

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Comunicación y Documentación
Departamento de Información y Documentación



ugr

Universidad
de **Granada**

GRADO DE INSTITUCIONALIZACIÓN Y EVOLUCIÓN
CONCEPTUAL DE LA FISIOTERAPIA: ESTADO,
RELACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

MEMORIA DE TESIS PRESENTADA POR

D. JOSÉ ANTONIO MORAL MUÑOZ

PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA CLÍNICA Y SALUD PÚBLICA

Granada

Marzo de 2016

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autor: José Antonio Moral Muñoz

ISBN: 978-84-9125-923-7

URI: <http://hdl.handle.net/10481/43891>

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Comunicación y Documentación
Departamento de Información y Documentación



GRADO DE INSTITUCIONALIZACIÓN Y EVOLUCIÓN
CONCEPTUAL DE LA FISIOTERAPIA: ESTADO,
RELACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

MEMORIA DE TESIS PRESENTADA POR

D. JOSÉ ANTONIO MORAL MUÑOZ

PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA CLÍNICA Y SALUD PÚBLICA

DIRIGIDA POR

DR. ENRIQUE HERRERA VIEDMA

DR. MANUEL JESÚS COBO MARTÍN

DR. MANUEL ARROYO MORALES

Granada

Marzo de 2016

“...you can’t connect the dots looking forward;
you can only connect them looking backward.

So you have to trust that the dots will
somehow connect in your future.”

Steve Jobs

El doctorando **D. José Antonio Moral Muñoz** y los directores de la tesis **Dr. Enrique Herrera Viedma, Dr. Manuel Jesús Cobo Martín y Dr. Manuel Arroyo Morales** garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

En Granada, a 17 de Marzo de 2016



D. José Antonio Moral Muñoz
Doctorando



Dr. Manuel Jesús Cobo Martín
Director



Dr. Enrique Herrera Viedma
Director



Dr. Manuel Arroyo Morales
Director

Agradecimientos

Quisiera agradecer el apoyo de aquellas personas que han contribuido de una manera u otra a la realización de esta memoria de tesis y por tanto, han hecho posible que cumpla este gran objetivo en mi vida.

En primer lugar, a mis padres, por enseñarme que la clave de todo es el trabajo duro y permitirme llegar hasta aquí gracias a su esfuerzo constante. A mi hermana, por las miles de tonterías que decimos y por el cariño incondicional. Y a mi familia, tanto a los que están como a los que se han ido, por que son y han sido el pilar básico para el desarrollo personal.

En segundo lugar, a mis directores de tesis, Enrique Herrera Viedma, Manuel Jesús Cobo Martín y Manuel Arroyo Morales, ya que sin sus instrucciones, enseñanzas y consejos no habría conseguido todo mi recorrido como investigador. Siempre me han transmitido su confianza y me han guiado para seguir adelante.

A los amigos de siempre como Blas, Camacho, Cobo, David, Nono y Pablo, por compartir tantos buenos momentos a lo largo de estos años. En especial a Lucía, por los numerosos detalles que tiene y por demostrar siempre su amistad y a Elena, por los años compartidos, el apoyo y las infinitas veces que ha actuado como consejera a lo largo de este tiempo.

A los amigos de Granada como Bart, Conchi, Roberto, Salva y Víctor. En especial a mi hermano Vaz, por nuestras *vueltecitas*, las horas de estudio “intenso” y por demostrarme que la verdadera amistad no entiende de distancias.

A todos los compañeros del CITIC, Antonio, Daniel, Diana, Juanan, Kasia, Manu, María, Natalia, Olmo, Rafa, Rosa, Sara y Sergio, porque no solo han sido compañeros, han sido amigos y hemos compartido grandes momentos juntos.

Por último, a las personas que hicieron mi estancia en Belfast y la *University of Ulster* lo más agradable posible, Alberto, Benji y Roberto, que consiguieron que al final no quisiera volver.

En definitiva, a todas esas personas que me transmiten su cariño y que han confiado y confían en mí.

¡Muchas Gracias!

Índice general

Resumen	1
Abstract	3
1. Introducción	5
1.1. Medicina Complementaria y Alternativa	9
1.2. Bibliometría y Evaluación de la Ciencia	12
1.3. Estudios bibliométricos	17
2. Objetivos	27
3. Metodología	29
3.1. Indicadores Bibliométricos	30
3.2. Análisis de Mapas Científicos	34
3.2.1. Fuentes de Información Bibliográfica	38
3.2.2. Unidades de Análisis y Tipo de Redes Bibliométricas	41
3.2.3. Preprocesamiento	43
3.2.4. Normalización de las Redes Bibliométricas	46
3.2.5. Creación del Mapa Científico	46
3.2.6. Métodos de Análisis	47
3.2.7. Técnicas de Visualización	49

3.2.8. Interpretación	50
3.3. SciMAT	50
3.4. H-Classics: Identificación de los Clásicos de la Literatura	62
4. Resultados	67
4.1. Análisis de la Evolución Conceptual del Área de Fisioterapia	68
4.1.1. Muestra	69
4.1.2. Resultados	73
4.1.3. Discusión	90
4.2. Evolución Conceptual de la Categoría “ <i>Integrative & Complementary Medicine</i> ” de la base de datos Web of Science	96
4.2.1. Muestra	96
4.2.2. Resultados	99
4.2.3. Discusión	114
4.3. Análisis Conceptual de las Publicaciones de Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer	117
4.3.1. Muestra	117
4.3.2. Resultados	119
4.3.3. Discusión	133
4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer	136
4.4.1. Muestra	136
4.4.2. Resultados	137
4.4.3. Discusión	155
5. Conclusiones	157

5.1. Fortalezas y limitaciones	160
5.2. Líneas futuras de investigación	162
6. Conclusions	163
Publicaciones Asociadas a la Memoria de Tesis Doctoral	166
Bibliografía	169
Curriculum Abreviado	195

Índice de Tablas

1.1. Categorías y ejemplos de MCA.	10
4.1. Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1951-1984.	74
4.2. Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1985-2000.	79
4.3. Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 2001-2013.	82
4.4. Indicadores bibliométricos de las áreas temáticas detectadas en el campo de la Fisioterapia.	86
4.5. Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 1974-1989.	101
4.6. Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 1990-1999.	102
4.7. Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 2000-2005.	106
4.8. Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 2006-2011.	107
4.9. Indicadores bibliométricos de las áreas temáticas detectadas en MCA.	112
4.10. Indicadores bibliométricos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 1980-2008.	123
4.11. Indicadores bibliométricos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 2009-2013.	127

4.12. Indicadores bibliométricos de las áreas detectadas en MCA aplicada a los SRC.	130
4.13. Distribución de los artículos altamente citados en las revistas JCR. . .	139
4.14. Autores con mayor número de artículos altamente citados.	140
4.15. Instituciones con mayor número de artículos altamente citados.	140
4.16. Países con mayor número de artículos altamente citados.	140
4.17. Artículos altamente citados en Medicina Complementaria y Alternativa aplicada a los Síntomas relacionados con el Cáncer.	155

Índice de Figuras

3.1. Flujo general de trabajo en un análisis de mapas científicos.	37
3.2. Ejemplo de unificación de términos duplicados.	45
3.3. Flujo de trabajo de SciMAT.	53
3.4. Ejemplo de red temática.	56
3.5. Ejemplo de red de co-palabras para el cálculo de la centralidad y densidad.	58
3.6. Diagrama estratégico.	60
3.7. Ejemplo de mapa de evolución científica.	63
4.1. Documentos publicados en el campo de la Fisioterapia desde 1951 a 2013.	71
4.2. Documentos publicados en el campo de la Fisioterapia en cada periodo.	72
4.3. Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1951-1984.	75
4.4. Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1985-2000.	78
4.5. Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 2001-2013.	81
4.6. Redes temáticas del tema <i>Middle-Aged</i>	84

4.7. Evolución temática del campo de la Fisioterapia desde 1951 a 2013.	88
4.8. Tendencia de búsquedas en Google sobre <i>low back pain</i> y <i>medical app</i>	93
4.9. Documentos publicados en MCA desde 1974 a 2011.	98
4.10. Documentos publicados en MCA en cada periodo.	99
4.11. Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 1974-1989.	100
4.12. Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 1990-1999.	103
4.13. Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 2000-2005.	105
4.14. Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 2006-2011.	108
4.15. Evolución temática en MCA desde 1974 a 2011.	111
4.16. Documentos publicados en MCA aplicada a los SRC desde 1980 a 2013.	120
4.17. Diagramas estratégicos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 1980-2008.	122
4.18. Diagrama estratégico en MCA aplicada a los SRC para el periodo 2009-2013.	126
4.19. Evolución temática de la MCA aplicada a los SRC desde 1980 a 2013.	131
4.20. Distribución por años de los artículos altamente citados.	138

Resumen

El desarrollo de la *Fisioterapia* como campo científico se ha iniciado hace relativamente poco tiempo, en especial, su marco teórico se ha desarrollado durante el siglo XX. A nivel mundial, la *Fisioterapia* es una disciplina joven y se encuentra en un periodo de definición de competencias y herramientas propias de su intervención terapéutica. Por tanto, el corpus de conocimiento se encuentra en constante crecimiento y volviéndose cada vez más específico, lo que lleva a la necesidad de identificar la base intelectual de su dominio científico. Por otra parte, el área de *Medicina Complementaria y Alternativa* mantiene nexos de unión con la *Fisioterapia* en algunos procedimientos terapéuticos y por tanto, se encuentran íntimamente relacionadas. El estudio de dicha área nos permitirá identificar nuevas oportunidades de investigación.

El objetivo principal de esta memoria de tesis es estudiar y analizar el estado de la investigación desarrollada en *Fisioterapia* y *Medicina Complementaria y Alternativa*. A través de este estudio conoceremos la evolución conceptual e identificaremos las líneas de investigación presentes y futuras, dentro de estos dominios científicos, en las que será interesante poner atención. Además, se hace un análisis más profundo de una línea con un interés creciente en la comunidad científica, la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*.

Para llevar a cabo el análisis conceptual, se han utilizado dos herramientas bibliométricas ampliamente descritas en la literatura: técnicas bibliométricas de rendimiento y técnicas bibliométricas relacionales basadas en mapas científicos. A través de dichas técnicas, se puede mostrar como se relacionan entre sí las disciplinas, campos, especialidades científicas y documentos individuales o autores. Para ayudarnos en esta tarea, se ha utilizado la herramienta SciMAT, la cual integra todo lo necesario para realizar un análisis de mapas científicos, en un marco longitudinal e implementando medidas de impacto.

Los resultados nos sugieren que el área de *Fisioterapia* centra el interés en dos extensas áreas temáticas, una centrada en las patologías en relación con las personas de mediana edad y otra relacionada con la función muscular y sus alteraciones. Por otra parte, la *Medicina Complementaria y Alternativa* se centra en el uso de las plantas medicinales como tratamiento alternativo al convencional y en el dolor y el uso de la acupuntura. Por último, el análisis específico de la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer* nos muestra un gran interés en la investigación centrada en la reducción del estrés y la ansiedad utilizando estas terapias.

Esta memoria de tesis supone un punto de partida para identificar las áreas temáticas de mayor interés en *Fisioterapia* y las líneas relacionadas propuestas. Los resultados obtenidos permiten tomar decisiones en diferentes ámbitos de la ciencia, tanto a nivel de editoriales, editores, investigadores y estudiantes de posgrado que inicien su carrera investigadora. Además, proporciona una perspectiva histórica de las investigaciones realizadas en estos campos de interés creciente y proveen un modelo basado en la evidencia científica sobre el que construir futuros estudios.

Abstract

The development of the *Physiotherapy* as a scientific field is relatively recent, especially its theoretical framework has been developed during the XX century. Mainly, the *Physiotherapy* is a young discipline and it is defining its competences and therapeutic intervention tools. Therefore, this scientific field is constantly growing and becoming more specific, leading to the need to identify the intellectual basis of its scientific domain. Moreover, there is an area closely related to the interventions used in the *Physiotherapy* professional performance, it is called *Complementary and Alternative Medicine*. The study of this area will allow us to identify new research opportunities.

The main objective of this thesis is to study and analyze the status of the research carried out in *Physiotherapy* and *Complementary and Alternative Medicine*. Through this study, we will know the conceptual evolution and identify the present and future research lines, within these scientific domains, which will be interesting to pay attention. In addition, a deep analysis of a field with a growing interest in the scientific community is done, the *Complementary and Alternative Medicine* applied to *Cancer related Symptoms*.

In order to carry out the conceptual analysis, two bibliometric approaches widely described in the literature were used: performance measures and science mapping

analysis. Through these approaches, we can show how disciplines, fields, scientific specialties and individual documents or authors are related among them. To help in this task, SciMAT has been used, which integrates a variety of tools and methods to perform a science mapping analysis in a longitudinal framework and apply impact measures.

The results suggest that the *Physiotherapy* area interest is focused on two broad thematic areas, the former is focused on pathologies related to middle-aged people, and the latter is related to muscle function and its alterations. Moreover, the *Complementary and Alternative Medicine* area is focused on the use of medicinal plants as an alternative to conventional treatment and on the pain and the use of acupuncture. Finally, the specific analysis of *Complementary and Alternative Medicine* applied to *Cancer related Symptoms* shows a great interest in research focused on reducing stress and anxiety using this type of therapies.

This thesis is a starting point to identify the thematic areas of interest in *Physiotherapy* and the related research lines. The results allow us to make decisions in different fields of science, in terms of publishers, editors, researchers and graduate students starting their research career. It also provides a historical perspective of research in these scientific areas and an evidence-based model on which to build future studies.

Capítulo 1

Introducción

La *Fisioterapia* es considerada a nivel mundial como un profesión joven, de hecho el establecimiento de su marco teórico a nivel de disciplina científica se ha producido en el siglo XX, hecho que se refleja en su actividad investigadora [113, 112]. Por otra parte, las competencias en *Fisioterapia* son diferentes dependiendo del país en el que se desarrolla, estas diferencias van a estar relacionadas con la evolución histórica y las características sociales de cada país. Por esta razón, en el año 1999 la *Confederación Mundial de Fisioterapia* lideró un consenso sobre algunos aspectos sobre la práctica profesional, como: la denominación, la definición, el objeto de estudio y los campos de actuación profesional [199, 84]. Con el propósito de presentar de manera general la descripción de la profesión, se expone una síntesis de este acuerdo.

- La denominación más utilizada para designar a los profesionales de *Fisioterapia* es *terapeuta físico o fisioterapeuta*; el objeto de estudio de estos profesionales es el movimiento humano, entendido como un elemento esencial para la salud y el bienestar del hombre.
- Estos profesionales van a prestar servicios a los individuos y a las poblaciones para desarrollar, mantener y restaurar el máximo movimiento y funcionalidad

durante el ciclo de vida. A través de su perfil ocupacional se compromete con la identificación del potencial máximo de movimiento, en los contextos de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación.

- El fisioterapeuta interactúa con las personas y comunidades sanas o susceptibles de presentar alteraciones del movimiento, los pacientes, las familias y los demás profesionales de la salud; las acciones que éste ha de llevar a cabo son la valoración, el diagnóstico, la planificación, la intervención y la evaluación, para determinar el potencial de los medios físicos y establecer unas metas y objetivos de intervención, utilizando el conocimiento y las habilidades propias del fisioterapeuta.
 - La valoración contempla el examen de los individuos o grupos que presentan alteraciones o se encuentran potencialmente en riesgo de sufrir alteraciones del movimiento; los resultados de este examen se analizan y sintetizan mediante un proceso de razonamiento clínico. De igual forma, el diagnóstico surge del examen y la evaluación. Este diagnóstico puede expresarse en términos de disfunción del movimiento o incluir las categorías de: deficiencia, limitaciones funcionales o síndromes.
 - La planificación se inicia con la determinación de la necesidad de intervención y normalmente incorpora el desarrollo de un plan que incluye objetivos medibles, concertados y socializados con el sujeto de intervención y las demás personas que participan en su atención.
 - La intervención se implementa y se modifica de acuerdo con el logro de los objetivos y puede estar integrada por: la manipulación, la recuperación del
-

movimiento, la aplicación de agentes físicos, electro-terapéuticos y mecánicos, el entrenamiento funcional, la provisión de ayudas, la educación y consejo al paciente, la documentación y la comunicación. Esta acción puede orientarse también hacia la prevención.

