



Análisis bibliométrico de la producción científica española en Optometría (1988-2023)

Anna-María Albaida-VenturaBiblioteca Pública de Valencia (España) **Andrés Fernández-Ramos**Área de Biblioteconomía y Documentación, Universidad de León (España) <https://dx.doi.org/10.5209/rgid.99656>

Recibido: 13/12/2024 • Revisado: 28/09/2025 • Aceptado: 20/11/2025

ES Resumen. La optometría está reconocida como una profesión sanitaria, que está cobrando gran relevancia debido a la alta exigencia visual que requieren las nuevas tecnologías que usamos en nuestra vida cotidiana. En este estudio se analiza la producción científica en el área de la optometría generada en instituciones españolas. Se utiliza Scopus como fuente de datos, incluyéndose las publicaciones españolas recogidas en las revistas indexadas en la categoría Optometría y las que se han recuperado a través de la búsqueda en toda la base de datos utilizando el descriptor optometr* hasta el año 2023 incluido. Se obtienen indicadores de producción, impacto y colaboración y se analizan los principales temas abordados, autores e instituciones más productivos de las 1.107 publicaciones incluidas en el estudio. Los resultados ponen de manifiesto que la optometría en España se encuentra en un momento de expansión de su producción científica.

Palabras clave. España, indicadores bibliométricos, optometría, producción científica, Scopus.

ENG Bibliometric analysis of the Spanish scientific production in Optometry (1988-2023)

ENG Abstract. Optometry is recognized as a health profession, which is gaining great relevance due to the high visual demands required by the new technologies that we use in our daily lives. This study analyzes the scientific production in the area of optometry generated in Spanish institutions. Scopus is used as a data source, including the Spanish publications collected in the journals indexed in the Optometry category and those that have been recovered through the search of the entire database using the descriptor optometr* up to the year 2023 included. Indicators of production, impact and collaboration were obtained and the main topics addressed, the most productive authors and institutions of the 1,107 publications included in the study were analyzed. The results show that Optometry in Spain is at a time of expansion of its scientific production.

Keywords. Spain, bibliometric indicators, optometry, scientific production, Scopus.

Sumario. 1. Introducción. 2. Metodología. 3. Resultados 4. Discusión y conclusiones. 5. Referencias bibliográficas.

Cómo citar: Albaida Ventura, A. M.; Fernández Ramos, A. (2025) Análisis bibliométrico de la producción científica española en Optometría (1988-2023), en *Revista General de Información y Documentación* 35 (2), 261-274, e(ID doi). <https://dx.doi.org/10.5209/rgid.99656>.

1. Introducción

La optometría ha sido definida como “la ciencia de la salud visual que se ocupa del examen, diagnóstico, tratamiento y manejo de los trastornos del sistema visual y las estructuras asociadas, así como de la identificación de problemas oculares y sistémicos relacionados” (Montés Micó, 2011). Es una disciplina que se enfoca en la salud visual a nivel práctico y clínico, proporcionando soluciones para mejorar la visión mediante la prescripción de lentes y otras terapias no invasivas. El examen visual optométrico incluye la medición de la agudeza visual, la determinación de la presencia de errores refractivos, como miopía, hipermetropía, astigmatismo o presbicia, la evaluación de la salud ocular a nivel binocular y la detección de signos y síntomas indicativos de enfermedades relacionadas con la visión.

Conviene diferenciar esta disciplina de otras con las que está relacionada para poder acotar el objeto de estudio de este trabajo. Así, la oftalmología es una especialidad médica que aborda tanto el diagnóstico como el tratamiento médico y quirúrgico de las enfermedades oculares, como el glaucoma, las cataratas y la degeneración macular.

Según Rodríguez Zarzuelo (2023), los ópticos-optometristas se encargan de los exámenes visuales primarios y de las refracciones, mientras que los oftalmólogos se ocupan de la atención y el tratamiento de las patologías oculares de manera especializada. La óptica, por otra parte, es “la rama de la física que se dedica al estudio de la luz y de los fenómenos relacionados con su propagación, reflexión, refracción y dispersión. Incluye también el análisis de la interacción de la luz con la materia y los instrumentos que se utilizan para detectarla y manipularla” (Vázquez Abeledo, 2008). Esta definición subraya el carácter físico y teórico de la óptica, centrada en entender y aplicar los principios de la luz y su comportamiento.

Rodríguez Zarzuelo (2023), al analizar la evolución de la profesión del óptico – optometrista, afirma que ha cambiado significativamente a lo largo del tiempo, pasando de unas competencias iniciales que se centraban en el tallado de lentes y montaje de gafas a otras actividades más relacionadas con el sector de la salud y la atención sanitaria. Hoy en día, además de la prescripción de las compensaciones ópticas necesarias, mediante gafas, lentes de contacto u otras ayudas visuales, se incluyen entre los cometidos de los optometristas los tratamientos mediante terapia visual, tan útiles en estos días en los que la mejora de la ergonomía visual es necesaria para frenar el número de casos de miopía debido a la exigencia visual en el uso de las pantallas. El avance tecnológico en los instrumentos optométricos utilizados por estos profesionales permite detectar signos y obtener valores que determinen la existencia de enfermedades oculares, como la diplopía, glaucoma, catarata, degeneración macular o la retinopatía diabética y la derivación de los pacientes a los servicios de oftalmología para su valoración médica y tratamiento.

La complejidad y especialización de la profesión requiere una formación superior actualizada y una labor investigadora acorde a las exigencias de los retos de la salud visual. En España existe el título universitario de Óptico-Optometrista desde 1990. En un primer periodo como diplomatura y, con la implementación del Plan Bolonia en 2010, como grado universitario. Pasó de ser una diplomatura con 180 créditos distribuidos en tres cursos a un grado universitario con un plan de estudios de cuatro cursos y una carga lectiva de 240 créditos ECTS, permitiendo a sus egresados el acceso a los estudios de postgrado de Máster y de Doctorado, ampliando así la formación de los ópticos-optometristas en el ámbito de la investigación y la docencia universitaria. En la actualidad, en España el título se imparte en diez universidades públicas y en una privada, con su correspondiente profesorado que, además de las labores docentes, lleva a cabo labores de investigación que permiten el progreso de la disciplina. En este sentido, Piñero (2011) afirma que la investigación en optometría es la manera de demostrar el potencial y el valor que tienen los optometristas en el ámbito científico.

Para poder observar el volumen y las características de la investigación en optometría son necesarios los estudios bibliométricos centrados en esta disciplina. Sin embargo, son escasos los estudios de esta naturaleza, tanto centrados en el análisis de la producción científica en optometría a nivel global como enfocados en la producción científica española. A nivel internacional, Sánchez Tena et al. (2022) analizaron las redes de coautoría y cocitación de las publicaciones en el campo de la optometría a nivel mundial entre 2011 y 2021. Se utilizó como fuente de datos la Web of Science, utilizando el término Optometry y se obtuvieron 23.642 publicaciones. En este trabajo se concluye que en los últimos 20 años se concentra el 62,7% de las publicaciones sobre optometría desde sus inicios en 1939 y que las áreas de mayor interés son la miopía y el ojo seco. Otros estudios destacados son el de Nichols et al. (2024) en el que se analizan los autores, trabajos y revistas con más impacto en el ámbito de la optometría y el de Efron et al. (2023) sobre la influencia de la optometría en otras disciplinas a partir del análisis de los artículos que citan trabajos de optometría.

Más frecuentes a nivel internacional son los estudios que analizan las publicaciones sobre algún aspecto concreto de la optometría, como por ejemplo los análisis bibliométricos sobre la miopía (Efron et al., 2021a; Wu et al., 2024; Zhong et al., 2024; Zhou et al., 2024), error refractivo (Efron et al., 2021b;) glaucoma (López Muñoz et al., 2022; Zhao et al., 2022), cirugía refractiva y ojo seco (Fraga Graells et al., 2022; Nichols et al., 2021), terapia visual (Ruiz Pomedá et al., 2020) o lentes de contacto (Álvarez-Peregrina et al., 2022; Cardona y Sanz, 2015; Efron et al., 2012; Efron et al., 2021c; Efron et al., 2021d; Povedano-Montero et al., 2018).

