanto al idioma de las publicaciones, el 99,6% eran en inglés, el 0,1% en Koreano y el 0,08% en español. Por tanto, como se muestra en la *figura 2*, los países con un mayor número de publicaciones y conexiones con otros países son: Estados Unidos (publicaciones:7.872; grado: 134; conexiones: 59.123), China (publicaciones: 3.841; grado: 52; conexiones:30.683) y Australia (publicaciones:3.743; grado: 89; conexiones: 47.181).

TABLA 1

Las 10 áreas de investigación con mayor número de publicaciones.

Categoría	Frecuencia	Centralidad	Grado	HalfLife
Oftalmología	13.926	0,00	16	5,5
Ciencia y tecnología - Otros temas	1.298	0,00	30	6,5
Neurociencias	1.223	0,00	41	5,5
Ciencias multidisciplinares	1.051	0,00	7	6,5
Óptica	891	0,00	39	4,5
Bioquímica y biología molecular	870	0,00	46	6,5
Química	728	0,00	46	7,5
Medicina general e interna	632	0,00	19	6,5
Ingeniería	628	0,00	76	6,5
Psicología	625	0,00	39	4,5
Ciencia de los materiales	615	0,00	46	6,5

TABLA 2

Los 10 autores con mayor número de publicaciones.

Autor	Numero de publicaciones	Índice H	Total citas	Promedio de citas	HalfLife	Grado	Conexiones
Chen H	231	40	5.946	25,74	5.5	38	5.052
Qu J	227	33	4.717	20,78	5.5	42	5.790
Lu F	204	29	3.049	14,95	5.5	43	4.521
Stapleton F	193	28	4.171	21,50	5.5	39	7.632
Schmidt-erfurth U	187	27	2.744	14,67	6.5	11	1.593
Jones L	185	32	4.885	26,26	5.5	48	10.155
Zhou XT	181	28	2.009	11,04	4.5	16	3.795
Khabazkhoob M	180	21	1.552	8,62	6.5	15	3.110
El-hiti GA	175	20	1.227	7,01	-0.5	13	4.467
Willcox MDP	173	22	3.681	21,03	4.5	34	6.198

Áreas de investigación

El área de investigación es multidisciplinar. Cabe destacar el área de oftalmología (58,9%) y ciencias y tecnología (5,5%) (*tabla 1*).

Autores e instituciones

Como se muestra en la *tabla 2*, los autores con un mayor número de publicaciones son Chen H (1,0%), Qu J (1,0%) y Lu F (0,9%).



TABLA 3

Las 10 instituciones con mayor número de publicaciones

Categoría	Frecuencia	Centralidad	Grado	HalfLife	Conexiones
Wenzhou Medical University	2.035	0.00	23	5,5	17.260
University of New South Wales Sydney	1.713	0.00	12	7,5	22.111
University of California System	1.607	0.00	13	5,5	79
University of California Berkeley	1.196	0.00	20	4,5	14.950
University of Melbourne	1.124	0.00	26	5,5	15.721
University of Houston	1.121	0.00	14	5,5	21.934
University of Waterloo	1.098	0.00	20	5,5	23.607
University of Manchester	999	0.00	25	7,5	8.454
Cardiff University	864	0.00	33	4,5	13.904
Queensland University of Technology Qut	849	0.00	15	5,5	1.818

TABLA 4

Las 10 revistas con mayor número de publicaciones.

Revista	Total publicaciones	Factor Impacto (2020)	Cuartil	SJR (2019)	Citas/Doc (2 years)	Total citas (2019)	H Index	País
<i>Investigative Ophthalmology Visual Science</i>	4.477	4,80	Q1	1,935	4.045	8.469	218	Estados Unidos
<i>Optometry and Vision Science</i>	2.233	1,97	Q3	0,779	1.522	769	97	Estados Unidos
<i>Clinical and Experimental Optometry</i>	1.484	3,02	Q2	0,948	2.076	748	55	Estados Unidos
<i>Ophthalmic and Physiological Optics</i>	533	3,33	Q2	1,147	2.331	515	66	Reino Unido
<i>Plos One</i>	468	3,79	Q2	0,99	3.041	185.483	332	Estados Unidos
<i>Contact Lens Anterior Eye</i>	430	3,08	Q2	0,957	2.527	747	49	Países Bajos
<i>Scientific Reports</i>	346	4,38	Q1	1,240	4.130	282.734	213	Reino Unido
<i>Eye Contact Lens Science and Clinical Practice</i>	274	2,02	Q3	-	-	-	-	Estados Unidos
<i>Experimental Eye Research</i>	249	3,47	Q2	1,217	3.161	2.740	125	Estados Unidos
<i>Proceedings of Spie</i>	247	-	-	0,192	0.453	16.460	176	Nueva Zelanda

Con respecto a las instituciones con mayor número de publicaciones (*tabla 3*) son Wenzhou Medical University (8,6%), University of New South Wales Sydney (7,2%) y University of California System (6,8%).