Con el establecimiento de estos aspectos referentes a la práctica profesional de la *Fisioterapia*, podemos tener una imagen más clara de las competencias que el fisioterapeuta tiene de cara a prevenir y restaurar las alteraciones del movimiento. No obstante, hay que tener en cuenta que la *Fisioterapia* abarca diferentes campos de actuación, cada uno con sus propias características. El desarrollo de la profesión en estas distintas áreas necesita de unos recursos materiales y humanos diferentes en cada caso, de la adaptación a la realidad y a las necesidades de la población a la que va dirigida, así como de la adaptación a la situación laboral del fisioterapeuta en su puesto de trabajo.

Por otro lado, cabe destacar que actualmente en la *Fisioterapia* se observa un énfasis en la comprensión de ésta no solo desde un punto de vista biológico, sino también social [144]. Esta fusión se orienta a incorporar nuevas categorías a la mirada biológica hegemónica, observándose dos vertientes: la primera basada en una concepción funcionalista del movimiento y por tanto del papel de la *Fisioterapia* en el cuidado de esa capacidad y en la atención a la desviación de los patrones de normalidad, y la segunda, centrada en aproximar los elementos sociales y en definir que la actuación fisioterapéutica trasciende el control de la alteración funcional y biológica del movimiento corporal. Es decir, en la alteración del movimiento intervienen diversos factores que no necesariamente son de índole biológica.

Una vez establecido el marco profesional de la *Fisioterapia*, si repasamos la historia, es a principios del siglo XX, cuando A. Gilbert, profesor de Terapéutica de la

Facultad de Medicina de París y P. Carnot, profesor agregado de la misma Facultad, editan y dirigen la *Biblioteca Terapéutica*. Ésta estaba compuesta por siete tomos, de los cuales los cuatro últimos estaban dedicados a la *Fisioterapia* y aparecía con dicha denominación [65]. Anteriormente, el desempeño de la actividad que actualmente se conoce como *Fisioterapia* estaba ligada a la gimnasia y a los cuidados de Enfermería.

Por otra parte, es a partir de 1956 cuando en España se expresa por primera vez la necesidad de formar a profesionales encargados de llevar a cabo la *Fisioterapia*. García Zarandíeta, ayudante de los Servicios de Radiología del Hospital Provincial de la Cruz Roja de Murcia, expresó: “*En la hora presente, dado el actual desarrollo de los agentes físicos utilizados en terapéutica, es necesario dar cabida a todos ellos en el marco de la enseñanza fisioterápica*”. Es a partir de este momento cuando aparecieron las diez primeras Escuelas de Fisioterapia que impartían dicha educación como especialización dentro del título de Ayudante Técnico Sanitario (ATS). Finalmente, la integración de los estudios de *Fisioterapia* en las Universidades como disciplina independiente aparece en el año 1981 a través del Real Decreto 2965/1980 de 12 de diciembre (BOE de 19 de enero de 1981)[146].

Paralelamente, con la aparición de las primeras Escuelas de Fisioterapia apareció la primera publicación periódica. La primera revista española en aparecer fue *Fisioterapia*, publicada por la Asociación Española de Fisioterapeutas (AFE) y su primer número fue publicado en 1969. Tenemos que esperar hasta el año 1995 para que se publicara el primer número de la revista *Cuestiones de Fisioterapia*, editada por el Área de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla y posteriormente se hizo en colaboración con el Ilustre Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Andalucía. Posteriormente, han aparecido otras publicaciones como *Fisioterapia y Calidad de*

Vida, Fisioterapia Actual, Revista de Fisioterapia y Fisioterapia Electrónica [65].

Por tanto, debido al desarrollo tan cercano de la disciplina, el corpus de conocimiento está constantemente en crecimiento y volviéndose cada vez más específico [66]. Esta situación conlleva que en el siglo XXI la *Fisioterapia* tiene el reto de identificar la base intelectual de su dominio científico [111]. Además, sería de gran importancia conocer la evolución de la disciplina a lo largo del tiempo y cuáles son los temas con mayor importancia en la actualidad y cuáles pueden serlo en el futuro.

1.1. Medicina Complementaria y Alternativa

En los últimos años se está produciendo un aumento del interés tanto a nivel clínico como a nivel científico por la denominada *Medicina Complementaria y Alternativa* (MCA, o en inglés CAM) [36, 13, 78]. El aumento del uso de las terapias englobadas en la MCA parece tener una tendencia creciente a nivel mundial y no pueden considerarse como una mera moda, de hecho, la Organización Mundial de la Salud (OMS) hace constancia de dicho fenómeno [133].

La primera tarea compleja que podemos encontrar es la de definir qué se entiende por MCA. El *Centro Nacional de Medicina Complementaria y Alternativa* (NC-CAM, en inglés), las define como [129]: “*el conjunto de diversos sistemas, prácticas y productos médicos y de atención de la salud que no se consideran actualmente parte de la medicina convencional*”. Por otra parte, la *Asociación Médica Australiana* (AMA) es algo más explícita en su concepción: “*se considera como formas y productos que no requieren prescripción médica, incluyendo hierbas, homeopatía, suplementos nutricionales, acupuntura y muchas otras*”.

Además, es interesante conocer a qué nos referimos con los conceptos de *medicina*

complementaria y medicina alternativa. Cuando hablamos de *medicina complementaria*, nos estamos refiriendo básicamente a médicos alópatas, que en sus tratamientos habituales usan algunas técnicas de medicina alternativa. Por otra parte, hablaríamos de *medicina alternativa* cuando estas terapias se usan a cambio de las de tipo alopáticas, lo que resulta muy criticado y provoca cierto rechazo social. Por tanto, con el uso combinado de las diferentes perspectivas de intervención médica, se pretende abordar la patología desde un punto de vista global, haciendo que una de las intervenciones complemente las deficiencias de la otra y viceversa. En este sentido, aparece el concepto de *medicina integrativa*, la cuál utiliza tanto la medicina alopática como aquellas prácticas alternativas que han cumplido con los requisitos de evidencia científica, seguridad y efectividad.

Para una mayor comprensión de las terapia que engloba la MCA, en la Tabla 1.1 se listan las categorías y algunos ejemplos.

Categorías de MCA	Ejemplos
Sistemas Médicos de Salud Alternativa (considera sistemas complejos de teoría y práctica)	Medicina Ayurveda, Quiropraxia, Homeopatía, Acupuntura, etc.
Medicina de Intervenciones Mente-Cuerpo (integra técnicas con el fin de afianzar la capacidad de la mente para afectar función y síntomas corporales)	Meditación, Hipnosis, Danzoterapia, Musicoterapia, Oración, etc.
Terapias basadas en sustratos biológicos que se encuentran en la naturaleza	Terapia de hierbas, dietas especiales, terapias biológicas, etc.
Manipulación o movimiento del cuerpo	Masaje u Osteopatía
Terapias relacionadas con las hipótesis de la energía que rodea y penetra en el cuerpo	Qi gong, Reiki o Toque terapéutico
Fuerzas electromagnéticas	Terapias magnéticas

Tabla 1.1: Categorías y ejemplos de MCA.

Es importante destacar la relación existente entre la cultura y el uso de este tipo de terapias. En Europa, la práctica médica más común es la medicina alopática occidental, por lo que el resto de prácticas se van a considerar como complementarias o alternativas a éstas. Por tanto, lo que es natural o convencional en un lugar del mundo no lo es en otro. Por ejemplo, en Sudáfrica existen unos 25.000 médicos alópatas y 200.000 curadores espirituales, por lo que lo convencional para la mayoría rural no es igual que en Europa.

En Occidente, el perfil del usuario de las medicinas alternativas se corresponde con personas de altos ingresos económicos, alto nivel educacional y cultural, portadores de un problema médico de difícil solución por la medicina tradicional (dolor crónico, trastornos mentales, problemas oncológicos, VIH, etc.) [73].

Si volvemos a observar la Tabla 1.1, rápidamente podemos identificar que algunas de las terapias consideradas como medicina alternativa son aplicadas en la práctica clínica de la *Fisioterapia* y además a nivel académico el interés por estas terapias está aumentando. Terapias como el masaje, la osteopatía o la acupuntura y sus vertientes son ampliamente aplicadas en el desempeño profesional del fisioterapeuta. Estas terapias o los conocimientos que se derivan de ellas son aplicados de forma conjunta al resto de técnicas que componen la formación académica de este colectivo profesional.

Hipócrates, hace 25 siglos, ya definía la salud como aquel estado en el cual un individuo está en armonía consigo mismo y con el entorno, insistiendo en que todo lo que afectaba a la mente necesariamente afectaba al cuerpo. Y ya en 1946, la OMS establece el modelo biopsicosocial de la salud, que todos los profesionales de la salud conocemos, en el que se define como un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente como la ausencia de enfermedades [73]. Por tanto, la

Fisioterapia es una disciplina que no solo se centra en aquellos aspectos puramente biológicos, que son los que cubre la medicina alopática, necesita de herramientas terapéuticas que permitan abordar la intervención desde un punto de vista global.

Por último, a la vista de la relación existente entre la *Fisioterapia* y la *Medicina Complementaria y Alternativa*, cabe pensar que para establecer un marco conceptual y facilitar la identificación de las líneas de investigación presentes y futuras hay que analizar y tener una perspectiva conjunta de ambas disciplinas. Por este motivo, como se expondrá en el Capítulo 2, el análisis de la evolución conceptual de estas dos áreas de conocimiento es el objetivo de la presente memoria de tesis.

1.2. Bibliometría y Evaluación de la Ciencia

La *Ciencia* se define como el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente [147]. Para el desarrollo de la actividad investigadora se utiliza el *método científico* y atendiendo al mayor o menor uso de dicho método podemos hablar de tres grandes bloques de áreas científicas: el *Área de Ciencias* relacionada con las disciplinas más formales y empíricas, aplicadas y tecnológicas, y de la naturaleza, como las Matemáticas, la Física, la Química, la Biología, Medicina, Arquitectura, Ingeniería, etc; el *Área de Ciencias Sociales y Jurídicas* que identifica a las disciplinas relacionadas con los aspectos del ser humano y su vida en sociedad, como la Economía, el Derecho, la Sociología, la Antropología, etc; y el *Área de Artes y Humanidades* que identifica a aquellas disciplinas relacionadas con la historia y la cultura y el pensamiento del ser humano, como la Filosofía, Arqueología, Música,

Dibujo, Historia, Filología, etc.

Atendiendo a una definición más concisa de la *Ciencia*, Price [142] en 1963 la definió como aquello que se edita en las publicaciones científicas, así mismo, al científico lo definió como la persona que ha colaborado escribiendo alguna de esas publicaciones. Por tanto, queda patente que la publicación de resultados es el medio a través del cual se evalúan, se validan y se dan a conocer los avances científicos. Principalmente se le otorga mayor relevancia a aquellas publicaciones que se encuentran en revistas científicas o académicas, pero también existen otras publicaciones que podrían considerarse como las publicaciones en congresos, libros, blogs, páginas web, etc. Por otra parte, el desarrollo de la *Ciencia* es la base y el motor del progreso humano, por ello la *Ciencia* forma parte de nuestra sociedad, la llamada *Sociedad de la Información y el Conocimiento*, y por tanto, los resultados de las investigaciones no están exentas de críticas, análisis y procesos de evaluación. Por consiguiente, si consideramos que las publicaciones son el vehículo de transmisión y validación del conocimiento científico, se entiende mejor que el análisis de las publicaciones sea una de las herramientas de la evaluación de la actividad investigadora.

En este sentido, la *Bibliometría* [143] tiene como objetivo analizar y evaluar los avances científicos que se producen en los diferentes campos de la *Ciencia*, fundamentalmente a través del análisis de la producción científica o publicaciones. En la literatura científica podemos encontrar que para esta disciplina también se usan los conceptos de *Cienciometría* o *Informetría*. No obstante, aunque existe un gran solapamiento entre estas tres disciplinas y es difícil separar sus respectivos cuerpos de conocimientos [6], las tres disciplinas constituyen parte de la denominada *Ciencia de la Información*. Para intentar clarificar las diferencias vamos a analizar sus diferentes objetivos [107].

López-Piñero [104] define la *Cienciometría* como: “*El análisis estadístico y sociométrico de la bibliografía científica mediante el uso de modelos matemáticos, y cuyos objetivos se basan en el estudio del tamaño, crecimiento y distribución de la bibliografía científica y en el estudio de la estructura y dinámica social que la producen y la utilizan*”. Por otra parte, Garfield [69] propuso una definición más amplia del concepto de *Cienciometría* que no se limitaba solamente a analizar la producción científica: “*El estudio de la medición del progreso científico y tecnológico*”. En consecuencia, la *Cienciometría* estudia los aspectos cuantitativos de la *Ciencia* como disciplina o actividad económica, incluyendo aquellos aspectos relacionados con las publicaciones [6]. De este modo, los estudios de índole *cienciométrica* pretenden comparar políticas de investigación de países y organizaciones desde una perspectiva económica y social. Los temas de estudio de esta disciplina incluyen [6]: crecimiento cuantitativo de la ciencia, la relación entre ciencia y tecnología, la productividad y creatividad de los investigadores, las relaciones entre el desarrollo científico y el crecimiento económico, etc.

Por tanto, la *Bibliometría* podría considerarse una parte de la *Cienciometría* que aplica métodos matemáticos y estadísticos a la producción científica o publicaciones registradas, en cuanto a sus procesos de producción, difusión y uso, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica [180]. Otros autores ligan el concepto de *Bibliometría* al de los sistemas bibliotecarios y consideran que el objeto de ésta es usar métodos cuantitativos para el análisis de las regularidades que ofrece el documento, los procesos y las actividades bibliotecarias, lo que contribuye a la organización y dirección de bibliotecas [145, 122]. Sus campos de aplicación más frecuentes son, entre otros [6]: selección de libros y publicaciones periódicas, identificación de las características temáticas de la literatura y su evolución, evaluación de

bibliografías y de colecciones, determinación de revistas principales en determinada temática, identificación de los países, instituciones y autores más productivos, etc.

Ambas disciplinas, *Cienciometría* y *Bibliometría*, se engloban en una disciplina más amplia y global que se conoce con el nombre de *Informetría* [177, 19]. Según Egghe [55], la *Informetría* es la disciplina “*que representa todos los estudios métricos relacionados con la Ciencia de la Información*”. La *Informetría* recoge “*todos aquellos estudios de los aspectos cuantitativos de la información en cualquier forma, no solamente aquella almacenada en registros bibliográficos, y en cualquier grupo social, no solamente el de los científicos*” [177]. Los campos de aplicación más destacados de esta disciplina son [6]: las características de productividad de los autores, tipo de documento, instituciones y países, estudios de obsolescencia de la literatura, distribución idiomática, los procesos de recuperación de información, los aspectos estadísticos del lenguaje, etc.

Por último, con el nacimiento de *Internet* y la aparición de la *Web*, surge una nueva disciplina llamada *Webometría* [3]. Esta disciplina se define como la *Informetría* aplicada a la *Word Wide Web* y su objetivo es el análisis del fenómeno de la información en la *Web* mediante técnicas estadísticas cuantitativas.

Por tanto, las cuatro disciplinas presentan un denominador común, el uso de instrumentos estadísticos cuantitativos para realizar estudios desde documentos, pero con objetivos diferentes y complementarios al mismo tiempo. Por ello, se ha propuesto englobar las cuatro disciplinas en una disciplina superior, llamada *I-Metrics* (*Métricas de Información*) [115].

Para analizar y evaluar la actividad científica, la *Bibliometría* se ayuda de *leyes bibliométricas* bien establecidas, basadas en el comportamiento estadístico regular que a lo largo del tiempo han mostrado los diferentes elementos que forman parte

de la *Ciencia*, y de los *indicadores bibliométricos*, que son medidas que proporcionan información sobre la producción científica. Algunas de las leyes bibliométricas en las que se fundamenta la *Bibliometría* son:

- *Ley de Lotka del año 1926 sobre la productividad de los autores*. Esta ley establece que la mayor parte de la bibliografía relevante sobre un tema de investigación es publicada por un conjunto reducido de autores.
- *Ley de Bradford del año 1934 sobre la dispersión de la bibliografía*. Establece que la bibliografía relevante de una disciplina se concentra en unas pocas revistas.
- *Ley de Price del año 1956 sobre el crecimiento exponencial de la producción científica*. Establece que la producción científica de la *Ciencia* crece de forma exponencial.