Con respecto a los estudios sobre producción científica española en optometría, uno de los estudios bibliométricos más relevantes es la tesis doctoral presentada de Povedano Montero (2015), titulada *Análisis bibliométrico de la producción científica española en el campo de la optometría*. Esta obra aporta un profundo análisis sobre las investigaciones publicadas por investigadores españoles en la Base de datos EMBASE durante el periodo 1974-2013. Se analizan un conjunto de 1.055 documentos y los resultados más destacados indican que el crecimiento de la producción científica se aproxima más a un ajuste exponencial que a un lineal, que el tiempo de duplicación de la producción científica es de 3,63 años, que el índice de coautoría es de 4,4 firmas por artículo, la mayoría de las publicaciones se produce en los departamentos de las universidades y que los temas más citados son los que corresponden a los defectos refractivos y a las lentes de contacto. En esta investigación, también publicada en forma de artículo (Povedano Montero et al., 2016), los descriptores

utilizados recuperan registros que superan el ámbito de la optometría, ya que, por ejemplo, con el descriptor *optic** se obtienen artículos relacionados con la óptica, como rama de la física. Del mismo modo, con el descriptor *ophthalm**, se recuperan artículos relacionados con la oftalmología, como especialidad de la medicina.

En 2021 se publica un nuevo estudio bibliométrico sobre el tema, pero utilizando una aproximación diferente. Se analizan los principales temas de interés de la producción en optometría en España recogida en Scopus, así como los investigadores más prolíficos. Fue presentado por Puigdueta Carrera (2021) como trabajo final de máster oficial en la Universitat Politècnica de Catalunya. En este trabajo se analizaron las publicaciones de los 38 optometristas españoles con un índice H superior a 10 y se identificaron los descriptores. Las palabras claves más destacadas en estas publicaciones fueron: topografía, cornea, lentes de contacto, sensibilidad al contraste, miopía, ojo seco y lentes intraoculares. Otro estudio similar y más reciente es el de Cardona et al. (2023) en el que también se analizan las publicaciones de los investigadores españoles con un índice H superior a 10.

En resumen, los análisis bibliométricos previos sobre optometría en España tienen algunas limitaciones. En los estudios de Puigdueta Carrera (2021) y Cardona et al. (2023) solo se analiza la producción científica de los investigadores en optometría más citados en Scopus. Por otra parte, el estudio de Povedano Montero (2015) tiene dos limitaciones: la primera utiliza la base de datos EMBASE, especializada en biomedicina, por lo que deja fuera parte de las publicaciones de otras áreas temáticas y que podrían aparecer en una base de datos multidisciplinar. En segundo lugar, utiliza descriptores que incluyen el ámbito de la óptica, lo que devuelve resultados de Física, que en nuestro estudio no corresponden. Sin duda, después de una década, la evolución de las publicaciones sobre optometría requiere de una actualización y de un estudio más exhaustivo sobre el tema.

Consideramos que es pertinente superar estas limitaciones y llevar a cabo un estudio bibliométrico actualizado, tomando como fuentes de datos una base de datos multidisciplinar para poder incluir publicaciones sobre optometría procedentes de fuentes de distintas ramas del conocimiento, y que contemple un mayor número de indicadores. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es realizar un estudio bibliométrico sobre la producción científica en el área temática de Optometría en España indexada en la base de datos Scopus.

2. Metodología

Se realizó la búsqueda bibliográfica en Scopus durante la primera semana de junio de 2024. La estrategia utilizada para identificar las publicaciones sobre optometría combinaba, por una parte, todos los artículos de las 18 revistas recogidas en la categoría Optometry y, por otra parte, todas las publicaciones que incluyeran el término "optometr*" en el campo "TITLE-ABS-KEY". Se utilizó el operador booleano "OR" para recoger todas las publicaciones que cumplieran cualquiera de las dos posibilidades. Se limitaron los resultados a publicaciones españolas mediante el límite AFFILCOUNTRY = "Spain" y se utilizó el límite temporal para recoger únicamente las publicaciones anteriores a 2023, año incluido. La estrategia de búsqueda utilizada fue la siguiente:

```
(SOURCE-ID ( 13795 ) AND PUBYEAR > 1996 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY, "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 18200156708 ) AND PUBYEAR > 2007 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 14604 ) AND PUBYEAR > 1980 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 21101146512 ) AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) or (SOURCE-ID ( 13777 ) AND PUBYEAR > 1985 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) or (SOURCE-ID ( 14654 ) AND PUBYEAR > 1904 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) or (SOURCE-ID ( 21100945704 ) AND PUBYEAR > 2016 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 21100976869 ) AND PUBYEAR = 2020 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 11900154333 ) AND PUBYEAR > 2005 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 21100887653 ) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (SOURCE-ID ( 14655 ) AND PUBYEAR > 1998 AND PUBYEAR < 2010 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) ) OR (TITLE-ABS-KEY ( optometr* ) AND PUBYEAR > 1987 AND PUBYEAR < 2024 AND ( LIMIT-TO ( AFFILCOUNTRY , "Spain" ) ) )
```

En total se recuperaron 1.107 registros, que fueron descargados en ficheros csv y después fueron importados al programa *Microsoft Excel* para ser analizados. Se utilizó el programa VOSviewer (v.1.6.18) para analizar la colaboración y la temática de las publicaciones. Una vez descargados los datos, se procedió a su depuración, ya que uno de los problemas habituales al tratar los registros de las bases de datos bibliográficas es la falta de normalización de autores e instituciones (Costas y Bordons, 2007; Ruiz-Pérez et al., 2002; Teixeira da Silva, 2024; Vieira do Santos y Deliberali Maimone, 2023), así como de los descriptores utilizados para describir el contenido de los documentos. Para normalizar estos datos se crearon tres tesauros diferentes en VOSviewer, que permitieron unificar diferentes denominaciones de autores (por ejemplo, Montés i Mico, R. / Montés-Micó, R. / Montes, R.), instituciones (por ejemplo, Universitat de Valencia / University of Valencia) y descriptores (por ejemplo, *refraction error* / *refractive error*). De esta forma, se obtuvieron 2.395 autores, 160 instituciones y 6.694 descriptores diferentes.

A partir de los datos depurados se obtuvieron los principales indicadores bibliométricos, con especial énfasis en el análisis temático y de las autorías y filiaciones de la producción científica incluida en el estudio. Se analizó en primer lugar la evolución temporal, tanto en términos absolutos como en términos de crecimiento, la proporción de publicaciones según tipología e idioma, la distribución de las publicaciones según la fuente (revista) utilizada para ser difundida y la distribución de las citas de las publicaciones. Para calcular esta última

distribución se utilizó el gráfico de las tres áreas de Bradford: se partió del número de citas total (16.356) y se repartieron en tres partes iguales, obteniendo que el número de citas de cada área debía ser aproximadamente de un tercio del total (5.452).

Se obtuvieron los datos de los autores más prolíficos y más citados, así como de las instituciones más productivas. Se analizó la colaboración entre investigadores utilizando el programa VOSviewer, que permitió obtener los mapas de relaciones en función de la coautoría. Se incluyeron en el análisis, una vez normalizados los nombres de los autores, aquellos que tuvieran un mínimo de cinco publicaciones y se eliminaron los que no tenían ninguna colaboración. Así, en la representación gráfica se han incluido 160 autores agrupados en 13 clústeres y con 584 enlaces.