Revistas

En la *tabla 4*, se muestran las principales revistas y el número de publicaciones según la base de datos WoS. Las palabras clave más utilizadas han sido "In-situ Keratomileusis", "Refractive Surgery" y "Eye". La *tabla 5* y

TABLA 5

Las 20 palabras clave más usadas

Palabras clave	Frecuencia	Grado	Conexiones
Prevalencia	1.364	63	8.929
Niños	1024	49	5.636
Visión	884	43	5.315
Glaucoma	846	32	4.917
Factores de riesgo	704	52	4.855
Error refractivo	666	67	4.933
Expresión	629	46	2.976
Ojo	609	32	3.408
Ojo seco	581	66	3.788
Edad	567	32	3.535
Disfunción visual	545	54	3.614
Enfermedad	529	34	2.998
Población	526	41	3.434
Sensibilidad al contraste	508	53	3.305
Interpretación	496	42	2.709
Acomodación	460	56	3.160
Retina	453	28	2.510
Repetibilidad	430	44	2.726
Progresión	415	57	2.918
Degeneración macular	406	41	2.483



FIGURA 3

Wordcloud basado en las palabras clave más frecuentes.

la figura 3, muestran las palabras clave más empleadas en las publicaciones más relevantes.

Publicaciones más citadas

Como se muestra en la tabla 6, el artículo más citado ha sido el 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 la revista *Lancet*¹⁵, en el cual, analizaron la incidencia y prevalencia por edad, sexo, causa, año y geografía de enfermedades y lesiones a escala mundial, regional y nacional durante el periodo de 1900 a 2015. Encontraron que la visión es considerada la tercera deficiencia principal, debido al número de persona afectadas que sufrieron pérdida de visión.



TABLA 6

Las 20 publicaciones más citadas.

Autor	Título	Revista	Año	Índice citas	Links
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	<i>Lancet</i> . 2016 Oct 8;388(10053):1545-602	2016	3.624	0
James et al.	Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017	<i>Lancet</i> . 2018 Nov 10;392(10159):1789-858	2018	3.226	2
Gulshan et al.	Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs	<i>JAMA</i> . 2016 Dec 13;316(22):2402-10	2016	2.290	0
Holden et al.	Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050	<i>Ophthalmology</i> . 2016 May;123(5):1036-42	2016	1.068	96
Flaxman et al.	Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis	<i>Lancet Glob Health</i> . 2017 Dec;5(12):e1221-e1234	2017	993	8
Armstrong	When to use the Bonferroni correction	<i>Ophthalmic Physiol Opt</i> . 2014 Sep;34(5):502-8	2014	921	8
Craig et al.	TFOS DEWS II Definition and Classification Report	<i>Ocul Surf</i> . 2017 Jul;15(3):276-83	2017	865	25
Bourne et al.	Causes of vision loss worldwide, 1990-2010: a systematic analysis	<i>Lancet Glob Health</i> . 2013 Dec;1(6):e339-49	2013	847	20
Bourne et al.	Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis	<i>Lancet Glob Health</i> . 2017 Sep;5(9):e888-e897	2017	840	8
Morgan et al.	Myopia	<i>Lancet</i> . 2012 May 5;379(9827):1739-48	2012	828	51
McCulloch et al.	ISCEV Standard for full-field clinical electroretinography (2015 update)	<i>Doc Ophthalmol</i> . 2015 Feb;130(1):1-12	2015	800	4
Stapleton et al.	Risk factors and causative organisms in microbial keratitis in daily disposable contact lens wear	<i>PLoS One</i> . 2017 Aug 16;12(8):e0181343.205	2017	657	36
Wolffsohn et al.	TFOS DEWS II Diagnostic Methodology Report	<i>Ocul Surf</i> . 2017 Jul;15(3):539-74	2017	549	58
Knop et al.	The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Report of the Subcommittee on Anatomy, Physiology, and Pathophysiology of the Meibomian Gland	<i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> . 2011 Mar 30;52(4):1938-78.	2011	515	28
Bron et al.	TFOS DEWS II pathophysiology report	<i>Ocul Surf</i> . 2017 Jul;15(3):438-510	2017	494	42
Nichols et al.	The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Executive Summary	<i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> . 2011 Mar 30;52(4):1922-9	2011	469	28
Whitney et al.	Visual crowding: a fundamental limit on conscious perception and object recognition	<i>Trends Cogn Sci</i> . 2011 Apr;15(4):160-8	2011	455	2
Nelson et al.	The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the definition and classification subcommittee	<i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> . 2011 Mar 30;52(4):1930-7	2011	403	21
Tomlinson et al.	The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the diagnosis subcommittee	<i>Invest Ophthalmol Vis Sci</i> . 2011 Mar 30;52(4):2006-49	2011	397	29
Jones et al.	TFOS DEWS II Management and Therapy Report	<i>Ocul Surf</i> . 2017 Jul;15(3):575-628.	2017	393	44