Por otra parte, para el análisis basado en indicadores bibliométricos se necesita manejar y disponer de una gran cantidad de información bibliográfica gestionada mediante sistemas informáticos. Los análisis bibliométricos actuales son posibles gracias a la existencia de importantes bases de datos bibliográficas que almacenan toda la información bibliográfica relativa a las publicaciones científicas (autor, título, revista, palabras clave, institución, etc.) y la citas recibidas por dichas publicaciones. Muchas de estas bases de datos poseen también enlaces a los formatos electrónicos de las publicaciones en las revistas. En el Capítulo 3 se describirán tanto los principales indicadores bibliométricos como las bases de datos más utilizadas para este tipo de análisis.

Por último, destacar que la Bibliometría se ha utilizado para la evaluación cuantitativa de la investigación en relación con la producción académica, pero está em-

pezando a usarse como herramienta de investigación en sí [23, 50]. Los métodos empleados para los análisis bibliométricos se pueden utilizar para explorar el impacto de un campo, de un conjunto de investigadores o de un artículo en particular [82]. Además, con los resultados obtenidos de este tipo de análisis se puede optimizar la asignación de la investigación, reorientar su financiación, racionalizar las organizaciones, restringirla a campos particulares o aumentar la productividad en otros [118].

1.3. Estudios bibliométricos

En cuanto a las investigaciones académicas en *Fisioterapia*, hemos de decir que la aplicación de la Bibliometría ha permitido caracterizar y aportar información de valor a la comunidad científica para poder continuar el desarrollo de la investigación y de la estructura científica en el área. La mayoría de estudios bibliométricos que se han desarrollado han estado basados en indicadores bibliométricos de rendimiento y actividad aplicados a las revistas de *Fisioterapia*. Algunos de los estudios bibliométricos más significativos para nuestra investigación que se han desarrollado son los siguientes:

- Wakiji (1997) [189] trató de mapear la literatura científica en *Fisioterapia* dentro de un proyecto de la *Nursing and Allied Health Resources Section* de la *Medical Library Association* (MLA). En este estudio se identificaron las principales revistas en *Fisioterapia* a través de las referencias citadas en los artículos de las revistas *Physical Therapy* y *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* durante el periodo 1991-1993. Además, trata de determinar el grado en que estas revistas están cubiertas por las fuentes primarias de
-

indexación, *Allied and Alternative Medicine* (AMED), el *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, EMBASE y MEDLINE. Finalmente, en el estudio se identificaron 14 revistas para cubrir un tercio de las referencias estudiadas y otras 95 para cubrir un tercio adicional. La mejor base de datos que cubre las publicaciones de las 109 revistas encontradas es MEDLINE.

- Vernaza-Pinzon y Alvarez-Bravo (2011) [188] llevaron a cabo una caracterización de la literatura científica en América Latina entre 2000 y 2007 con respecto a la Fisioterapia/Kinesiología. Para la recuperación de los documentos publicados los autores descargaron la información bibliométrica sobre 1.700 documentos de las bases de datos SciE-LO ¹ y LILACS ². Las variables que tienen en cuenta son: frecuencia de publicación, número de documentos, producción por país, número de autores, afiliación institucional, tipo de publicaciones, lenguaje, tipo de estudio y número de referencias usadas. Tras el análisis de estas variables, determinaron que Brasil lideraba la producción científica en América Latina, con un 70.1% de las publicaciones, seguido por Chile con 13.4%, Colombia y Venezuela con 6%, Argentina con 3.4% y Cuba y Perú con menos del 1%. Como cabe esperar, en relación con las lenguas usadas, el predominio es del portugués, seguido del español e inglés. En cuanto al número de autores, predominaban los artículos con un solo autor. Y por último, los principales generadores de conocimiento en este área eran las universidades y los centros hospitalarios.

¹ <http://www.scielo.org/>

² <http://lilacs.bvsalud.org/es/>

-
- Coronado et al. (2011) [48] analizan los indicadores bibliométricos de los documentos publicados en la revista *Physical Therapy* desde el año 1980 al 2009. Para dicho estudio, tuvieron en cuenta los artículos de investigación, las revisiones y los estudios de casos. Estos artículos se codificaron en función de las siguientes características: tipo de participantes, área de *Fisioterapia*, diseño del estudio, objeto, condición clínica e intervención. Además, emplearon herramientas software para llevar a cabo el estudio bibliométrico sobre el impacto de autores e instituciones. Finalmente, determinaron que el 23% de los documentos analizados eran revisiones y el 9.9% estudios de casos. En líneas generales, se ha producido un incremento en la publicación de los distintos tipos de documentos. Se observó un descenso en las publicaciones de tipo revisión, aquellas que solo incluyen participantes asintomáticos, artículos sobre educación y artículos centrados en la anatomía o la fisiología.

 - Coronado et al. (2011) [49] evaluaron los contenidos e indicadores bibliométricos de las publicaciones de la revista *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* y establecieron las tendencias de publicación y citación. Para ello, recuperaron todos los documentos publicados en la revista desde 1980 a 2009, de los cuales solo fueron utilizados los artículos de investigación, las revisiones temáticas y los estudios de casos. Estos artículos fueron clasificados siguiendo las siguientes características: tipo de participantes, diseño del estudio, objeto, condición clínica e intervención. Con el uso de software bibliométrico obtuvieron información de impacto a nivel de autores e instituciones. Los resultados mostraron que de los artículos analizados, 351 (20.3%) eran revisiones y 209 (12.1%) estudios de casos. Finalmente, los autores concluyen que se ha pro-
-

ducido un gran incremento en el número de publicaciones y en los documentos centrados en el pronóstico y que usan pacientes sintomáticos. Por otra parte, observan una disminución de los documentos sobre anatomía o fisiología.

- Wiles et al. (2012) [195] desarrollaron un estudio en el que tratan de identificar cambios en los productores, productos y consumidores de la revista *Physical Therapy* desde 1945 a 2010, a través del análisis de sus indicadores bibliométricos. Para llevar a cabo el análisis, usaron herramientas bibliométricas que le permitieron obtener los documentos publicados en la revista (excluyendo las cartas, editoriales, correcciones, comentarios y revisiones de libros) y extrajeron la información relativa a la autoría, los métodos de investigación y patrones de citas. Los autores determinaron que han ocurrido cambios sustanciales en la naturaleza de las publicaciones en los 65 años de la revista. En 1945, el artículo típico tenía 1.4 autores americanos (trabajadores de hospital), y consistía en 4 páginas y 4 referencias. En 2010, el artículo típico se trataba de un estudio transversal con 4.6 autores multinacionales (trabajadores en universidades), y consistía en 12 páginas y 49 referencias. Finalmente, concluyen que los resultados obtenidos reflejan los cambios que han ocurrido en otras industrias: el aumento de la cuantificación, la normalización, la colaboración y la internacionalización. Estas tendencias probablemente se perpetúen en el tiempo.
 - Martínez-Fuentes et al. (2014) [111] trataron de caracterizar la base intelectual de la *Fisioterapia* usando un análisis de co-citanción de documentos. Para llevar a cabo el estudio toma como referencia 3 revistas internacionales: *Physical Therapy*, *Physiotherapy* y *Australian Journal of Physiotherapy*. Recuperaron
-

un total de 2.795 documentos correspondientes al periodo 2000-2011. Tras llevar a cabo el análisis bibliométrico, los autores determinaron que anualmente se producen 237 documentos con un media de citación de 16.1 ± 13.72 citas. Los grafos obtenidos sugieren que se ajustan a un modelo de potencia, donde existe una gran masa de documentos con pocas citaciones y una pequeña masa de documentos que acumulan la mayor parte de éstas. Los documentos que atraen la atención de la comunidad científica son de índole metodológica o de guía de prácticas clínicas. Finalmente, determinaron que la base intelectual de la *Fisioterapia* muestra que es una disciplina joven que se apoya en otras áreas de conocimiento con un área de interés orientada hacia la práctica basada en la evidencia científica.

- Saragiotto et al. (2014) [158] describieron los diseños empleados en todos los artículos publicados en las revistas científicas brasileñas que cumplían las siguientes características: estaban disponibles gratuitamente, se situaban en la parte alta del ranking *Qualis*³ y eran relevantes para la *Fisioterapia* en un periodo de 7 años. Para llevar a cabo el estudio, obtuvieron la información bibliométrica de las webs de las revistas analizadas: *Revista Brasileira de Fisioterapia*, *Revista Fisioterapia em Movimento*, *Revista Fisioterapia e Pesquisa* y *Revista Acta Fisiátrica*. De esta búsqueda, obtuvieron un total de 1.458 artículos y tuvieron en cuenta el diseño, tipo de investigación (animal o humana) y el área clínica de todos los artículos publicados. Finalmente, establecieron que los artículos publicados en las revistas brasileñas en su mayoría tienen un nivel II de evidencia (60%), seguido del nivel III (29%) y nivel I (10%); los

³ Qualis es un sistema oficial brasileño que tiene el propósito de clasificar la producción científica del país.

diseños más prevalentes eran los estudios transversales (38%), estudios de un caso o estudio de series de casos y las revisiones; por último, la mayoría de artículos usaban a humanos como sujeto de investigación y se centraban en el área musculoesquelética, neurológica y cardiotorácica.

- Simon et al. (2014) [167] llevaron a cabo un estudio bibliométrico para la descripción del contenido y la tendencia científica de los artículos publicados en la revista *Journal of Manual & Manipulative Therapy* en un periodo de 20 años (1993-2012). Para ello, establecieron unos códigos en los que fueron clasificados cada uno de los artículos publicados, éstos son: tipo de artículo, tipo de participantes, diseño del estudio, objeto de estudio y condición clínica. Los artículos que trataban específicamente sobre la intervención con terapias manuales se compararon con los datos obtenidos de otras revistas en el área de *Fisioterapia*. Para llevar a cabo el análisis bibliométrico, utilizaron herramientas software para obtener el impacto científico. Finalmente, los autores determinan que la revista ha tenido un crecimiento muy grande en cuanto a número de documentos publicados anualmente, el tipo de estudio ha cambiado de revisión a artículo de investigación y entre los artículos de intervención manual predominan los de tipo *a propósito de un caso*, lo que concuerda con el resto de revistas del área de *Fisioterapia*. Por último, el tipo de participante predominante en los estudios correspondería a adultos de mediana edad sintomáticos con dolor de cuello o espalda.

Por otra parte, como ya hemos visto en la Sección 1.1, existe relación entre la *Fisioterapia* y algunas terapias denominadas como *Medicina Complementaria y Alternativa*. Por tanto, es interesante hacer un repaso de los estudios bibliométricos

llevados a cabo en este ámbito científico y así obtener una visión clara de los documentos disponibles en la literatura científica. Los estudios disponibles en la literatura son los siguientes:

- Danell y Danell (2009) [52] analizaron la producción científica en *Medicina Complementaria y Alternativa* disponible en la base de datos MEDLINE, durante el periodo 1966-2007. Además, examinaron el contenido general de los documentos publicados y las revistas en las que estos se encontraban. Los autores concluyen que la producción crece rápidamente, especialmente después de 1990 y que los documentos han cambiado desde aspectos más generales a otro más centrados en subcampos como la acupuntura o las manipulaciones musculoesqueléticas. Por último, reflejan que aunque la mayoría de los artículos están publicados en revistas especializadas en el área, el aumento de la producción en esta temática se está expandiendo a otro tipo de revistas.
 - Yu et al. (2011) [63] analizaron la cantidad e impacto de los documentos científicos en el campo de la *Medicina Complementaria y Alternativa* a través de las citas recibidas. Los datos para el estudio fueron recogidos de las 19 revistas registradas en el *Journal Citation Report* de *Web of Science* en el periodo 1980-2009. Este estudio analizó los tipos de documentos y la distribución geográfica e institucional de los autores, incluyendo la colaboración internacional. Los resultados mostraron que las mayoría de documentos son artículos originales y estaban mayormente publicados en América del Norte, Este de Asia y Europa. Además, determinaron que la colaboración internacional en este área ha crecido rápidamente durante el periodo de tiempo analizado y que dicha colaboración genera un mayor impacto a nivel de citas. Finalmente,
-

la institución más productiva era *China Medical University* de Taiwan.

- Tam et al. (2012) [178] caracterizaron los artículos altamente citados de las revistas de *Medicina Complementaria y Alternativa* registradas en el *Journal Citation Report* de *Web of Science*. Para llevar a cabo el análisis, usaron los 50 artículos más citados según los datos de Web of Science y fueron evaluados de acuerdo al tipo de documento, país de publicación, tema, diseño del estudio y año de publicación. Los resultados nos muestran que los 50 documentos altamente citados se habían publicado en 7 de las 16 revistas (actualmente hay 22 revistas en el área) entre 1980 y 2009, la mayoría desde Estados Unidos. El diseño del estudio más común eran las revisiones sistemáticas, el tema más frecuente la eficacia de las terapias alternativas en el control del dolor, seguido de los efectos antiinflamatorios, efectos secundarios, componentes químicos de las terapias alternativas, validación en animales y obesidad. Los autores determinaron que las publicaciones en este área estaban aumentando y que tenían un gran impacto en la comunidad científica.

 - Zyoud et al. (2015) [153] evaluaron el impacto de la actividad científica producida por los países árabes y publicada en revistas internacionales de *Medicina Complementaria y Alternativa*. Para llevar a cabo el estudio utilizaron publicaciones y revisiones originales de los 22 países árabes y publicadas en las 22 revistas del área registradas en el *Journal Citation Report* de *Web of Science*. Los resultados nos muestran que el país con mayor Índice H es Marruecos con 27, seguido por Jordania con 21 y Arabia Saudí y Egipto con 19 cada uno. Tras ajustar por economía y población, los países con mayor producción científica son: Somalia (89), Marruecos (32.5), Egipto (31.1), Yemen (21.4) y Palestina
-

(21.29). Además, el estudio identifica 262 documentos (44.3 %) en colaboración con Europa (24.2 %), seguido de Asia (9.8 %). Finalmente, establecen que la investigación en este área está creciendo y se centra fundamentalmente en el uso de plantas como terapia medicinal.

Sin embargo, tras hacer esta búsqueda y presentar los documentos científicos disponibles, no conocemos que se haya desarrollado ningún estudio bibliométrico tomando como base indicadores bibliométricos relacionales basados en mapas científicos, que nos darían información más relacionada con los conceptos subyacentes en las investigaciones del área así como a su evolución. Por tanto, son necesarios análisis más profundos y detallados usando este tipo de mapas para entender la estructura conceptual de las áreas propuestas.

Por consiguiente, en la presente memoria de tesis se va a llevar a cabo un estudio bibliométrico combinando diferentes técnicas bibliométricas que nos permitan mostrar la evolución conceptual de la *Fisioterapia* y el área *Medicina Alternativa y Complementaria*, que como hemos visto se encuentran relacionadas. A través de los resultados obtenidos podremos sacar conclusiones relevantes para conocer cuál es el estado de la investigación en el área y cuáles son las posibles líneas futuras de investigación. A continuación, en el Capítulo 2 se detallarán los objetivos que pretende cubrir la presente memoria de tesis; en el Capítulo 3 se hará una presentación detallada de la metodología empleada para llevar a cabo el análisis y así cumplir con los objetivos establecidos; en el Capítulo 4 se mostrarán los resultados obtenidos de aplicar la metodología propuesta; y por último, en el Capítulo 5 se detallarán las conclusiones más relevantes que se pueden extraer del estudio llevado a cabo en la presente memoria de tesis.

Capítulo 2

Objetivos

El objetivo principal de la presente memoria de tesis es estudiar y analizar el estado de la investigación desarrollada en el área de la *Fisioterapia* a través de dos técnicas bibliométricas ampliamente descritas: técnicas bibliométricas de rendimiento y técnicas bibliométricas relacionales basadas en mapas científicos. Por otra parte, se pretende analizar el estado de la investigación en un campo científico estrechamente relacionado con la *Fisioterapia*, como es la *Medicina Complementaria y Alternativa*. Y por último, vamos a tratar de caracterizar la producción científica de las terapias alternativas aplicadas a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. Para cumplir este objetivo general se llevan a cabo los siguientes subobjetivos:

- Realizar un estudio bibliométrico del área de *Fisioterapia* usando como fuente de información Web of Science y Scopus y aplicando indicadores bibliométricos relacionales basados en mapas científicos mediante la herramienta SciMAT. Este estudio nos permitirá descubrir los temas y áreas temáticas de investigación que han centrado la atención de la comunidad científica del área de *Fisioterapia*, identificar los temas de mayor impacto y analizar como ha evolucionado la estructura conceptual del área científica.