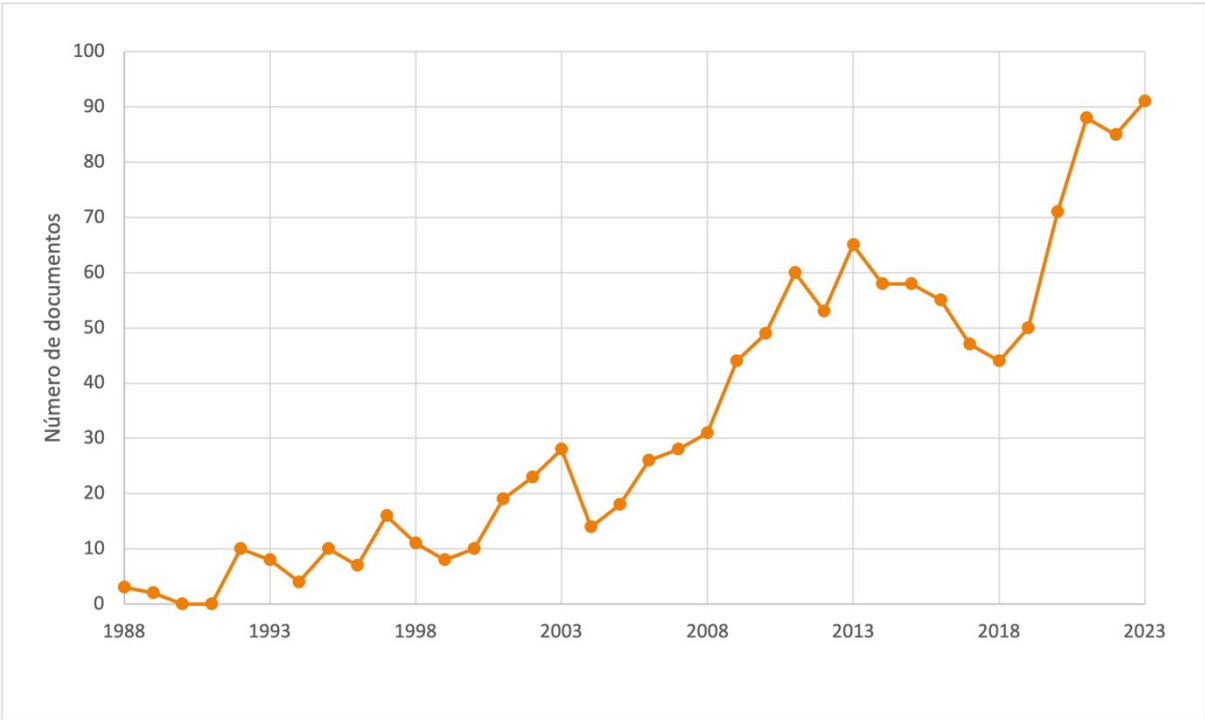
Para el análisis temático y su representación gráfica con VOSviewer se ha construido la matriz de co-ocurrencia utilizando como unidad de análisis All keywords y método de conteo *Full counting*. Aplicando el tesauro para la normalización de las palabras clase se pasa de 6.774 a 6.694 descriptores. Se decide eliminar de la representación gráfica ciertos descriptores que no aportaban información relevante, como *human*, *male*, *female*, *article*, u otras tipologías documentales, y limitar a 25 el número mínimo de frecuencia de aparición de los términos, para obtener así una representación clara de los descriptores más relevantes. Finalmente, el mapa de descriptores está conformado por 80 descriptores y 2.440 conexiones, agrupados en 4 clústeres.

3. Resultados

Los resultados se muestran organizados en tres epígrafes, relacionados con la descripción formal de la producción científica y su impacto, el análisis de la autoría y la colaboración y, finalmente, el análisis de los temas abordados.

3.1. Indicadores de producción e impacto

La producción científica española sobre optometría recogida en Scopus comienza en el año 1988 y va subiendo de manera sostenida hasta 2015, momento en el que desciende ligeramente la producción, para después crecer con fuerza, tal y como se aprecia en la Figura 1 y en la Tabla 1.



(figura.1) Evolución temporal de la producción científica en optometría. Fuente: elaboración propia

Tabla 1 Evolución temporal de la producción científica española en optometría

| Año | Número de documentos | Variación anual respect al año anterior |
|------|----------------------|---|
| 1988 | 3 | |
| 1989 | 2 | -33,3 % |
| 1990 | 0 | -100 % |
| 1991 | 0 | 0 % |
| 1992 | 10 | 400 % |
| 1993 | 8 | -20 % |
| 1994 | 4 | -50 % |
| 1995 | 10 | 150 % |
| 1996 | 7 | -30 % |

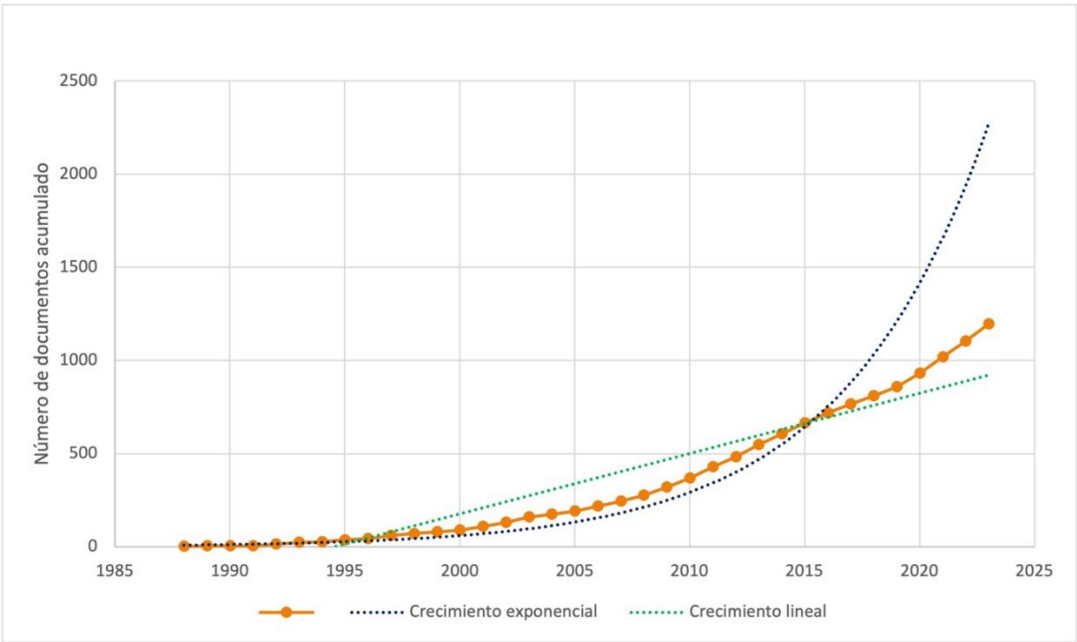
| | | |
|------|----|----------|
| 1997 | 16 | 128,57 % |
| 1998 | 11 | -31,25 % |
| 1999 | 8 | -27,27 % |
| 2000 | 10 | 25 % |
| 2001 | 19 | 90 % |
| 2002 | 23 | 21,05 % |
| 2003 | 28 | 21,74 % |
| 2004 | 14 | -50 % |
| 2005 | 18 | 28,57 % |
| 2006 | 26 | 44,44 % |
| 2007 | 28 | 7,69 % |
| 2008 | 31 | 10,71 % |
| 2009 | 44 | 41,94 % |
| 2010 | 49 | 11,36 % |
| 2011 | 60 | 22,45 % |
| 2012 | 53 | -11,67 % |
| 2013 | 65 | 22,64 % |
| 2014 | 58 | -10,77 % |
| 2015 | 58 | 0 % |
| 2016 | 55 | -5,17 % |
| 2017 | 47 | -14,55 % |
| 2018 | 44 | -6,38 % |
| 2019 | 50 | 13,64 % |
| 2020 | 71 | 42 % |
| 2021 | 88 | 23,94 % |
| 2022 | 85 | -3,41 % |
| 2023 | 91 | 7,06 % |

Tabla de elaboración propia.