- Realizar un estudio bibliométrico de la categoría *Integrative & Complementary Medicine* de la base de datos Web of Science usando las dos técnicas bibliométricas mencionadas anteriormente. Los resultados de dicho análisis nos permitirán conocer los temas ampliamente estudiados y con mayor impacto en el área de la *Medicina Complementaria y Alternativa* e identificar aquellos que están en relación con las competencias e intereses de la *Fisioterapia*.
 - Realizar un estudio bibliométrico centrado en la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas Relacionados con el Cáncer*. El análisis toma como base los documentos publicados en la categoría *Integrative & Complementary Medicine* de la base de datos Web of Science y que contienen los términos referentes a las terapias alternativas más usadas y síntomas más comunes en los pacientes con cáncer. A través de dicho estudio vamos a obtener una visión de los temas más productivos y de mayor impacto dentro del área.
 - Identificar los clásicos de la literatura en *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas Relacionados con el Cáncer*. El análisis se llevará a cabo poniendo en práctica la metodología H-Classics, basada en el conocido indicador Índice H.
-

Capítulo 3

Metodología

En la literatura podemos encontrar diversas técnicas bibliométricas para la evaluación de la *Ciencia* y como se ha mencionado anteriormente, el uso de estas técnicas tiene un gran interés para el desarrollo de la actividad científica y la toma de decisiones en este ámbito. Por este motivo, para el análisis llevado a cabo en esta memoria de tesis se han elegido dos técnicas ampliamente descritas: técnicas bibliométricas de rendimiento y técnicas bibliométricas relacionales basadas en mapas científicos.

Las técnicas bibliométricas de rendimiento se basan en los indicadores bibliométricos y éstos miden aspectos cuantitativos y cualitativos de las publicaciones científicas. En especial, los indicadores basados en citas son útiles para medir el impacto en la comunidad científica y la calidad de dichas publicaciones. Por otra parte, el análisis de mapas científicos [15, 123, 131] es una técnica bibliométrica para la extracción de conocimiento a partir de la información científica. Para ello, muestra los aspectos estructurales de un campo científico, basados en las relaciones sociales, intelectuales y conceptuales que existen entre los diferentes actores de dicho campo (autores, revistas, documentos, etc.). Además, si dicho análisis se engloba en un

marco longitudinal, es posible mostrar también los aspectos dinámicos, lo que nos permitirá analizar la evolución de los diferentes aspectos mencionados encuadrados en diferentes periodos temporales definidos.

Para una mejor comprensión del análisis llevado a cabo, en el presente Capítulo se presentan algunos conceptos relacionados con los indicadores de rendimiento y el análisis de mapas científicos. Para facilitar la comprensión de dichos conceptos, este Capítulo se organiza de la siguiente forma: en la Sección 3.1 se describen las principales categorías de indicadores bibliométricos en función de su naturaleza y se destacan los más importantes dentro de dichas categorías. En la Sección 3.2 se detallan aspectos fundamentales sobre el análisis de mapas científicos, como las fuentes de información bibliográfica, las unidades de análisis y los distintos tipos de redes bibliométricas, las técnicas de preprocesamiento que pueden emplearse, las diversas medidas que pueden utilizarse para normalizar las redes bibliométricas, las técnicas y algoritmos más comunes en la construcción del mapa bibliométrico, los diferentes métodos de análisis que pueden aplicarse y las técnicas de visualización más comunes. En la Sección 3.3 se detallan las características de la herramienta bibliométrica SciMAT, utilizada para la generación de los mapas científicos. Y por último, en la Sección 3.4 se describe la metodología H-Classics para la identificación de los clásicos de la literatura basándose en el indicador Índice H.

3.1. Indicadores Bibliométricos

Los indicadores bibliométricos [24, 180] son unas medidas para evaluar numéricamente, de un modo objetivo, las actividades que se desarrollan en el ámbito de la ciencia y la tecnología, y en especial, en la I+D+i, analizando el resultado de

los procesos de dichas actividades, que sería el conocimiento obtenido recogido en publicaciones. Este tipo de indicadores se ha utilizado fundamentalmente con el objetivo de analizar los resultados científicos desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo. Los indicadores bibliométricos pueden representar una sola cualidad, por ejemplo las citas recibidas, o combinar varias, como puede ser las citas y el número de publicaciones. El uso de la información aportada por las medidas bibliométricas nos va a servir para hacer procesos de *benchmarking*¹ entre diferentes entidades (investigadores, universidades, países, etc.), y así justificar la toma de decisiones en instancias superiores y planificar procesos de mejora de la actividad científica.

Estos indicadores pueden ser de diversos tipos en función de su naturaleza y pueden englobarse en dos grandes categorías [180]: *Indicadores de Rendimiento* e *Indicadores Relacionales*. Los primeros son los que tradicionalmente han constituido la base de las técnicas bibliométricas y tratan de caracterizar la producción científica en sus diversos aspectos, bien para analizar el volumen de la producción, el grado de colaboración detectado en las publicaciones o bien para calcular su impacto. Por otro lado, los segundos son un conjunto de técnicas de mapeo que generan representaciones gráficas de la *Ciencia* a través del uso de información de carácter relacional. Estos indicadores permiten mostrar características estructurales de un campo científico y pueden ser usados junto con los indicadores de actividad para la toma de decisiones [132, 131]. Este tipo de indicadores forman el segundo procedimiento fundamental de la Bibliometría, los *mapas científicos* [38].

Para conocer mejor los indicadores bibliométricos disponibles en la literatura [180, 38], en los siguientes epígrafes se analizan los indicadores más relevantes que

¹ Anglismo que, en las ciencias de la administración de empresas, puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones.

podemos encontrar en cada tipología establecida.

- Los Indicadores **Bibliométricos de Rendimiento y Actividad** se dividen en otros tres grandes bloques: *Indicadores de Producción*, *Indicadores de Visibilidad e Impacto*, e *Indicadores de Colaboración*.
 - Los **Indicadores de Producción** tienen como objetivo el recuento de las publicaciones de los distintos agentes envueltos en la investigación, considerándose como publicaciones los documentos propagados a través de canales formales y públicos. Este tipo de indicadores sirven para medir la cantidad de los resultados, ignorándose diversos aspectos como la calidad y el contenido. Entre los indicadores de producción podemos encontrar: *número de publicaciones*, *índice de especialización temática*, *porcentaje de trabajos indexados* en algún repositorio o base de datos bibliográfica, *distribución por idioma y tipos documentales*, *índice de transitoriedad*, *idiomas de publicación* y *nivel básico/aplicado*.
 - Los **Indicadores de Visibilidad e Impacto** están basados en su mayor parte en la contabilización de las citas recibidas por los documentos o por las revistas donde éstos fueron publicados. Desde un punto de vista académico, las citas se entienden como la base científica que sustenta el conocimiento nuevo que se presenta en una publicación y se usan como una medidas de calidad de los trabajos que reciben dichas citas [97]. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las citas se pueden usar para criticar o refutar resultados no precisamente por su calidad, y por tanto, no siempre son un reflejo de la calidad científica [117]. Por ello, es más conveniente adoptar las citas como concepto de utilidad, influencia
-

o impacto de una publicación [38, 53]. Este tipo de indicadores son los más populares de la *Bibliometría* ya que son muy usados en procesos de promoción de investigadores, se utilizan como un medio de medir su relevancia científica. Algunos de los indicadores de visibilidad e impacto más importantes son:

- *Indicadores basados en el número de citas*: Es el tipo de indicador más simple que existe y permite darnos una idea de lo valioso, científicamente hablando, que es un trabajo, un investigador o una revista. Entre estos indicadores podemos encontrar: *número de citas*, *promedio de citas*, *porcentaje de documentos citados y no citados*, *tasa de citación relativa*, *índice de atracción*, *tasa de autocitación* o *trabajos altamente citados*. Además, recientemente se han desarrollado indicadores bibliométricos complejos para el análisis y normalización de citas, como el Índice H [4, 85], Índice G [56], Índice HG [5], Índice q^2 [21] o Índice Crown [119].
- *Indicadores basados en el Factor de Impacto*² del *Journal Citation Report*³ (JCR): este tipo de indicadores se calculan teniendo en cuenta la media de citas recibidas por los trabajos de un año concreto de una revista, en los dos siguientes años consecutivos. Dentro de este bloque podemos encontrar indicadores, como el *factor de impacto esperado*, *factor de impacto ponderado*, *factor de impacto relativo*, *potencial investigador*, *distribución por cuartiles*, *posición decílica*,

² El factor de impacto es una medida de la frecuencia media con la que los artículos de una determinada revista han sido citados en un año o periodo concreto. Es una de las herramientas de evaluación ofrecidas por el Journal Citation Report de Thomson Reuters

³ <http://science.thomsonreuters.com/es/productos/jcr/>

posición normalizada, impacto potencial y número y porcentaje de publicaciones en revistas Top3⁴.

- Los **Indicadores de Colaboración** cuantifican la colaboración en la producción científica, se calculan medidas basadas en los autores o instituciones que firman los documentos. Entre este tipo de indicadores podemos encontrar: *índice de coautoría, índice de coautoría institucional, patrones de colaboración* (local, regional, nacional, internacional), *medidas de similitud*, así como la *tasa de citación relativa de las co-publicaciones internacionales* [14].

- Los **Indicadores relacionales** son un conjunto de técnicas de mapeo científico que generan representaciones gráficas de la *Ciencia* a través del uso de información de carácter relacional. Este tipo de indicadores constituyen el segundo procedimiento fundamental de la *Bibliometría*, los *mapas científicos*. En la siguiente subsección detallaremos los aspectos fundamentales del análisis bibliométrico basados en mapas científicos y de la herramienta SciMAT que usaremos en esta memoria para realizar los estudios presentados.

3.2. Análisis de Mapas Científicos

El *Análisis de Mapas Científicos* (*Science Mapping Analysis*, en la literatura anglosajona) es el proceso que se lleva a cabo para la generación y posterior análisis de este tipo de mapas, también conocidos como *mapas bibliométricos* o *cienciogramas*. Son una representación espacial de cómo las disciplinas, campos, especialidades

⁴ Revistas que ocupan algunas de las tres primeras posiciones en el ranking *Factor de Impacto* de las diferentes categorías JCR.

científicas y documentos individuales o autores se relacionan entre sí. Dichos mapas se centran en monitorizar un campo científico, delimitando las subáreas de investigación, para de este modo, comprender su estructura intelectual, social, conceptual y cognitiva, así como analizar su evolución estructural [15, 123, 131, 132].

Si revisamos la literatura disponible, se han propuesto diferentes técnicas para la creación de mapas científicos a partir de un conjunto de documentos. Éstas analizan un campo científico a través de las relaciones que existen entre dicho conjunto. En este sentido, se puede analizar un determinado campo científico desde un punto de vista intelectual, social o conceptual, en función del tipo de información relacional que se use para el análisis.

- Las primeras técnicas que surgieron para realizar mapas científicos, analizaban los *aspectos intelectuales* de un campo científico. Para ello, establecían las relaciones basándose en las referencias que los autores asignaban a las publicaciones científicas, es decir, en su base intelectual. De este modo, Kessler [93] propuso el emparejamiento bibliográfico en 1963 basándose en los documentos que citaban a las mismas referencias. De forma similar, Small [169] propuso en 1973 el análisis de co-citación, en el que analizaban las referencias que solían citarse conjuntamente.

Hay que destacar que aunque Kessler fue el primero en proponer un tipo de mapa científico, fue sin embargo, el análisis de co-citación de Small el que obtuvo mayor acogida y ha sido más ampliamente descrito en la literatura. La co-citación se ha utilizado para delimitar un área científica [171], descubrir comunidades de conocimiento [92], nuevos frentes de investigación, [182], así como detectar comunidades ocultas [130]. Las diversas aplicaciones del análi-

sis de co-citación lo dotan de gran relevancia para la generación de mapas científicos.

- En 1983, diez años más tarde, Callon propuso analizar el contenido de los documentos mediante las relaciones de co-aparición de los términos contenidos en ellos, lo que muestra los *aspectos conceptuales o cognitivos* de una determinada área científica. De este modo, surgió el análisis de co-palabras [25] como una técnica de análisis efectiva para crear mapas de la literatura científica.
- Por último, existe otro tipo mapa científico que analiza los *aspectos sociales* de un área de investigación. En este sentido, el análisis de co-autores [64, 139] nos permite analizar la estructura social y las colaboraciones a nivel de investigadores, instituciones o países de un campo científico.

Finalmente, cabe destacar que los mapas científicos pueden emplearse para diferentes propósitos, como analizar la evolución estructural del campo científico a través de diversos periodos de tiempo [121, 43, 108] o medir y cuantificar los resultados utilizando medidas de actividad y calidad basadas en indicadores bibliométricos [92, 131, 170, 171, 182, 186, 187].

Para la creación de los mapas científicos se va a seguir el flujo de trabajo presentado en la Fig. 3.1. Teniendo en cuenta los diferentes aspectos relacionados con las fases de dicho flujo, esta Sección va a describir las siguientes características fundamentales: I) las fuentes de información, II) las unidades de análisis y tipo de redes bibliométricas, III) el preprocesamiento de la información, IV) las medidas de similitud que pueden emplearse para normalizar las relaciones establecidas entre las unidades de análisis, V) las técnicas que pueden emplearse para crear el mapa científico, VI) los tipos de análisis que se pueden realizar sobre el mapa para obtener

conocimiento de éste, VII) las técnicas de visualización más comunes, y por último, VIII) la interpretación de los resultados.



Figura 3.1: Flujo general de trabajo en un análisis de mapas científicos.

3.2.1. Fuentes de Información Bibliográfica

Para poder llevar a cabo un análisis de mapas científicos lo fundamental es obtener la información de alguna fuente para poder utilizarla en el proceso. Por tanto, las fuentes de información científica, como son las bases de datos bibliográficas y bases de datos de patentes, son de gran importancia.

En la actualidad, tenemos disponibles en *Internet* diferentes bases de datos bibliográficas, y también bibliométricas, que almacenan los documentos científicos que los investigadores van desarrollando a lo largo de su carrera académica y profesional, así como las citaciones entre documentos. Accediendo a estas bases de datos de información bibliográfica podemos buscar, acceder y recopilar información sobre los documentos de la mayoría de campos científicos.

Sin lugar a duda, las bases de datos bibliográficas más conocidas y más utiliza-

das por la comunidad científica son *Web of Knowledge*⁵ (WoK), *Scopus*⁶, *Google Académico*⁷ y *NLM's MEDLINE*⁸.

La base de datos bibliográfica Web of Knowledge, probablemente la base de datos bibliográfica más famosa e importante, es un servicio académico ofrecido por *Thomson Reuters* (Estados Unidos) para la indización de citas entre documentos científicos. Dicha base de datos ofrece a sus suscriptores acceso a diferentes bases de datos bibliométricas centradas en distintas áreas: Web of Science, Derwent Innovations Index, BIOSIS, MEDLINE, Zoological Record, entre otras.

De entre las bases de datos que da acceso Web of Knowledge, Web of Science es la más conocida de todas. Es más, se podría afirmar que es la base de datos académica más importante en ciencias, ciencias sociales, arte y humanidades. En particular, tiene indexadas más de 12.000 revistas con el mayor impacto mundial, así como 160.000 artículos provenientes de conferencias. Web of Science contiene varias bases de datos de citación: *Science Citation Index Expanded* (SCI-EXPANDED), *Social Sciences Citation Index* (SSCI), *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI), *Conference Proceedings Citation Index in Science* (CPCI-S) y *Social Science & Humanities* (CPCI-SSH). Además, contiene dos bases de datos químicas: *Current Chemical Reactions* (CCR-EXPANDED) and *Index Chemicus* (IC).

Por otra parte, Web of Knowledge contiene otros recursos adicionales como el famoso *Journal Citation Report* (JCR), que cada año evalúa el impacto y relevancia de las principales revistas científicas en las distintas áreas de la ciencia. Para la evaluación se basan en el mencionado *Factor de Impacto* que ofrece un modo

⁵ <http://www.webofknowledge.com>

⁶ <http://www.scopus.com>

⁷ <http://scholar.google.com>

⁸ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

sistemático, objetivo y crítico de evaluar las revistas. Dicho indicador es uno de los principales a la hora de evaluar la actividad científica en Europa y Estados Unidos.