En la Figura 2 se muestra la producción acumulada, lo que permite analizar su incremento. Se distinguen tres tendencias en la curva de crecimiento, delimitadas por los dos puntos de corte de las teóricas recta de crecimiento lineal y curva de crecimiento exponencial: 1988-1995, 1996-2014 y 2015-2023.

En el primer periodo (1988-1995), el número de publicaciones es mínimo, con solo 25 publicaciones, que evidencian que la investigación en el área de Optometría estaba en sus inicios. En el segundo periodo (1996-2014), el aumento es muy notable y de carácter exponencial, siguiendo el principio de la Ley del Price sobre el crecimiento exponencial de la producción científica (Price, 1956). Se puede considerar que es a partir de 1996 cuando la Optometría empieza a consolidarse en España como disciplina científica, con la Diplomatura en Óptica y Optometría en 8 universidades públicas y con un considerable número de investigadores vinculados a esta titulación. A partir de 2015 las publicaciones siguen en aumento en valores absolutos, con un crecimiento que ya no es exponencial, pero que sigue siendo superior al crecimiento lineal y queda aún lejos de llegar al punto de saturación previsto por Price (1956, 1978).

Con respecto a la tipología documental, la mayor parte de los registros recuperados se corresponde con lo que Scopus denomina artículos (85%), hay un 6% de revisiones, todas ellas posteriores a 2006, un 4,25% de comunicaciones a congresos y el restante 5% a otro tipo de publicaciones. El idioma mayoritario y casi exclusivo de la producción científica analizada es el inglés, con menos del 2% de las publicaciones en otros idiomas, como el español o el catalán. Todo ello en consonancia con la distribución de tipologías documentales que recoge esta base de datos y con el idioma mayoritario de las publicaciones que indiza.



(figura.2) Evolución temporal de la producción científica acumulada. Fuente: Elaboración propia

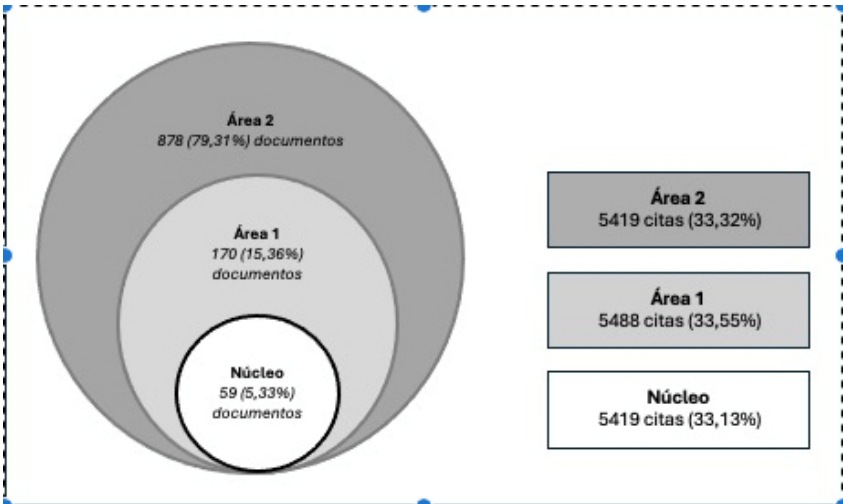
La producción científica incluida en este estudio se encuentra recogida en 131 fuentes de información diferentes, incluyéndose la mayoría de los documentos en unas pocas revistas, ajustándose a la idea de Bradford (1934) de concentración de publicaciones de una disciplina en unas pocas revistas y que ha sido observada en numerosos estudios bibliométricos de diversas disciplinas (Borgohain et al., 2021; Sudhier, 2010; Meller et al., 2023). En la Tabla 2 figuran las cinco revistas con más de 100 documentos, todas ellas indizadas en la categoría de Optometría, que recogen el 74,71% de los documentos.

Tabla 2 Fuentes de información con más de 100 publicaciones

| Fuente | Nº de documentos | % de documentos |
|--|------------------|-----------------|
| <i>Optometry and Vision Science</i> | 236 | 21,32% |
| <i>Ophthalmic and Physiological Optics</i> | 170 | 15,36% |
| <i>Journal of Optometry</i> | 167 | 15,09% |
| <i>Contact Lens and Anterior Eye</i> | 153 | 13,82% |
| <i>Clinical and Experimental Optometry</i> | 101 | 9,12% |

Tabla de elaboración propia.

La distribución de las 16.356 citas recibidas por los 1.107 documentos incluidos en el análisis también es muy asimétrica, encontrándose unos pocos documentos con muchas citas (514 citas el documento más citado) y un elevado número de artículos con una (el 9,12%) o ninguna cita (el 12,01%). El número medio de citas es 14,77 y la mediana 7, lo que demuestra esa asimetría en la distribución de las citas. En la figura 3 se presenta esta distribución de acuerdo al modelo gráfico utilizado para representar las tres zonas propuestas Bradford (1934). Como puede observarse, el 5,3% de los documentos aglutina un tercio de todas las citas, ese mismo porcentaje de citas lo reciben otro 15,36% de documentos y el otro tercio lo reciben el 79,31%.



(figura.3) Distribución de citas por documentos. Fuente: Elaboración propia

3.2. Autoría y colaboración

En la Tabla 3 aparecen los 15 autores más productivos. Estos investigadores desarrollan su tarea de investigación en universidades y están vinculados al departamento de Optometría o a la facultad donde se imparte el título. Cabe destacar que cuatro de estos investigadores pertenecen a la Universitat de València y que David Pablo Piñero, de la Universidad de Alicante, es el autor con más trabajos. Llama la atención que el segundo autor con más publicaciones dentro de la producción científica española sea un investigador de la Universidade do Minho, en Portugal, debido a su elevada coautoría con autores españoles. Aunque estos autores cuentan con un elevado número de citas, hay otros investigadores con menor número de publicaciones, pero con más citas, como es el caso de Santodomingo-Rubido (985 citas en 14 documentos), Susana Marcos (770 citas en 16 documentos) o Romero-Jiménez (608 citas en 5 documentos).

Tabla 3. Autores más productivos

| Orden | Autor | Afiliación | Departamento | Artículos | Citas |
|-------|---------------------------------|---|---|-----------|-------|
| 1 | Piñero Llorens, David Pablo | Universidad de Alicante | Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía. | 66 | 713 |
| 2 | González-Méijome, José Manuel | Universidade do Minho, Portugal | Department of Physics (Optometry) | 56 | 1290 |
| 3 | Montés-Micó, Robert | Universitat de València | Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión | 54 | 954 |
| 4 | Villa-Collar, César | Universidad Europea de Madrid. | Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud | 46 | 899 |
| 5 | Martin Herranz, Raúl | Universidad de Valladolid | Departamento de Física Teórica, Atómica y Óptica | 37 | 375 |
| 6 | Cardona Torradeflot, Genís | Universitat Politècnica de Catalunya | Departamento de Óptica y Optometría | 37 | 352 |
| 7 | Yebra-Pimentel Vidal, Eva. | Universidade de Santiago de Compostela. | Departamento de Óptica y Optometría | 36 | 706 |
| 8 | Cerviño Expósito, Alejandro | Universitat de València | Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión | 36 | 597 |
| 9 | Ferrer-Blasco, María Teresa | Universitat de València | Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión | 34 | 578 |
| 10 | García-Lázaro, Santiago | Universitat de València | Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión | 34 | 524 |
| 11 | Jiménez Rodríguez, Raimundo | Universidad de Granada | Departamento de Óptica | 31 | 346 |
| 12 | López-Gil, Norberto | Universidad de Murcia | Facultad de Óptica y Optometría | 30 | 500 |
| 13 | Carracedo Rodríguez, J. Gonzalo | Universidad Complutense de Madrid. | Departamento de Optometría y Visión | 28 | 537 |
| 14 | Pena-Verdeal, Hugo | Universidade de Santiago de Compostela | <i>Departamento de Óptica Y Optometría</i> | 26 | 168 |
| 15 | Madrid-Costa, David | Universidad Complutense de Madrid. | <i>Departamento Optometría y Visión</i> | 26 | 528 |

Tabla de elaboración propia

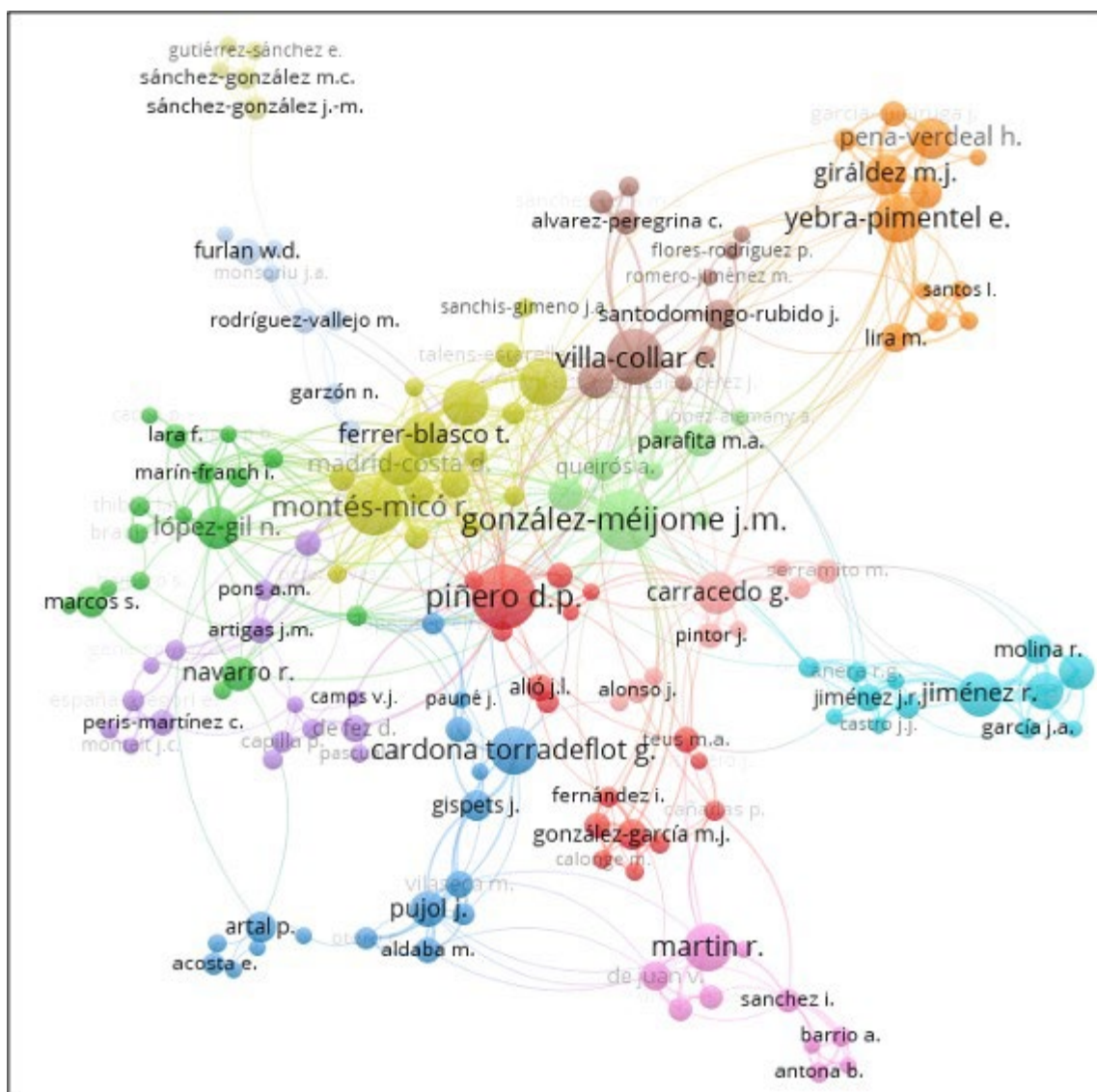
En la Tabla 4, se presentan los datos de las 15 instituciones con mayor producción en optometría. Ningún hospital ni clínica se sitúa en los primeros puestos en cuanto a productividad institucional, siendo universidades las principales productoras. De las once universidades españolas donde se imparte el Grado de Óptica y Óptica, diez aparecen en este listado. Únicamente falta la Universidad de Sevilla, que cuenta con muy pocos artículos publicados, posiblemente debido a que no contaba con estudios universitarios en Óptica y Optometría hasta el curso 2011-2012, lo que la sitúa varias décadas por detrás de otras universidades españolas.

Tabla 4. Instituciones con mayor producción científica

| Orden | Institución | Artículos |
|-------|---|-----------|
| 1 | Universitat de València | 178 |
| 2 | Universidad de Alicante | 126 |
| 3 | Universidad Complutense de Madrid | 126 |
| 4 | Universidad de Granada | 105 |
| 5 | Universidade de Santiago de Compostela | 104 |
| 6 | Universitat Politècnica de Catalunya | 89 |
| 7 | Universidade do Minho | 87 |
| 8 | Universidad de Valladolid | 78 |
| 9 | Universidad de Murcia | 77 |
| 10 | Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada. IOBA. Valladolid | 71 |
| 11 | Universidad Europea de Madrid | 65 |
| 12 | Universidad de Zaragoza | 40 |
| 13 | Consejo Superior de Investigaciones Científicas | 37 |
| 14 | Universidad Miguel Hernández de Elche | 32 |
| 15 | Instituto de Óptica Daza de Valdés | 27 |

Tabla de elaboración propia

Con respecto a la colaboración entre investigadores, la mayor parte de los documentos (95,5%) han sido realizados en coautoría, siendo 4,59 la media de firmas por publicación y 4 la mediana. En la figura 4, se muestran las redes de colaboración entre los autores más productivos (los 160 con 5 o más publicaciones), agrupados en 13 clústeres. En este gráfico se puede apreciar que hay cuatro clústeres centrales, liderados por Piñero, González-Méijome, Montés-Micó y Villa-Collar, que mantienen entre ellos relaciones de colaboración sólidas. La proximidad de estos 4 clústeres y su situación en el centro es debida al gran número de relaciones entre sí y con otros clústeres periféricos. Los grupos más periféricos tienen relaciones intensas dentro de su propio clúster, que coincide con su grupo de investigación o compañeros de departamento en las universidades, pero menos intensas con el resto de grupos. Por lo general, la colaboración en estos casos es con uno o dos clústeres. Así, por ejemplo, el clúster 5, liderado por Artigas, se relaciona principalmente con el clúster encabezado por Montés-Micó, todos ellos investigadores del departamento de Optometría y Ciencias de la Visión de la Universitat de València. En el caso del clúster liderado por Yebra-Pimentel, con investigadores de la Universidade de Santiago de Compostela, existe colaboración con el clúster de González-Méijome, de la Universidade do Minho en Portugal y el de Villar-Collar de la Universidad Europea de Madrid. Una relación semejante tiene el clúster liderado por López-Gil, constituido con investigadores de la Universidad de Alicante, que se relacionan con el clúster de la Universidad de Valencia.



(figura.4) Redes de colaboración entre investigadores. Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 muestra la información de cada uno de los clústeres, indicando el número de investigadores, el investigador que está en el núcleo, el número de conexiones y la fuerza de esas conexiones (*Total Link Strength*). El color se corresponde con el del mismo clúster en el gráfico de redes de colaboración de la Figura 4.

A nivel de colaboración con otros países, Portugal es el país con el que más coautorías hay, con 77 documentos en coautoría, seguido de Reino Unido (76), Estados Unidos (47), Alemania (14) y Polonia (12).