Scopus es una base de datos de resúmenes y citaciones de artículos académicos procedentes tanto de revistas como de conferencias. Dicha base de datos está desarrollada por la editorial Elsevier (Países Bajos) y contiene en torno a unos 18.000 títulos de más de 5.000 editoriales internacionales, incluyendo la cobertura de 16.500 revistas revisadas por pares de las áreas de ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades. Por tanto, ofrece a los investigadores un recurso rápido, fácil y exhausto para abastecer las necesidades científicas de las distintas áreas de la ciencia. Además, Scopus tiene disponibles diferentes herramientas como *Journal Analyzer*, la cual permite evaluar y comparar el rendimiento de las revistas indexadas, y *Scopus TopCited*, que suministra una rápida revisión de los 20 artículos más citados sobre un tema específico.

Google Académico (*Google Scholar*, en la versión anglosajona) es un motor de búsqueda desarrollado por Google para indizar el texto completo de la literatura académica accesible desde *Internet*. Proporciona una forma sencilla de buscar bibliografía especializada de las distintas áreas de la ciencia y entre sus resultados podemos encontrar: citas, enlaces a libros, artículos de revistas, comunicaciones y ponencias a congresos, informes científicos-técnicos, tesis, tesinas y archivos depositados en repositorios. Hay que destacar que incluye las revistas más leídas en el mundo científico con excepción de aquellas indexadas por Elsevier. Por otra parte, un gran inconveniente del uso de esta base de datos para la creación de mapas científicos es que la descarga de los datos necesarios no es una tarea sencilla.

Una vez que se conocen las principales bases de datos, hay que comentar que Web of Knowledge, Scopus y Google Académico no tienen indexadas las mismas

revistas. Este hecho hace que la cobertura de los distintos campos científicos puede variar considerablemente si buscamos en una base de datos u otra. En relación con este aspecto, se han llevado a cabo diferentes estudios para comprobar la magnitud de dichas diferencias en cuanto a cobertura en función de las distintas áreas de la *Ciencia* [11, 59, 114].

No obstante, aunque las bases de datos anteriores son las más utilizadas y las más importantes, existen otras fuentes bibliográficas desde las que se puede recopilar información científica: arXiv⁹ , CiteSeerX¹⁰ , Digital Bibliography & Library Project¹¹ (DBPL), SAO/NASA Astrophysics Data System¹² (ADS), Science Direct¹³ , etc.

Finalmente, es importante puntualizar que el análisis de mapas científicos también puede realizarse sobre patentes o datos de financiación (proyectos de investigación, ayudas en I+D+i, etc.). Existen numerosas bases de datos de patentes para poder recopilar información, como por ejemplo, se puede utilizar la Oficina de Patentes y Marcas Española¹⁴ , la Oficina de Patentes Europea¹⁵ , o la Oficina de Patentes y Marcas Estadounidense¹⁶ . Por otro lado, los datos de financiación pueden descargarse, por ejemplo, a través de la *Fundación Nacional para las Ciencias* estadounidense¹⁷ , aunque cabe destacar que estos datos de financiación no son de fácil localización.

⁹ <http://arxiv.org>

¹⁰ <http://citeseerx.ist.psu.edu/>

¹¹ <http://dblp.uni-trier.de/>

¹² <http://adswww.harvard.edu/>

¹³ <http://www.sciencedirect.com/>

¹⁴ <http://www.oepm.es>

¹⁵ <http://www.epo.org>

¹⁶ <http://www.uspto.gov>

¹⁷ <http://www.nsf.gov>

3.2.2. Unidades de Análisis y Tipo de Redes Bibliométricas

En el análisis de mapas científicos se utiliza parte de la información contenida en los documentos recopilados de las bases de datos bibliográficas. Cada uno de los tipos de información extraídos de los documentos que se pueden utilizar se conocen como *unidades de analisis*.

Las unidades de análisis más comunes en el análisis de mapas científicos son revistas, documentos, referencias citadas en los documentos, autores (incluyendo sus afiliaciones), así como términos o palabras descriptivas [15]. Los términos pueden seleccionarse del título del documento, de su resumen, del cuerpo completo de éste o utilizando cualquier combinación de los anteriores. Además, es posible utilizar las palabras clave añadidas por los autores del documento, así como aquellas añadidas por las bases de datos bibliográficas, como por ejemplo, los *ISI Keywords Plus* de Web of Science.

En función de la unidad de análisis que se seleccione para la construcción de los mapas científicos, se van a estudiar unos aspectos u otros de un determinado campo. De esta forma, a través de los autores se puede analizar los aspectos sociales del área, a través de los términos o palabras se puede estudiar los aspectos conceptuales y mediante las referencias citadas se pueden observar los aspectos intelectuales.

Entre las unidades de análisis pueden establecerse diferentes tipos de relaciones que nos permitirán crear distintas redes bibliométricas. Los principales tipos de relaciones entre unidades de análisis son: *co-ocurrencia*, *emparejamiento* y *enlace directo*.

- La relación de *co-ocurrencia* se da entre dos elementos que aparecen conjuntamente en un documento, es decir, si el elemento i y j aparecen en el mis-

mo documento, diremos que existe una relación de co-ocurrencia entre ellos. Además, esta relación puede cuantificarse, de modo que la relación represente el número de documentos en los que los elementos mencionados aparecen conjuntamente.

- La relación de *emparejamiento* se establece entre documentos, midiendo el grado de similitud entre éstos en base a la unidad de análisis seleccionada. Por ejemplo, el emparejamiento entre los documentos d_1 y d_2 medirá el número de elementos que ambos tienen en común.
- Por último, la relación de *enlace directo* se establece normalmente entre documentos y las referencias citadas en ellos, de modo que existe un enlace directo entre un documento d_1 y todas sus referencias. Dado que las referencias representan documentos, a su vez una referencia puede tener un enlace directo con otro documento/referencia. De un modo similar, como veremos más adelante en esta sección, también podría establecerse redes de enlace directo entre otras unidades de análisis.

Por otra parte, las unidades de análisis pueden agregarse para formar una unidad de mayor nivel. En este caso, las relaciones se establecerían entre estas unidades superiores. Por ejemplo, en el caso del emparejamiento los documentos pueden agregarse por autores o revistas, estableciendo en este caso la relación entre autores o revistas. Por ejemplo, la relación de emparejamiento entre los autores a_1 y a_2 mostraría el número de elementos que ambos autores tienen en común en los documentos escritos por ellos.

Las relaciones entre las unidades de análisis pueden representarse como un grafo o una red, donde las unidades suelen ser los nodos y las relaciones entre ellas se

representan mediante enlaces entre los nodos. Particularmente, en la relación de co-ocurrencia los nodos son las unidades de análisis, mientras que en el emparejamiento, los nodos son los documentos. Un caso especial es la relación de emparejamiento agregado, donde los nodos serían la unidad de nivel superior.

3.2.3. Preprocesamiento

La información que obtenemos de las bases de datos bibliográficas es posible que contenga algunos errores. Por ejemplo, puede ser que los nombres de ciertos autores estén mal escritos o contengan faltas de ortografía (especialmente los nombres españoles y portugueses), que el nombre de la revista esté mal escrito o incluso algunas referencias puedan ser erróneas. En otras ocasiones, puede que sea necesario añadir o completar la información, como en el caso de que la afiliación de un autor esté incompleta, al igual que puede ocurrir con una referencia. Por esta razón, el análisis de mapas científicos no puede aplicarse directamente a los datos recogidos en bruto de las bases de datos bibliográficas. Es necesario una fase de preprocesamiento para limpiar los datos recopilados, y de este modo, mejorar su calidad. Por tanto, el preprocesamiento es un paso muy importante en el análisis de mapas científicos, ya que la calidad de los resultados obtenidos al final del análisis va a verse incrementada por la calidad de las unidades de análisis.

Para llevar a cabo esta limpieza y selección de información con la que queremos realizar el proceso de análisis, existen diferentes tipos de preprocesamiento.

- *Unificación de elementos duplicados, similares o escritos erróneamente.* Este tipo de preprocesamiento se usa para unificar aquellos elementos que representan al mismo objeto o concepto, pero que se encuentran escritos de forma
-

diferente. Por ejemplo, el nombre de un autor puede escribirse de diversas formas (por ejemplo, Garfield, E.; Eugene Garfield), representando ambas al mismo autor (ver Figura 3.2). En otras ocasiones, un mismo concepto puede escribirse con diversas palabras e incluso puede representarse con diversos acrónimos (por ejemplo, ECM \Rightarrow Esternocleidomastoideo, o OMS \Rightarrow Organización Mundial de la Salud). Por último, una revista puede aparecer con el nombre completo o el nombre abreviado (por ejemplo, Complement Ther Med \Rightarrow Complementary Therapies in Medicine). Detectar los elementos duplicados o similares puede ayudar a obtener un análisis adecuado y de mayor calidad.

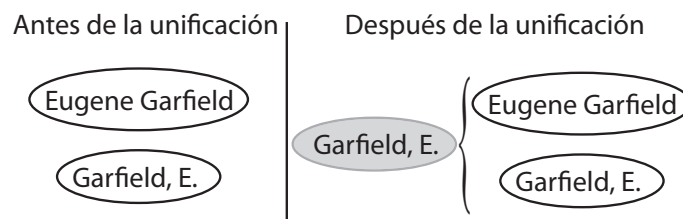


Figura 3.2: Ejemplo de unificación de términos duplicados.

- *División temporal.* Este tipo de preprocesamiento es necesario sólo si el análisis de mapas científicos se realiza bajo un marco longitudinal [71, 143]. Resulta útil para partir o dividir los datos en diferentes periodos de tiempo, y de este modo poder analizar la evolución temporal del campo científico bajo estudio.
- *Reducción de datos para seleccionar la información más importante o relevante.* Normalmente, la gran cantidad de información que disponemos para llevar a cabo el análisis va a dificultar la obtención de unos resultados adecuados y precisos. Por este motivo, el análisis se suele realizar estableciendo un criterio que reduzca el tamaño de la muestra, como por ejemplo, los autores más productivos, los documentos más citados, las revistas con mejores métricas, las

palabras más frecuentes, etc.

- *Reducción de datos en redes.* Las redes bibliométricas también pueden filtrarse de un modo similar a la reducción de datos. Se emplean criterios para seleccionar los enlaces más significativos de una red bibliométrica de acuerdo a diversas medidas. Por ejemplo, eliminando los enlaces con menor peso. Además, en la reducción de redes, también se pueden eliminar aquellos nodos que están aislados, es decir, aquellos que no están o que están marginalmente enlazados con el resto de la red.

La reducción de datos y la reducción de la red pueden entenderse como reducciones similares. Es decir, si suponemos una red construida sobre un conjunto de información sin filtrar, la reducción de datos afectaría a los nodos de dicha red, eliminando por ejemplo, aquellos nodos por debajo de una frecuencia determinada. Por otro lado, la reducción de red afectaría a los enlaces entre los nodos, utilizando medidas basadas en esos enlaces.

3.2.4. Normalización de las Redes Bibliométricas

Una vez que se han llevado a cabo las fases anteriores y se ha construido la red bibliométrica que establece una serie de relaciones entre las unidades de análisis, se aplica una transformación sobre el grafo para obtener las similitudes entre sus nodos. Esto es lo que se conoce como la normalización de la red bibliométrica [184] y nos permitirá relativizar las relaciones entre dos unidades de análisis. De esta forma, se puede dar, por ejemplo, mayor importancia a aquellas unidades con una frecuencia baja pero con una gran frecuencia de co-aparición, frente a aquellas que tienen una gran frecuencia pero baja co-aparición.

En la literatura científica podemos encontrar diversas medidas de similaridad aplicables a las redes bibliométricas. Las más populares o que más se han usado son: *Coseno de Salton* [155], *Índice de Jaccard* [140], *Índice de equivalencia* [23], y *Fuerza de asociación* [50, 183], también conocida como *Índice de proximidad* [140, 150] o *Índice de afinidad probabilística* [204].

3.2.5. Creación del Mapa Científico

El proceso de creación del mapa científico, es sin duda el paso más importante. Aplicando diversos algoritmos sobre la red bibliométrica que se ha creado a través de las relaciones entre las unidades de análisis, se construye el mapa para su posterior evaluación. La creación del mapa científico se suele realizar fundamentalmente mediante *técnicas de reducción de la dimensionalidad* y aplicando *algoritmos de clustering* [15].

Se utilizan técnicas de reducción de la dimensionalidad para transformar las redes bibliométricas en espacios de baja dimensión, normalmente, espacios de dos dimensiones, de modo que sean más fácilmente comprensibles y por tanto, sea más fácil su análisis e interpretación. Entre estas técnicas destacan el *análisis de la componente principal* [179] y el *escalado multidimensional* [99].

Las técnicas de clustering dividen un conjunto de elementos en diversos subconjuntos, los cuales deben cumplir la condición de tener una gran cohesión interna. Es decir, los elementos dentro de un mismo grupo deben tener gran similitud entre sí, mientras que, por otro lado, deben ser bastante diferentes del resto de elementos que no están en el grupo. Los algoritmos de clustering aplicados a redes bibliométricas intentan descubrir las subredes que forman la red bibliométrica global, es decir, aquellos conjuntos de nodos que están fuertemente enlazados entre sí, pero pobremente

enlazados con el resto de la red. Dentro de los algoritmos de clustering, existen algunos clásicos que se han usado para la creación de mapas científicos, como el algoritmo de los *Centros Simples* [50] o el algoritmo de *Enlace Simple*, [172]. Como es lógico, la información obtenida y el tipo de mapa variará considerablemente dependiendo del tipo de técnica empleada para generar el mapa científico.

3.2.6. Métodos de Análisis

El mapa científico creado puede ser analizado utilizando diferentes técnicas, dando cada una de ellas una información diferente y complementaria que ayudará en la obtención del conocimiento.

De entre las técnicas disponibles, podemos destacar:

- *Análisis de redes* [31, 45, 168, 193]. Con el uso de esta técnica podemos realizar diferentes análisis estadísticos sobre los mapas generados, o incluso sobre la red bibliométrica global. Por ejemplo, se pueden establecer diversas medidas de red, como el número total de nodos, el número de nodos aislados, el grado medio de la red, el número de componentes débilmente conectados, la densidad de la red, etc. Por otro lado, si se utilizó un algoritmo de clustering para construir el mapa, se puede medir la *densidad* y *centralidad* de los diversos clusters [23], o incluso establecer otras medidas a partir de las relaciones entre clusters. Además, se puede medir el solapamiento entre los clusters detectados utilizando medidas como el índice de Jaccard [140].
 - *Análisis longitudinal o temporal* [71, 143]. A través de esta técnica podemos identificar los patrones o tendencias, así como comportamientos estacionales o atípicos en las estructuras de las redes bibliométricas, en especial, en los
-

mapas generados a partir de ellas. En otras palabras, el análisis temporal trata de analizar la evolución estructural de los diversos aspectos de un campo científico a través de diferentes periodos tiempo.

En cuanto a los análisis que podemos desarrollar, hemos de comentar que tanto a la red bibliométrica global, como al mapa científico generado puede aplicarse un análisis basado en medidas de rendimiento, utilizando indicadores bibliométricos de producción, actividad, calidad e impacto como los vistos en la Sección 3.1. Entre los indicadores disponibles, se pueden destacar el Índice H [4, 85] y el Índice G [56]. Como sabemos, las redes bibliométricas están formadas por unidades de análisis y éstas a su vez proceden de unos documentos determinados, es decir, pueden asociarse con un conjunto de documentos. De esto modo, los nodos de una red pueden enriquecerse contabilizando el número de documentos asociados a ellos. Además, si el mapa generado está basado en clusters, a cada uno de ellos se les puede asignar un conjunto de documentos (por ejemplo, aquellos que estén asociados con al menos un nodo de la red). Por otra parte, es posible utilizar medidas de calidad basadas en el número de citas recibidas por los documentos, para de este modo determinar el impacto de los diferentes elementos del mapa y así detectar aquellos con una mayor visibilidad científica.

3.2.7. Técnicas de Visualización

Como se ha comentado anteriormente, el resultado que obtenemos para cada tipo de análisis es diferente, por lo que necesitamos emplear distintas técnicas de visualización y así mostrar dichos resultados a través de los mapas científicos. Cada técnica de visualización nos va a permitir comprender e interpretar los resultados

de una forma diferente, por tanto es fundamental la elección de una técnica que nos permita interpretarlos de manera adecuada.