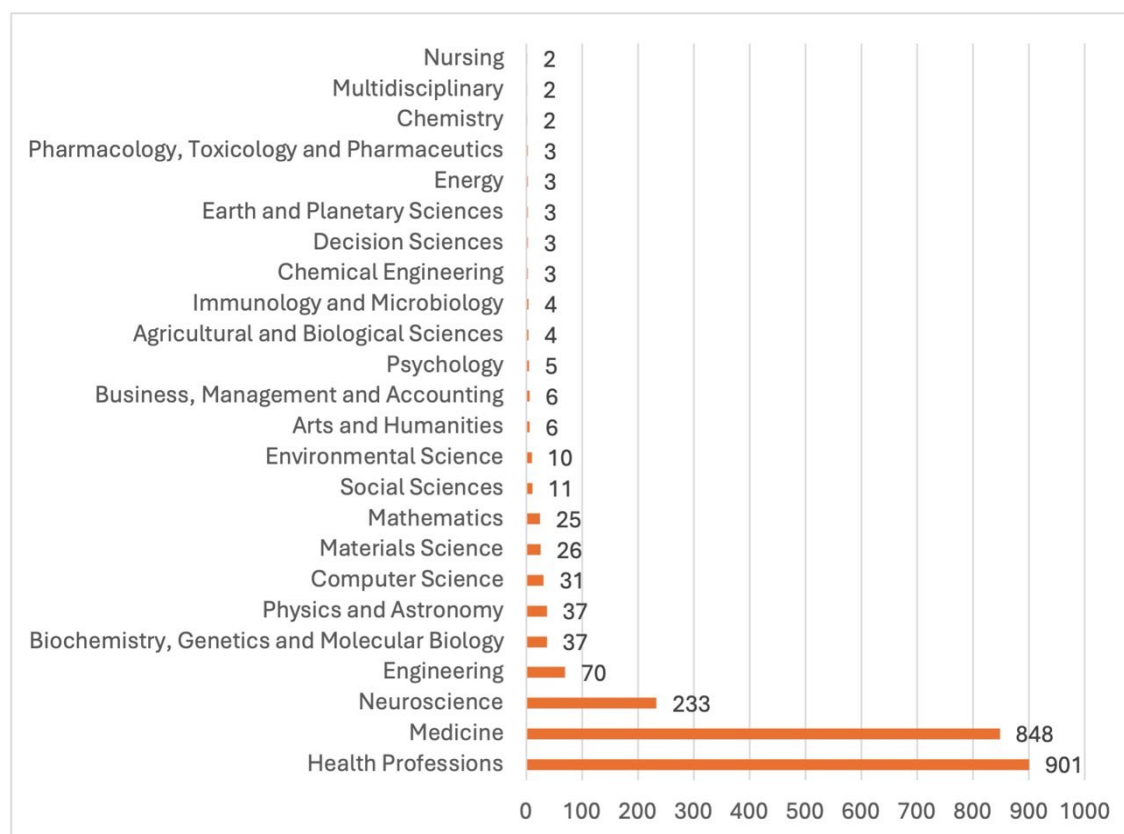
Tabla 5. Composición de los clústeres

| Clúster | Nº investigadores | Investigador Núcleo | Links | Total link strength |
|---------|-------------------|---------------------------------|-------|---------------------|
| 1 | 17 | Piñero Llorens, David Pablo | 20 | 53 |
| 2 | 17 | López-Gil, Norberto | 21 | 66 |
| 3 | 17 | Cardona Torradeflot, Genís | 11 | 31 |
| 4 | 17 | Montés-Mico, Robert | 35 | 156 |
| 5 | 16 | Artigas, José María | 8 | 19 |
| 6 | 13 | Jiménez Rodríguez, Raimundo | 13 | 88 |
| 7 | 12 | Yebra-Pimentel Vidal, Eva | 15 | 97 |
| 8 | 11 | Villa-Collar, César | 21 | 94 |
| 9 | 10 | Martin Herranz, Raúl | 10 | 46 |
| 10 | 9 | Carracedo Rodríguez, J. Gonzalo | 16 | 53 |
| 11 | 8 | González-Méijome, José Mauel | 40 | 165 |
| 12 | 8 | Furlan, Walter D. | 4 | 18 |
| 13 | 5 | Sánchez González, José María | 4 | 20 |

Tabla de elaboración propia

3.3. Análisis temático

En la Figura 5 se muestra la distribución de la producción científica en áreas temáticas, atendiendo a la clasificación que hace Scopus de sus fuentes y que permite que una revista pueda encontrarse en más de una categoría. Como puede apreciarse, aunque hay publicaciones en un total de 24 áreas temáticas, la gran mayoría se engloba en *Health professions*, que incluye *Optometry* como sub-área, y en *Medicine*, que incluye *Ophthalmology*. Además, hay que tener en cuenta que la mayoría de las revistas categorizadas en *Optometry* están a su vez indexadas en *Medicine*.



(figura.5) Áreas temáticas. Fuente: elaboración propia.

Un análisis más detallado de los temas abordados en esta producción científica muestra que los términos que predominan y tienen más peso corresponden con términos relacionados con la función visual, como visual acuity, refractive error o myopia, o con las compensaciones ópticas, como contact lenses y soft contact lenses. Otros términos relevantes son los que corresponden a distintas disciplinas, como physiology, optometry o pathophysiology, a estructuras oculares, como cornea o tear film, a patologías, como dry eye o keratoconus, y a pruebas clínicas, como keratometry o corneal topography, tal y como aparece en el mapa de densidades de la figura 6.

Clúster Rojo (32 ítems).

Este clúster representa la base fundamental de la optometría, cubriendo aspectos de la función visual y las patologías del cristalino. Su tamaño y conectividad sugieren que estos son temas centrales dentro de la investigación en optometría. Es el clúster más grande y tiene descriptores que son frecuentes y con muchas conexiones, tanto internas como con otros clústeres. Sus descriptores principales son *visual acuity*, *eye refraction*, *refractive error*, *optometry*, *physiology*, *pathophysiology*, *accommodation*, *binocular vision*, *binocular convergence*, *vision tests*, *lens implant*, *intraocular lenses*, *presbyopia*.

Clúster Verde (30 ítems).

Este clúster se centra en la anatomía y patología del polo anterior del ojo, lo que indica un enfoque especializado en el análisis y tratamiento de patologías específicas del polo anterior. Agrupa términos relacionados con las estructuras del polo anterior del ojo (*cornea*, *conjunctiva*, *sclera*) y sus patologías (*dry eye* y *keratoconus*), además de pruebas clínicas de evaluación (*corneal topography*).

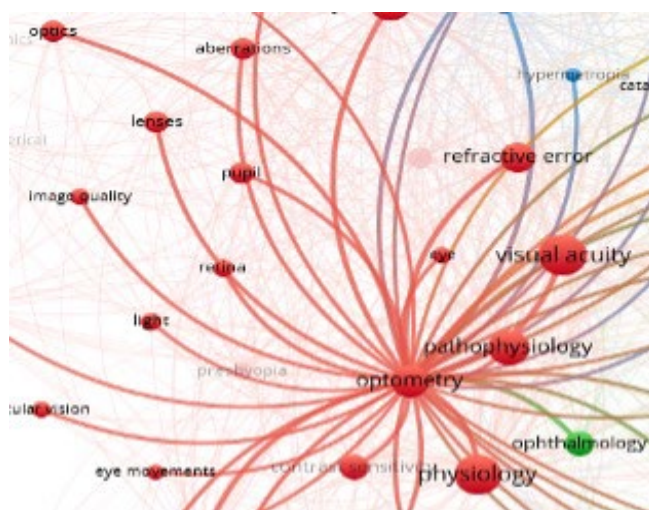
Clúster Azul (12 ítems).

En este clúster se encuentran las principales condiciones refractivas y de presión intraocular que afectan a los pacientes. Indica una intersección entre los estudios de ametropías y las enfermedades que afectan la presión intraocular. Incluye términos relacionados con ametropías (*myopia*, *astigmatism*, *hypermetropia*) y la presión intraocular, incluyendo patologías, como el glaucoma.

Clúster Amarillo (6 ítems).

Este clúster refleja un nicho específico de investigación centrado en lentes de contacto y sus materiales. La ubicación y la especialización de los descriptores indican la importancia de estos materiales en el desarrollo de lentes de contacto tras recientes investigaciones. Sus descriptores principales son: *contact lenses*, *soft contact lenses*, *hydrogel*, *silicone* y *corneal disease*.

En la figura 8 se puede apreciar en detalle la relación de la optometría con otras disciplinas y la fuerza de enlace (link strength) de dichas conexiones. La relación más fuerte se da con la fisiología (link strength=21), aunque también es robusta con la oftalmología, la óptica y la fisiología patológica, con fuerzas de enlace de 17, 14 y 12 respectivamente. Por otro lado, cabe mencionar que la ubicación de la óptica está alejada de la optometría, lo que indica que ambas disciplinas tratan de temas bastante distintos. Por el contrario, la proximidad entre optometría y oftalmología sugiere que comparten un campo de investigación, aunque cada disciplina bajo una perspectiva diferente, perteneciendo así a dos clústeres distintos, rojo y verde respectivamente.



(figura.8) Relaciones de la optometría con otras disciplinas. Fuente: elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

Los resultados de este trabajo nos han permitido establecer que en la evolución de la producción científica española en optometría se pueden apreciar tres periodos: un fuerte inicio hasta 1995, consecuencia de la implementación a nivel estatal de la Diplomatura en Óptica y Optometría y de las primeras publicaciones de los investigadores universitarios; un segundo periodo, desde 1996 a 2014, con un crecimiento exponencial puro, que coincide con la consolidación de los estudios universitarios de Óptica y Optometría y los másteres universitarios especializados en Optometría; y un tercer periodo, desde 2015 hasta 2023, que supone una fase de estabilización, aún con tasa de crecimiento positiva, que denota la creciente relevancia de la disciplina en el ámbito académico y clínico.

Asimismo, este estudio nos ha permitido conocer ciertas características particulares de las publicaciones en el ámbito de la optometría en España, como que cerca de la mitad de las publicaciones tiene 4 o 5 autores, o que casi la totalidad de las publicaciones se encuentra en lengua inglesa, por encima de las lenguas propias de cada territorio, posiblemente debido a las políticas públicas que establecen los baremos utilizados en el reconocimiento de la carrera académica y a la voluntad de los autores de dar a sus trabajos mayor visibilidad internacional. Un hallazgo relevante del presente estudio ha sido la importancia de la revista *Journal of*

Optometry, publicada por el CSIC, como fuente de publicación de resultados de investigación en Optometría

en España. En la última década, ha servido para superar la dificultad que tenían los optometristas españoles para publicar en revistas de alto impacto de su disciplina (Piñero, 2011).

El análisis de redes de colaboración entre autores muestra que la mayoría de las agrupaciones representan grupos de investigadores de un departamento universitario. Piñero tiene una posición estructural estratégica y tiene un rol fundamental para dar estructura a la red, lo que denota su relevancia y antigüedad, siendo muy destacado en las colaboraciones entre investigadores de distintas instituciones. Los grupos liderados por Piñero, González-Méjome, Montés-Micó y Villa-Collar ocupan una posición central, lo que les permite relacionarse con la mayoría de los clústeres. Los investigadores de grupos más externos, liderados por Yebra-Pimentel, Jiménez y Furlán tienen relaciones firmes dentro de su grupo y mantienen una colaboración más débil con el resto de los grupos, con frecuencia lo hacen a través del investigador de mayor impacto de los clústeres centrales anteriormente citados.

Las universidades públicas españolas tienen un alto nivel de colaboración y con frecuencia colaboran con los hospitales de su área geográfica. La Universitat de València, la Universidad de Granada y el Instituto de óptica Daza de Valdés de Madrid comparten temas de investigación. La Universidade do Minho colabora con distintas instituciones españolas como Centro Teknon de Barcelona, la Universitat Politècnica de València o Fisabio Oftalmología Médica de València. Esta conectividad entre grupos de investigadores denota la necesaria colaboración entre distintos investigadores especializados, para fortalecer la capacidad investigadora en el área de optometría.

A partir del estudio de las palabras clave, se ha podido determinar que la investigación en optometría está estrechamente vinculada con la oftalmología, la fisiología y la fisiología patológica, ambas dentro de las ciencias de la salud, con quienes establece fuertes vínculos en lo relativo a la salud visual y aspectos neurológicos de la visión. Sin embargo, la Óptica tiene escasa relación con la Optometría y las pocas colaboraciones se centran en las investigaciones sobre instrumentos ópticos. Las investigaciones en Optometría se especializan en áreas concretas, las más recientes centradas en el estudio de las lentes de contacto en cuanto a materiales, instrumentación y sintomatología asociada a su uso.

Con respecto a los descriptores, coinciden estos resultados con los de Povedano (2015) y Povedano y otros (2016), centrados en la producción científica española hasta 2013, en cuanto que los temas más tratados son los que corresponden a errores refractivos y a las lentes de contacto, ambos descriptores núcleos de nuestros clústeres. El presente trabajo refleja, además, que en la última década se ha desarrollado notablemente la investigación en pruebas clínicas, como la queratometría o la tomografía de coherencia óptica. Comparando estos resultados con los del trabajo de fin de máster de Puigdueta Carrera (2021), se aprecia que los descriptores que más coinciden como preminentes son las lentes de contacto, la miopía, la patología del ojo seco y la topografía corneal.

A partir del análisis de estos resultados, creemos que la implementación de estudios de Óptica y Optometría en las universidades españolas en la década de los 90 ha sido un factor clave para el desarrollo de la producción científica en el área de la optometría. Este avance ha contribuido al desarrollo de una disciplina autónoma, creando un cuerpo de conocimiento propio, con una perspectiva claramente complementaria y diferenciada de la oftalmología. El reconocimiento de la optometría como profesión sanitaria en 2003 y el cambio de plan de estudios de Diplomatura a Grado Universitario han contribuido a una mayor profesionalización y especialización en la investigación, alejándose de temas relacionados con la óptica para acercarse cada vez más al ámbito de la salud visual. En este momento en que la optometría alcanza una mayor integración con otras disciplinas de la salud visual y adopta el uso de tecnología avanzada para sus diagnósticos, el presente estudio pone de manifiesto que la optometría en España está experimentando un momento de expansión en las publicaciones científicas, propio de una ciencia en estado de desarrollo, aunque quizá todavía lejos de su madurez como disciplina.