Las redes bibliométricas, así como las posibles subredes detectadas en el proceso de creación del mapa científico pueden representarse utilizando diferentes técnicas de visualización, de entre las que podemos destacar los *mapas heliocéntricos* [124] o las *redes temáticas* [9]. Asimismo, si el mapa científico se construyó aplicando un algoritmo de clustering, las subredes detectadas pueden categorizarse en un diagrama estratégico, el cual, como veremos en la Sección 3.3, es un diagrama cartesiano en donde las subredes detectadas se posicionan de acuerdo a diversas medidas de redes, como pueden ser la *densidad* y *centralidad* [23].

La evolución estructural de los mapas científicos a lo largo de periodos de tiempo (análisis temporal), puede visualizarse utilizando diversas técnicas, de entre las que destacamos las *áreas temáticas* [38]. Por otro lado, otros autores proponen posicionar la red de un periodo de tiempo teniendo en cuenta las redes de los periodos anteriores y posteriores [102], o incluso, resumiendo todos los cambios estructurales de los diversos periodos de tiempo en una única red [33, 35].

3.2.8. Interpretación

La interpretación de los mapas científicos se lleva a cabo usando la experiencia y el conocimiento del analista. En algunos casos, si el analista no tiene control sobre el campo analizado tendrá que apoyarse en otros expertos, para así poder obtener conclusiones adecuadas.

En este proceso de interpretación, se trata de descubrir, así como de extraer conocimiento útil y previamente desconocido que ayude en la toma de decisiones sobre, por ejemplo, qué políticas científicas implementar, dónde invertir mayores recursos,

cuáles son los frentes de investigación, cuáles son los temas de mayor impacto, etc.

3.3. SciMAT

Existe una gran cantidad de herramientas informáticas con las que se pueden realizar análisis de mapas científicos. Algunas de ellas son genéricas, es decir, no fueron diseñadas específicamente para esa tarea. Entre ellas, podemos encontrar herramientas del ámbito de la *Bibliometría*, como *Publish or Perish* [81] o del campo de las redes sociales, como *Pajek* [12].

Pero por otra parte, existen herramientas que han sido específicamente diseñadas para realizar análisis de mapas científicos. En [41] podemos encontrar un estudio comparativo de las herramientas más importantes: Bibexcel [138], CiteSpace II [33, 34], CoPalRed [9, 10], IN-SPIRE [197], Loet Leydesdorff's Software, Network Workbench Tool [16, 83], Science of Science (Sci²) Tool [161], VantagePoint [141] y VOSViewer [185]. Como se mostró en dicho estudio, cada herramienta presenta unas características e implementan diferentes técnicas que hacen uso de diversos algoritmos. Las características de estas herramientas son muy diversas, muchas contienen potentes herramientas de preprocesamiento, otras permiten la generación de una gran cantidad de redes bibliométricas y otras en cambio, solo permiten extraer un tipo de red. Además, estas herramientas no pueden llevar a cabo todos los pasos del análisis de mapas científicos, por lo que si queremos realizar un análisis completo deberíamos hacer un uso combinado de las diferentes herramientas disponibles. Por ello, en [42] se presentó una nueva herramienta de análisis de mapas científicos, llamada SciMAT, que aglutina las principales ventajas de las herramientas comentadas. Concretamente, SciMAT tiene las siguientes ventajas que la diferencian de

las demás:

- SciMAT incorpora todos los módulos necesarios para realizar todos los pasos del flujo de trabajo del análisis de mapas científicos, desde la carga de los datos, hasta la visualización e interpretación de estos. Además, la mayor parte de los pasos son configurables, de modo que permiten seleccionar diversos algoritmos y medidas.
 - SciMAT incorpora métodos para extraer un gran número de redes bibliométricas, múltiples medidas para normalizar las redes, diferentes algoritmos de clustering, y diversas técnicas de visualización de gran utilidad para la interpretación de los resultados.
 - SciMAT implementa diversas técnicas de preprocesamiento que nos permitirá detectar elementos similares que deben ser unificados, dividir los datos en diferentes periodos de tiempo, filtrar los datos para realizar el análisis con los datos más significativos y filtrar las redes para quedarnos con las relaciones entre las unidades de análisis más importantes.
 - SciMAT permite al analista realizar el análisis de mapas científicos bajo un marco longitudinal, para de este modo poder estudiar y detectar la evolución social, conceptual o intelectual de un campo científico a lo largo de periodos de tiempo consecutivos.
 - SciMAT enriquece los mapas con medidas bibliométricas basadas en citas, como: Índice H [4, 85], Índice G [56], Índice HG [5], etc. Por tanto, es una herramienta que permite combinar las dos principales técnicas para la realización de estudios bibliométricos: las técnicas bibliométricas de análisis de
-

rendimiento y actividad y las técnicas bibliométricas de mapas científicos.

- SciMAT es una herramienta gratuita y de código libre (*open source*). Por lo que, puede modificarse y distribuirse de acuerdo a los términos de la licencia GPLv3¹⁸ y se encuentra disponible en *Internet*, a través de su portal web¹⁹, el cuál nos permitirá descargarnos el archivo ejecutable, así como acceder a su manual de usuario.

En resumen, SciMAT es una herramienta que integra todo lo necesario para realizar un análisis de mapas científicos en su totalidad, en un marco longitudinal y utilizando medidas de impacto. Además, esta herramienta permite analizar la evolución social, intelectual y conceptual de un campo científico. SciMAT ha sido utilizado en diversos análisis de campos científicos específicos como por ejemplo, Sistemas de Transporte Inteligente [43, 39], Lógica Difusa [42], Trabajo Social [108], Veterinaria [151] y Marketing Cualitativo [125].

En esta memoria, SciMAT se usa para realizar los análisis de mapas científicos en el área de *Fisioterapia, Medicina Complementaria y Alternativa* y la aplicación de ésta a los *Síntomas Relacionados con el Cáncer*. Para entender de una manera más visual el flujo de trabajo que lleva a cabo la herramienta SciMAT, el proceso de creación de los mapas científicos se muestra en la Figura 3.3.

Por tanto, para llevar a cabo el estudio se han usado como fuentes de información las bases de datos Web of Science y Scopus (posteriormente se indicaran los criterios seguidos en cada caso). A partir de los datos obtenidos, construimos los mapas científicos aplicando un análisis de co-ocurrencias de las palabras clave que caracterizan cada publicación y desde una perspectiva longitudinal y temporal. A partir

¹⁸ <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

¹⁹ <http://sci2s.ugr.es/scimat>

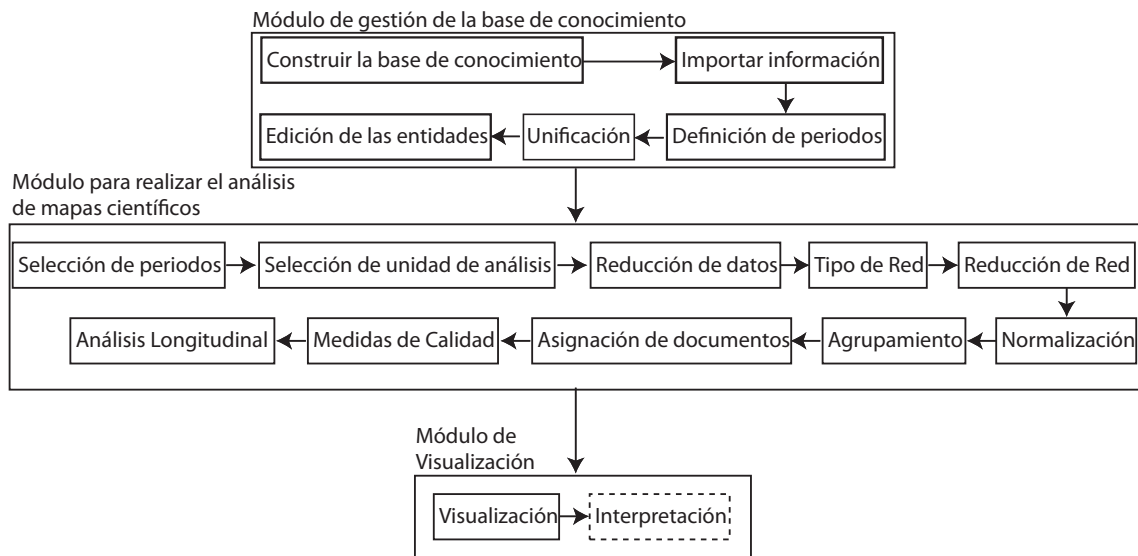


Figura 3.3: Flujo de trabajo de SciMAT.

del análisis de co-ocurrencia de palabras se obtienen tres importantes resultados:

1. *Redes temáticas.* Estas redes están compuestas de palabras que representan los temas de investigación del área estudiado en cada periodo analizado.
2. *Diagramas estratégicos.* Se obtienen diagramas para cada periodo de tiempo analizado que nos permiten identificar los principales temas de investigación en cada momento. Estos diagramas son visualizaciones bidimensionales donde las redes temáticas se caracterizan en cuatro cuadrantes de acuerdo a su centralidad y densidad. Estos diagramas será descritos más adelante con mayor detalle.
3. *Mapa de evolución temática.* Este mapa nos permite mostrar como ha evolucionado la estructura científica del área a lo largo del tiempo e identificar las *áreas temáticas* que han centrado el interés de la comunidad científica.

Una vez que conocemos las características de SciMAT, hay una serie de aspectos

sobre la generación de los mapas científicos que nos ayudaran a entender mejor dicho proceso:

1. Las redes temáticas se obtienen a partir del análisis de co-ocurrencias de palabras clave. Este análisis de co-ocurrencias de palabras se basa en que la co-ocurrencia de términos puede describir el contenido de un conjunto de documentos [23]. De acuerdo con [98], esta técnica se basa en la construcción de múltiples redes que resaltan las asociaciones entre los términos dentro de una red y entre las diferentes redes, representando los temas científicos asociados al campo científico analizado.

Cada publicación o documento, en el campo científico bajo estudio, puede caracterizarse por un conjunto de términos clave y dichos términos se interpretan como la *huella dactilar* o el ADN de una publicación [15]. De este modo, la similitud de un par de documentos puede medirse a través de la comparación de las huellas dactilares formadas por sus palabras clave. Cuantas más palabras clave tengan en común dos documentos más similares serán, y por tanto, será más probable que pertenezcan a la misma especialidad dentro de un campo de investigación particular. Siguiendo la metáfora del ADN, si las huellas de dos publicaciones son suficientemente similares, provendrán de la misma especie [98].

Por tanto, con la lista de términos importantes o palabras clave del campo científico, se puede construir un grafo o una *red bibliométrica de palabras* [38]. En esta red, los nodos representan las palabras clave, y los enlaces entre ellos representan sus relaciones. Dos nodos estarán conectados si ambos aparecen en los mismos documentos. Además, podemos añadir un peso a los enlaces, de

modo que represente cómo es de importante esa relación en el seno del corpus analizado. Esta relación puede cuantificarse, de modo que la relación represente el número de documentos en los que las palabras aparecen conjuntamente.

Teniendo en cuenta esto, se construye lo que se denomina como *matriz de co-ocurrencia* de modo que en cada posición (i,j) le asociamos la similitud entre las palabras clave mediante una función llamada *índice de equivalencia* [23]: $c_{ij}^2/e_i e_j$, donde c_{ij} corresponde al número de documentos donde aparecen juntas ambas palabras i y j , y c_i y c_j representan el número de documentos donde cada palabra aparece. Si dos palabras aparecen siempre juntas su índice de equivalencia es 1, en el caso contrario será 0. Después, usando un algoritmo de clustering o clasificación, como el algoritmo de centros simples [50], podemos agrupar las palabras en temáticas y establecer asociaciones entre palabras formando *redes temáticas* [50] (ver Figura 3.4).

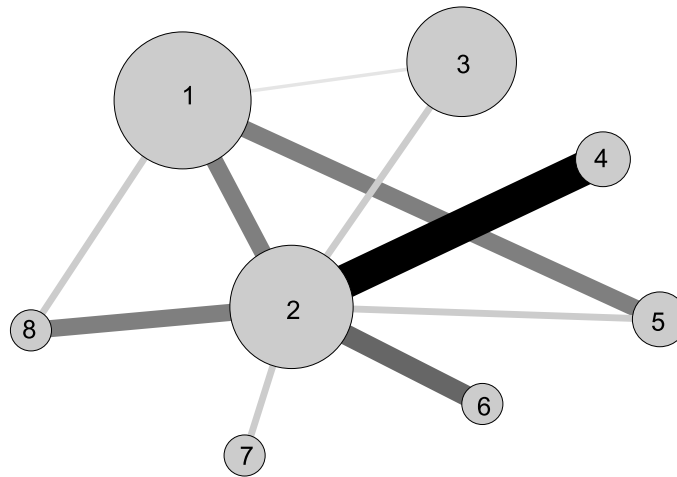


Figura 3.4: Ejemplo de red temática.

Cada red temática o tema detectado se etiqueta usando el nombre de la palabra clave más significativa de la red. Por tanto, como resultado del análisis de co-

ocurrencias de palabras, se obtiene un conjunto de temas para cada uno de los periodos estudiados.

2. Una vez obtenidas las redes temáticas, SciMAT nos permite identificar la importancia de cada temática mediante la construcción de diagramas estratégicos a través de dos medidas de análisis de redes [23]:

- La *centralidad de Callon* (centralidad de aquí en adelante) mide el grado de interacción de una red con respecto a otras redes [23]. Puede definirse como: $c = 10 * \sum e_{kh}$, siendo k una palabra clave perteneciente al tema y h una palabra clave perteneciente a otro tema. La centralidad mide el grado de fuerza de los enlaces externos del tema con otros temas. Esta medida se puede interpretar como la importancia de un tema en el desarrollo global de campo científico analizado, o como el grado de cohesión externa del tema.
 - La *densidad de Callon* (densidad de aquí en adelante) mide la fuerza interna de una red [23]. Puede definirse como: $d = 100 \frac{\sum e_{ij}}{w}$, donde i y j son palabras clave pertenecientes al tema y w el número de palabras clave (nodos) que forman el tema. La densidad mide la fuerza interna de todos los enlaces entre las palabras clave que describen al tema, o dicho de otro modo, el grado de cohesión interna del tema. La densidad de un tema de investigación nos va a proporcionar una idea del nivel de desarrollo de dicho tema.
-

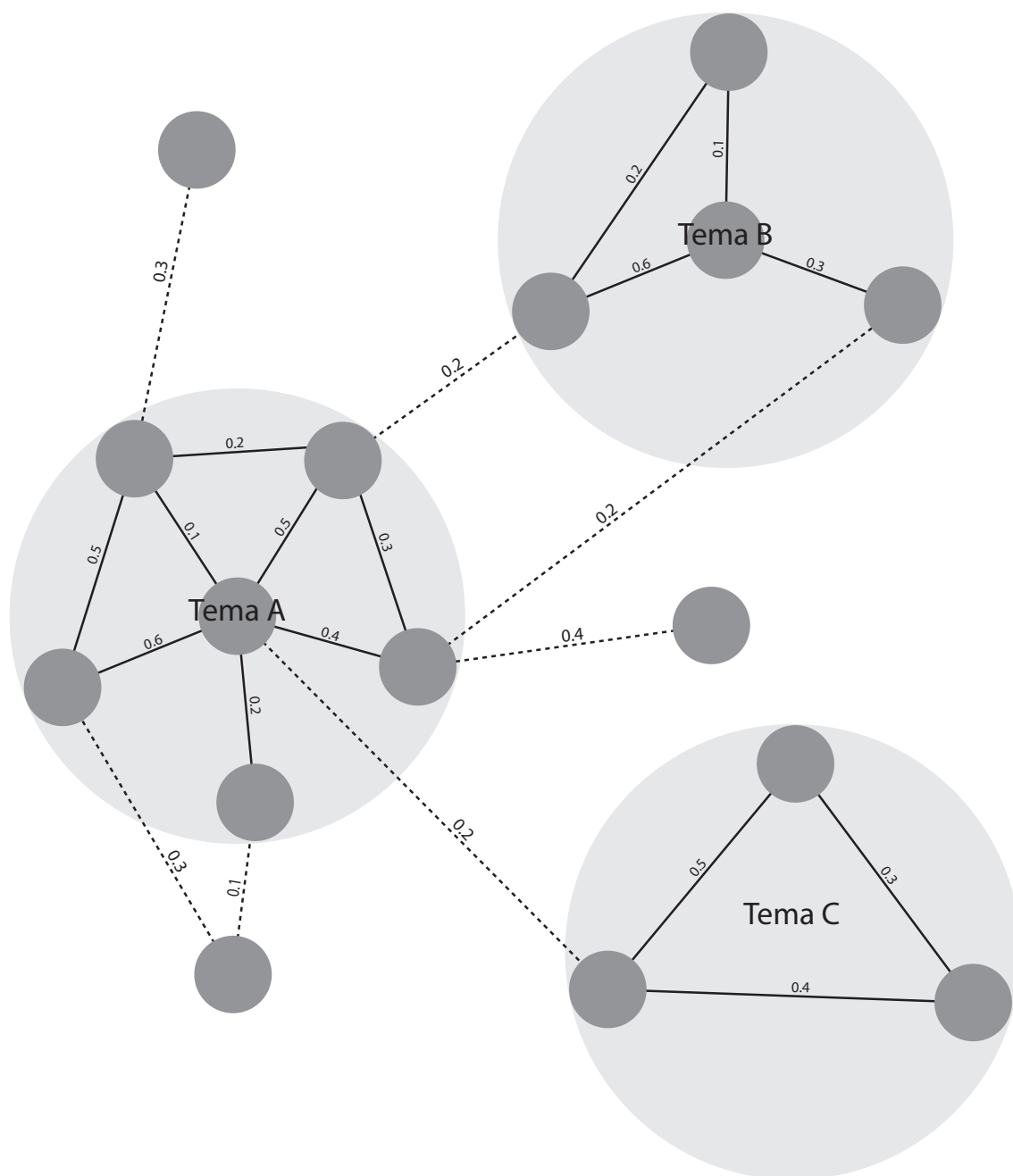


Figura 3.5: Ejemplo de red de co-palabras para el cálculo de la centralidad y densidad.

Para entender mejor los conceptos de centralidad y densidad, se muestra un ejemplo en la Figura 3.5 que representa una red de co-palabras compuesta por 16 nodos, en la que se han detectado tres temas diferentes (nodos bajo sombreado circular) y 3 nodos se encuentran libres, por lo que no han sido asociados a ningún tema. La densidad se calcula usando los enlaces de un mismo conjunto de palabras, es decir, enlaces que unen nodos del mismo tema (enlaces sólidos que están dentro del mismo sombreado). Por ejemplo, el valor de densidad del Tema A, Tema B y Tema C, es 46.67, 30 y 40, respectivamente. Por otra parte, la centralidad se calcula usando los enlaces hacia fuera del conjunto de palabras, es decir, los enlaces que conectan nodos de un tema específico con nodos que pertenece al tema (líneas discontinuas). En este sentido, los valores de centralidad del Tema A, Tema B y Tema C es 17, 4 y 2, respectivamente.

Por tanto, con la caracterización de cada red temática usando ambas medidas, un campo científico puede representarse como un conjunto de temas clasificados en cuatro categorías (correspondientes a los cuatro cuadrantes) y posicionados sobre un espacio bidimensional llamado diagrama estratégico. Dicho diagrama se construye mediante la distribución de los temas de acuerdo a sus valores de centralidad y densidad, a lo largo de los ejes X e Y, la centralidad se representa en el eje X y la densidad den el eje Y, y donde cada cuadrante representa un tipo de tema distinto [23, 40] (ver Figura 3.6):

- *Temas motores*. Estos temas se sitúan en el cuadrante superior-derecho y corresponde con los temas bien desarrollados e importantes para la construcción del campo científico. Éstos presentan una fuerte centralidad
-

y una alta densidad. Que un tema se encuentre en este cuadrante implica que este está muy relacionado externamente con conceptos aplicables a otros temas.



Figura 3.6: Diagrama estratégico.

- *Temas muy desarrollados y aislados.* Estos temas se sitúan en el cuadrante superior-izquierdo y son aquellos que poseen unos enlaces internos muy bien desarrollados, por lo que tienen una importancia marginal en el campo científico. Estos temas se caracterizan por estar muy especializados y ser muy periféricos.
 - *Temas emergentes o en desaparición.* Estos temas se sitúan en el cuadrante inferior-izquierdo y son aquellos que tienen una densidad y centralidad baja. Principalmente representan temas emergentes o en desaparición.
 - *Temas básicos y transversales.* Estos temas se sitúan en el cuadrante
-

inferior-derecho y aunque son importantes para el campo científico no están bien desarrollados. Estos temas son transversales y genéricos, es decir, los temas básicos del campo científico.

Además, este tipo de diagramas se puede enriquecer añadiendo una tercera dimensión, de modo que de manera visual se ofrezca una mayor cantidad de información [40]. De este modo, los temas pueden representarse como una esfera, en donde su volumen sea proporcional a diferentes indicadores bibliométricos, como pueden ser: el *número de documentos* asociados a un tema, el *número de citas* recibidas por los documentos asociados a cada tema y el *Índice H* del tema.

3. Para identificar las áreas temáticas que constituyen las principales líneas de investigación de una comunidad académica a lo largo del tiempo, SciMAT permite crear el mapa de evolución científica. Si el conjunto de documentos se divide en diversos grupos de años consecutivos (por ejemplo, en periodos de tiempo), se puede analizar la evolución del campo científico bajo estudio. Sea T^t el conjunto de los temas detectados en el periodo de tiempo t , donde $U \in T^t$ representa cada uno de los tema detectados en el periodo t . Sea $V \in T^{t+1}$ el conjunto de los temas detectados en el siguiente periodo de tiempo $t + 1$. Diremos que hay una evolución temática desde el tema U al tema V si y sólo si las redes temáticas de ambos temas comparten al menos una palabra clave. De este modo, V puede considerarse como un tema que ha evolucionado de U . Las palabras clave $k \in U \cap V$ se considerarán como el “*nexo temático*” o el “*nexo conceptual*” de la evolución. Así, los mapas científicos de evolución pueden construirse enlazando temas del periodo T^t con temas del periodo T^{t+1}
-

a través de los nexos conceptuales.

Para enlazar los temas se usa el *índice de inclusión* [150]. Además, el índice de inclusión es igual a 1 en el caso de que las palabras clave del tema V estén completamente contenidas en el tema U . Por lo tanto, un área temática es definida como un grupo de temas que han evolucionado a lo largo de diversos periodos de tiempo consecutivos. Es interesante resaltar, que dependiendo de las interconexiones entre los temas, un mismo tema podría pertenecer a dos áreas temáticas diferentes, e incluso, no pertenecer a ningún área. En la Figura 3.7, se muestra un ejemplo de un mapa de evolución con dos áreas temáticas diferentes, delimitadas por sombreados distintos. Como ocurre en el caso de los temas de investigación, las áreas temáticas también pueden enriquecerse con indicadores bibliométricos, como el Índice H [38].

3.4. H-Classics: Identificación de los Clásicos de la Literatura

Para hacer un análisis más profundo de las áreas de investigación estudiadas, se ha desarrollado una nueva metodología, designada como *H-Classics* [110], para la identificación de los clásicos de la literatura usando el famoso indicador bibliométrico Índice H. En 1977, Eugene Garfield definió el concepto de *clásico de la literatura* o *clásico de la citación* para identificar aquellos trabajos científicos que marcan las pautas y más destacan en el desarrollo de una disciplina científica [68].

En la literatura, hasta ahora, se podían encontrar dos procedimientos para la identificación de los trabajos clásicos o altamente citados: *Definir un umbral de cita-*

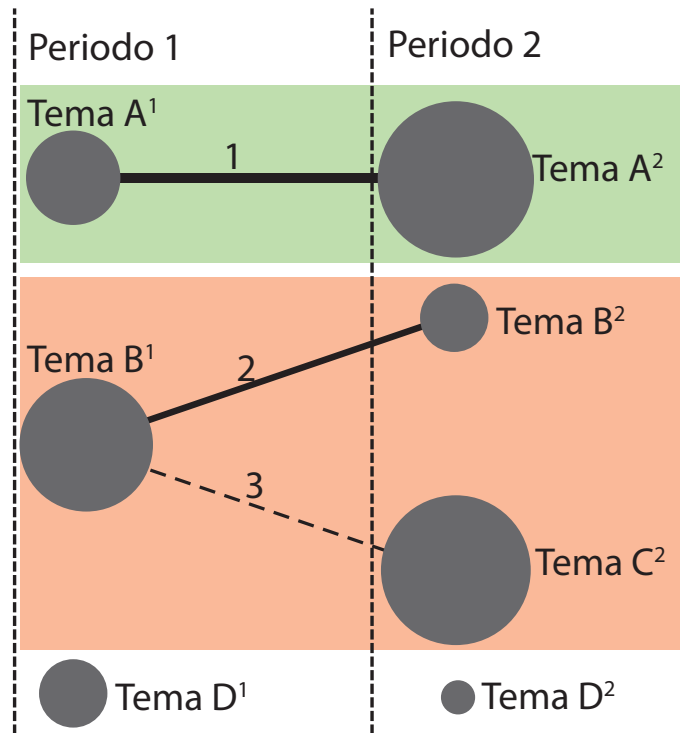


Figura 3.7: Ejemplo de mapa de evolución científica.

ción a ser superado por los trabajos altamente citados [72] y seleccionar un número específico de trabajos de entre los de mayor citación [68, 70]. Estos procedimientos de identificación se han basado en estrategias estáticas para identificar los trabajos altamente citados, consistentes en establecer umbrales fijos, en cuanto a las citas recibidas o en cuanto al número de publicaciones buscadas. Dichas estrategias no se ajustan bien a la realidad de la producción científica en las áreas de conocimiento, que gracias al desarrollo tecnológico, están teniendo un gran crecimiento en los últimos años.

Para solucionar este problema, la metodología *H-Classics* ofrece una nueva estrategia más flexible y dinámica de identificación de este tipo de trabajos. Dicho método se adapta mejor a las condiciones de crecimiento tanto en publicaciones como en citación de cada área mediante el uso del Índice H.

La metodología H-Classics se puede entender de la siguiente forma: Suponiendo que se han recuperado N artículos y sus respectivas citaciones de un área científica A , obtenemos el Índice H de dicha área científica. Por tanto, un artículo P de un área científica A se considera H-Classic de A sólo si P está dentro del H-core de A . De esta manera, los H-Classics de un área científica A podrían ser definidos como el H-core de A que está compuesto por los H artículos más citados con más de H citaciones recibidas.

A continuación, se describen los distintos pasos que hay que seguir para la aplicación de la metodología *H-Classics* [110]:

1. *Escoger la base de datos bibliográfica o fuentes de información para recuperar las publicaciones y citas.*
 2. *Configurar la muestra del estudio.* Normalmente para llevar a cabo el análisis se usan trabajos publicados en revistas (artículos y revisiones). Por tanto, tenemos que fijar el conjunto de documentos que representan el área de investigación, ya sea a través de una serie de revistas importantes en un área o una estrategia de búsqueda usando palabras clave. En el caso de Web of Science y Journal Citation Report es muy fácil definir las áreas de investigación que coinciden con las categorías definidas en esta base de datos. Una vez definido el campo, se han de recuperar las publicaciones asociadas y las citas recibidas.
 3. *Calcular el Índice H de un área de investigación.* Esto se hace fácilmente seleccionando todos los trabajos publicados del área y ordenándolos por sus citas. Si usamos Web of Science el procedimiento es muy sencillo de realizar mediante la utilidad que tiene para ello.
-

4. *Recuperar el H-Core del área de investigación.* El H-core de un área de investigación representa sus clásicos de la literatura.

Las ventajas más relevantes del uso de esta metodología son:

- Combina publicaciones e impacto en la identificación de los trabajos altamente citados, por lo que ofrece un método más completo que los anteriormente usados.
 - Se basa en el indicador Índice H, por lo que es un metodología robusta, transparente y reproducible para desarrollar estudios de trabajos altamente citados.
 - Es fácil de aplicar, especialmente cuando usamos alguna de las bases de datos bibliográficas más importantes. Primero calculamos el Índice H del área, siendo el H-core el conjunto de trabajos altamente citados.
 - Es sensible a las dimensiones del área de investigación.
-

Capítulo 4

Resultados

Como se ha descrito en el Capítulo 1, el área de *Fisioterapia* emplea a nivel profesional y desarrolla a nivel de investigación actividades estrechamente relacionadas con las terapias consideradas como *Medicina Complementaria y Alternativa*. Muchas de las terapias que el fisioterapeuta usa para el abordaje de las intervenciones a nivel clínico se encuentran dentro del marco conceptual de este área. Por tanto, tiene sentido que para abordar las temáticas más destacadas y de relevancia en el terreno de la investigación, hagamos un análisis de las publicaciones presentes en ambos campos de conocimiento.

Además, como veremos posteriormente en el análisis llevado a cabo, el interés por el uso de terapias alternativas aplicadas a los *Síntomas relacionados con el Cáncer* es creciente. De hecho, la literatura científica se hace eco de ello, como por ejemplo, en un meta-análisis desarrollado en el año 2015 [152] en el que se ha encontrado que el uso de la *Medicina Complementaria y Alternativa* en pacientes oncológicos europeos ha crecido desde un 25 % en los años 70 y 80, a más de 32 % en los 90 y al 49 % después del año 2000. Por tanto, el análisis de las publicaciones en relación con esta temática nos va a dar una visión de las nuevas oportunidades de investigación

en esta línea creciente en interés tanto científico como asistencial.

A continuación, para cumplir con los objetivos establecidos, se ha aplicado la metodología propuesta a los tres campos científicos presentados anteriormente y se mostraran los resultados obtenidos de dicho análisis. En primer lugar, en la Sección 4.1, se muestran los resultados de la estructura y evolución conceptual del área de *Fisioterapia*, teniendo en cuenta las principales revistas de ésta. En segundo lugar, en la Sección 4.2, se presentan los resultados referentes a la estructura y evolución conceptual de la investigación en *Medicina Complementaria y Alternativa*, usando como base las publicaciones de las revistas presentes en la categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” del Journal Citation Report. En tercer lugar, en la Sección 4.3, se pueden analizar los resultados relacionados con la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. Por último, en la Sección 4.4 se identifican los artículos altamente citados en *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*, utilizando la metodología H-Classics.

4.1. Análisis de la Evolución Conceptual del Área de Fisioterapia

Tal y como se ha descrito en el Capítulo 1, el área de *Fisioterapia* es un área joven tanto a nivel nacional como internacional, y por tanto, su corpus conceptual no se encuentra claramente definido. Este es uno de los retos que tiene la *Fisioterapia* para el siglo XXI [111] y al que se va a hacer una aportación en la presente memoria de tesis. Cabe destacar que debido a este reducido grado de madurez a nivel científico del campo, la definición del corpus de documentos que componen la totalidad de las

temáticas cubiertas por la *Fisioterapia* no es una tarea sencilla.

Por tanto, se va a llevar a cabo un análisis bibliométrico basado en medidas de rendimiento y análisis de mapas científicos sobre las principales revistas científicas del área de *Fisioterapia*. A través de la información obtenida podremos establecer diferentes áreas temáticas en las que se está desarrollando la disciplina y el impacto que éstas tienen sobre la comunidad científica.

4.1.1. Muestra

Para llevar a cabo este análisis, se descargaron los documentos de las bases de datos Web of Science y Scopus de las siguientes revistas: *Physical Therapy Journal*, *Physiotherapy*, *Australian Journal of Physiotherapy* y *Journal of Physiotherapy*. De acuerdo con los profesionales en *Fisioterapia*, estas revistas son consideradas el corpus principal de las publicaciones científicas en el área [111]. Se usaron estas dos bases de datos para la recuperación de los documentos de dichas revistas, ya que Web of Science no abarca todos los números de algunas. Es importante mencionar que las dos últimas revistas se podrían considerar como una, ya que el título cambió en 2010 de *Australian Journal of Physiotherapy* a *Journal of Physiotherapy*.