5. Referencias bibliográficas

- Álvarez-Peregrina, C., Sánchez-Tena, M.A., Martín, M., Villa-Collar, C. y Povedano-Montero, F.J. (2022). Multifocal contact lenses: a bibliometric study. *Journal of optometry*, 15(1), 53-59. <http://dx.doi.org/10.1016/j.optom.2020.07.007>
- Borgohain, D. J., Verma, M. K., Nazim, M., y Sarkar, M. (2021). Application of Bradford's law of scattering and Leimkuhler model to information science literature. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 15(1), 197-212. <https://doi.org/10.1080/09737766.2021.1943041>
- Bradford, S. C. (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137, 85-86.
- Cardona, G., Puigdueta-Carrera, L., y Efron, N. (2023). Optometry research in Spain: Topics of interest, institutions and investigators. *Journal of Optometry*, 16(2), 167-174. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2021.12.003>
- Cardona, G. y Sanz, J. P. (2015). Publication analysis of the contact lens field: What are the current topics of interest? *Journal of Optometry*, 8(1), 33-39. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2014.02.003>
- Costas, R., y Bordons, M. (2007). Algoritmos para solventar la falta de normalización de nombres de autor en los estudios bibliométricos. *Investigación bibliotecológica*, 21(42), 13-32.
- Efron, N., Brennan, N. A., y Nichols, J. J. (2012). Citation Analysis of the Contact Lens Field. *Optometry and Vision Science*, 89(1), 70. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e318236dcca>
- Efron, N., Jones, L. W., Morgan, P. B., y Nichols, J. J. (2021c). Bibliometric analysis of the literature relating to scleral contact lenses. *Contact Lens and Anterior Eye*, 44(4). <https://doi.org/10.1016/j.clae.2021.101447>
- Efron, N., Morgan, P. B., Jones, L. W., y Nichols, J. J. (2023). Who cites optometry journals? *Journal of Optometry*, 16(4), 296-304. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2023.05.002>
- Efron, N., Morgan, P. B., Jones, L. W., y Nichols, J. J. (2021a). Topical Review: Bibliometric Analysis of the Emerging Field of Myopia Management. *Optometry and Vision Science*, 98(9), 1039-1044.

<https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001766>

- Efron, N., Morgan, P. B., Jones, L. W., & Nichols, J. J. (2021b). Bibliometric analysis of the refractive error field. *Clinical and Experimental Optometry*, 104(5), 641-643. <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1880868>
- Efron, N., Morgan, P. B., Jones, L. W., y Nichols, J. J. (2021d). 21st century citation analysis of the field of contact lenses. *Clinical and Experimental Optometry*, 104(5), 634-638. <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1880867>
- Fraga-Graells, E., Povedano-Montero, F.J., Álvarez-Peregrina, C., Villa-Collar, A., Arance-Gil, M.A. y Sánchez-Tena, M.A. (2022). Estudio bibliométrico de cirugía refractiva y ojo seco en la literatura científica. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 97(6), 323-330. <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2021.10.003>
- López-Muñoz, F., Weinreb, R.N., Moghimi, S. y Povedano-Montero, F.J. (2022). A bibliometric and mapping analysis of glaucoma research between 1900 and 2019. *Ophthalmology Glaucoma*, 5(1), 16-25. <https://doi.org/10.1016/j.ogla.2021.05.008>
- Meller, L. L. T., Vasudev, M., Bui, A.-T., Wang, J., Kuan, E. C., Tjoa, T., y Haidar, Y. M. (2023). Identifying Core Journals in Otolaryngology: A Bibliometric Analysis. *The Laryngoscope*, 133(12), 3346-3352. <https://doi.org/10.1002/lary.30709>
- Montés Micó, R. (2011). *Optometría: Principios Básicos y Aplicación Clínica*. Elsevier.
- Nichols, J. J., Morgan, P. B., Jones, L. W., y Efron, N. (2021). 21st century bibliometric analysis of the field of dry eye disease. *Clinical and Experimental Optometry*, 104(5), 639-640. <https://doi.org/10.1080/08164622.2021.1887581>
- Nichols, J. J., Morgan, P. B., Jones, L. W., y Efron, N. (2024). The History of Optometry Journals from a Bibliometric Perspective. *Hindsight: Journal of Optometry History*, 54(2). <https://doi.org/10.14434/hindsight.v54i2.37209>
- Piñero, D. P. (2011). Research in Optometry: A challenge and a chance. *Journal of Optometry*, 4(4), 115-116. [https://doi.org/10.1016/S1888-4296\(11\)70051-6](https://doi.org/10.1016/S1888-4296(11)70051-6)
- Povedano Montero, F. J. (2015). *Análisis bibliométrico de la producción científica española en el área de la Optometría*. [Tesis doctoral. Universidad Camilo José Cela]. <https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=1207014>
- Povedano Montero, F. J., López-Muñoz, J. y Hidalgo Santa Cruz, F. (2016). Análisis bibliométrico de la producción científica española en el área de la Optometría. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 91, 160-169. <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2015.10.014>
- Povedano Montero, F. J., Álvarez-Peregrina, C., Hidalgo Santa Cruz, F., Villa-Collar, C. y Sánchez Valverde, J. (2018). Bibliometric study of Scientific research on Scleral Lenses. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*, 44, 285-291. <https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000478>
- Povedano Montero, F. J., Álvarez Peregrina, C., Sánchez Tena, M. Á., Hidalgo Santa Cruz, F. y Villa Collar, C. (2020). Análisis bibliométrico de la producción científica en contactología (1936-2019). *Gaceta de optometría y óptica oftálmica*, 557, 42-47. <https://www.cgcoo.es/ediciones/abril-557>
- Price, D.J.S. (1956). The exponential curve of science. *Discovery*, 17, 240-243.
- Price, D.J.S. (1978). *Science since Babylon* (3ª ed.). Yale University Press.
- Puigdueta Carrera, L. (2021). Anàlisi bibliomètrica de la recerca en Optometria i Ciències de la Visió a Espanya [Trabajo final de Máster. Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/355017>
- Rodríguez Zarzuelo, Guadalupe (2023). *Identificación y valoración de competencias profesionales y estrategias de enseñanza-aprendizaje para la formación de ópticos-optometristas*. [Tesis doctoral. Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63270>
- Ruiz-Pérez, R., López-Cózar, E. D., y Jiménez-Contreras, E. (2002). Spanish personal name variations in national and international biomedical databases: implications for information retrieval and bibliometric studies. *Journal of the Medical Library Association*, 90(4), 411-430.
- Ruiz Pomedá, A., Álvarez Peregrina, C. y Povedano Montero, F.J. (2020). Bibliometric study of scientific research on optometric visual therapy. *Journal of Optometry*, 13(3), 191-197. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2019.12.007>
- Sánchez Tena, M.A., Martínez Pérez, C., Villa Collar, C. y Álvarez Peregrina, C. (2022). Análisis bibliométrico y de redes de citación en el campo de la Optometría en los últimos 10 años. *Gaceta de optometría y óptica oftálmica*, 585, 38-45. <https://www.cgcoo.es/ediciones/gaceta-585>
- Sudhier, K. G. (2010). Application of Bradford's Law of scattering to the Physics literature: a study of doctoral theses citations at the Indian Institute of Science. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 30(02), 3-14.
- Teixeira da Silva, J. A. (2024). The inaccurate representation of an author's publishing name, and impact on reference accuracy. *Scientometrics*, 129(5), 2923-2932. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-05029-9>
- Vázquez Abeledo, M. (2008). *Fundamentos de Óptica*. Síntesis.
- Vieira dos Santos, T. y Deliberali Maimone, G. (2023). Control de la información autoral y organizacional para la optimización del acceso y visibilidad científica. *Anales de Documentación*, 26. <https://doi.org/10.6018/analesdoc.532711>
- Wu, X. Y., Fang, H. H., Xu, Y. W., Zhang, Y. L., Zhang, S. C., y Yang, W. H. (2024). Bibliometric analysis of hotspots and trends of global myopia research. *International Journal of Ophthalmology*, 17(5), 940-950. DOI:10.18240/ijo.2024.05.20
- Zhao, L., Li, J., Feng, L., Zhang, C., Zhang, W., Wang, C., He, Y., Wen, D., y Song, W. (2022). Depicting Developing Trend and Core Knowledge of Primary Open-Angle Glaucoma: A Bibliometric and Visualized Analysis. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.922527>

- Zhong, W., Gu, Z., Lan, C., y Liao, X. (2024). Bibliometric analysis of myopia research from 2013 to 2022 based on Web of Science. *Chinese Journal of Experimental Ophthalmology*, 42(7), 647-655. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn115989-20230213-00053>
- Zhou, S., Niu, Y., Li, X., Yue, J., y Zhang, H. (2024). The knowledge structure and research trends between light and myopia: A bibliometric analysis from 1981 to 2024. *Medicine (United States)*, 103(20), E38157. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038157>