De la búsqueda realizada, se obtuvieron un total de 8.146 documentos (artículos y revisiones) desde 1951 a 2013. Además, para poder llevar a cabo medidas de rendimiento e impacto, se recuperaron los datos de citación hasta Mayo de 2014. Como se ha mencionado en la Metodología, se utilizaron las palabras clave asociadas a los documentos para el desarrollo del análisis. Puesto que los documentos se descargaron de Web of Science y Scopus, se usaron las palabras clave de los autores de ambas bases de datos junto con las *Keywords Plus* de Web of Science y las *index keywords* de Scopus; es decir, en el análisis se usan tanto las palabras clave aportadas por

los autores de los documentos como las que le asigna la propia base de datos en el proceso de indización. Empleando la herramienta de análisis bibliométrico SciMAT, dichas palabras clave se han sometido a un proceso de preprocesamiento en el que se ha considerado como un único concepto aquellas palabras que son sinónimos, así como las formas singulares y plurales de una misma palabra. Por otra parte, como algunos documentos no contenían ninguna palabra, se llevó a cabo un proceso de adjudicación manual de palabras clave para obtener una mayor coherencia de los resultados. Finalmente, se eliminaron del análisis las palabras clave que carecen de significado en este contexto, tal como las palabras con un significado amplio y general (e.j. *disease*, *outcomes*, *system*, etc.).

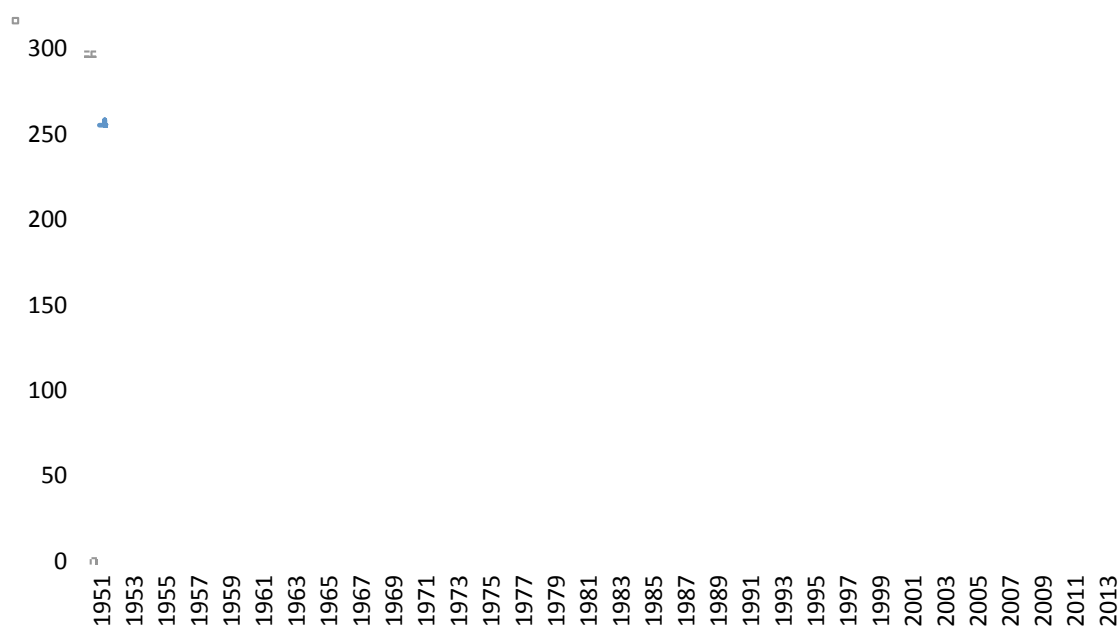


Figura 4.1: Documentos publicados en el campo de la Fisioterapia desde 1951 a 2013.

Para poder hacer el análisis evolutivo, el periodo completo (1951-2013) se dividió en tres subperiodos: 1951-1984, 1985-2000 y 2001-2013. No obstante, aunque es

común usar periodos con el mismo espacio de tiempo, en los primeros años del estudio hay un menor número de investigadores y publicaciones (ver Figura 4.1 y Figura 4.2). Por tanto, se establece un primer subperiodo de treinta y cuatro años (1951-1984), un segundo subperiodo de dieciséis años (1985-2000) y un tercer subperiodo de trece años (2001-2013) para obtener un número adecuado de documentos en cada subperiodo.

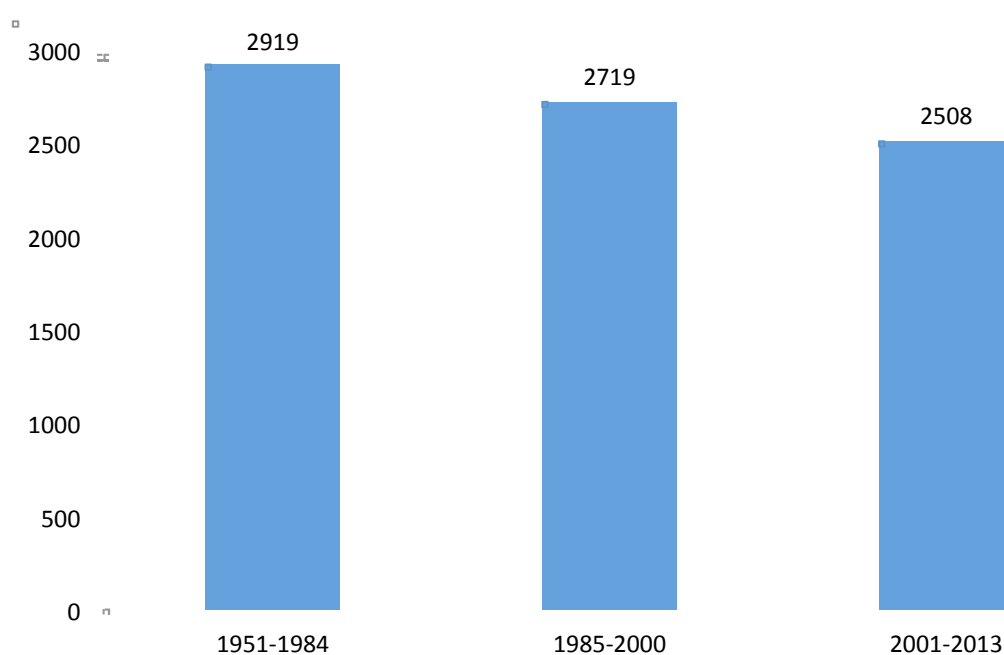


Figura 4.2: Documentos publicados en el campo de la Fisioterapia en cada periodo.

4.1.2. Resultados

Visualización de los Temas

Para analizar los temas más importantes en el campo de la *Fisioterapia* para cada subperiodo, se han construido dos tipos de diagramas estratégicos empleando la herramienta SciMAT. En el primero de ellos, el volumen de las esferas es proporcional

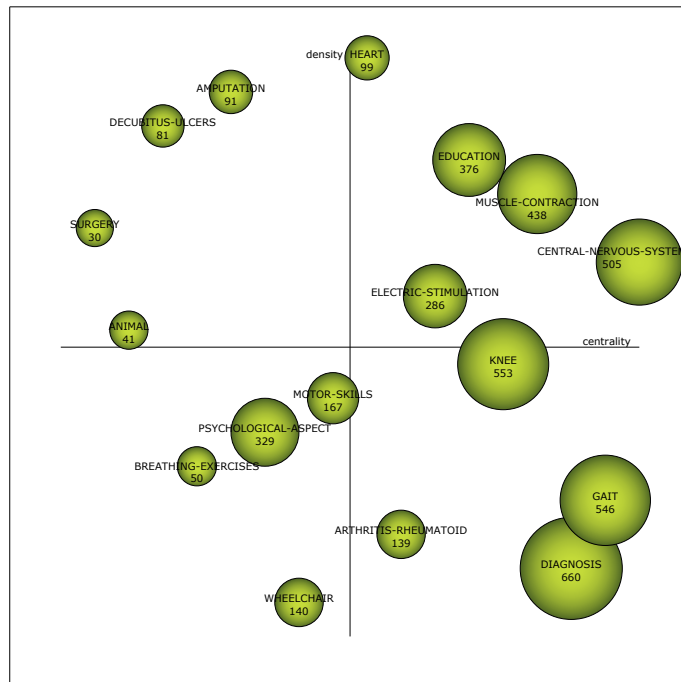
al número de documentos asociados con cada tema. De forma similar, en el segundo el volumen de las esferas es proporcional al total de citas recibidas. Los diagramas estratégicos y las medidas de rendimiento se analizan de forma conjunta.

Periodo 1951-1984

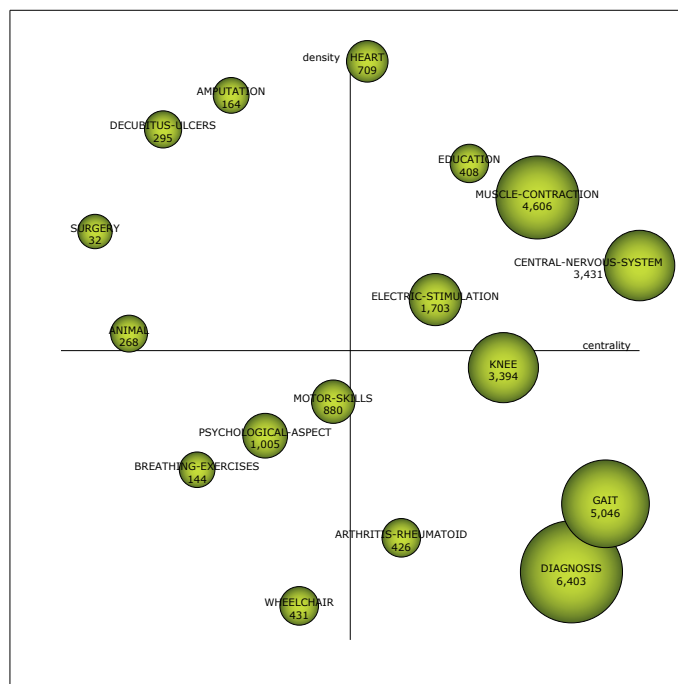
Si tenemos en cuenta los diagramas estratégicos junto con los indicadores de impacto obtenidos en el análisis y mostrados en las Figuras 4.17.a y 4.17.b así como en la Tabla 4.1, podemos hacer algunas observaciones relevantes sobre los temas que predominan en el primer periodo estudiado (1951-1984):

Tema	Número de documentos	Índice H	Número de citas
DIAGNOSIS	660	36	6403
KNEE	553	30	3394
GAIT	546	34	5046
CENTRAL-NERVOUS-SYSTEM	505	29	3431
MUSCLE-CONTRACTION	438	34	4606
EDUCATION	376	10	408
PSYCHOLOGICAL-ASPECT	329	16	1005
ELECTRIC-STIMULATION	286	21	1703
MOTOR-SKILLS	167	14	880
WHEELCHAIR	140	10	431
ARTHRITIS-RHEUMATOID	139	11	426
HEART	99	16	709
AMPUTATION	91	7	164
DECUBITUS-ULCERS	81	11	295
BREATHING-EXERCISES	50	6	144
ANIMAL	41	8	268
SURGERY	30	2	32

Tabla 4.1: Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1951-1984.



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.3: Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1951-1984.

Los temas motores *Central Nervous System* y *Education* y el tema emergente o en desaparición *Psychological Aspect* presentan tasas de publicación similares, considerándose como temas importantes y destacados en el primer periodo. El tema *Central Nervous System* está centrado por una parte, en el desarrollo psicomotor del niño y por otra, en las alteraciones derivadas de los accidentes cerebrovasculares. El tema *Education*, aunque con un alto número de publicaciones, presenta un bajo Índice H. Se trata de un tema amplio que engloba temas en relación con los aspectos académicos que establecen el currículum de los profesionales de la *Fisioterapia*. El tema *Psychological Aspect* está compuesto por artículos relacionados con las diferentes variables que podrían influir en los problemas de salud (ej. geographic distribution, economic aspect, etc.).

Los temas básicos y transversales *Diagnosis*, *Knee* and *Gait* junto con el tema motor *Muscle Contraction* tienen los mejores resultados de rendimiento, obteniendo el mayor número de citas e Índice H. El tema *Diagnosis* está relacionado con tres términos generales, *middle-aged*, *adolescents* y *movement*, estando compuesto por artículos que destacan la importancia del diagnóstico en *Fisioterapia*. El tema *Knee* está relacionado con las patologías y tratamientos de la articulación de la rodilla, siendo los principales términos relacionados con este tema el ejercicio (*exercise*) y la kinesiología (*kinesiology*), lo cual refleja la importancia de estos tratamientos en la práctica clínica. Otro tema principal, *Gait*, está relacionado con los trastornos del movimiento y los equipos ortopédicos importantes en la evaluación de la postura y la locomoción. Finalmente, el tema *Muscle Contraction* presenta mejores cotas de impacto que *Knee* y *Gait* con un menor número de documentos publicados y está relacionado fundamentalmente con la fisiología y la biomecánica muscular.

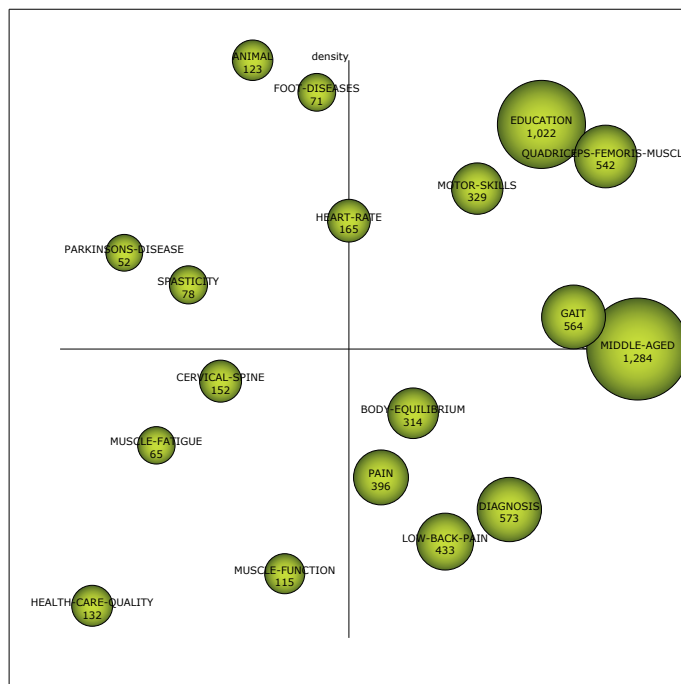
Por último, es interesante remarcar el tema muy desarrollado y aislado *Animal* y el tema motor *Heart*. El tema *Animal* presenta bajas tasas de impacto, pero la aparición de este tema en este periodo puede considerarse como el origen de un área temática en *Fisioterapia* centrada en la experimentación con animales, como veremos posteriormente. De igual modo, el tema *Heart* está relacionado con términos generales sobre el sistema cardiovascular (ej. *oxygen consumption*, *blood pressure*, etc.) y aunque con bajas tasas de impacto en este periodo, puede considerarse el comienzo de un área temática basada en el ejercicio.

Periodo 1985-2000

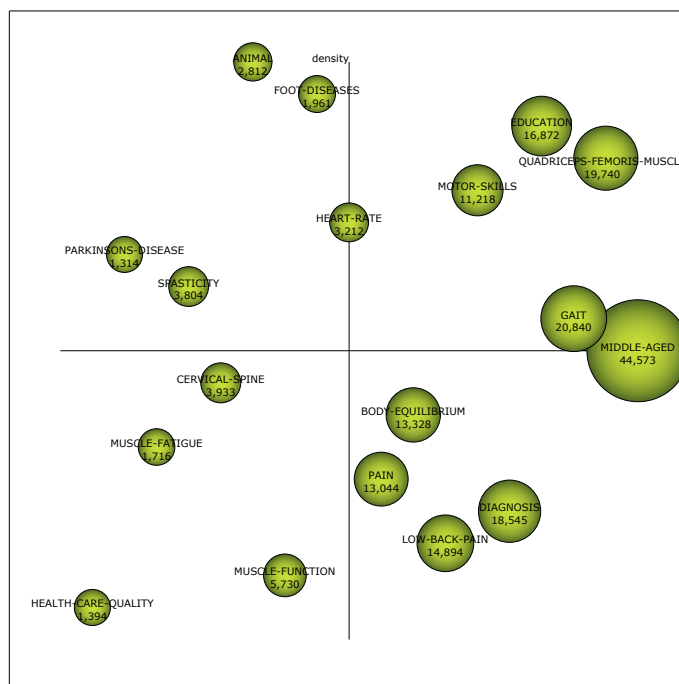
De acuerdo con los diagramas estratégicos obtenidos (Figuras 4.18.a y 4.18.b) y los indicadores de rendimiento (Tabla 4.2), se pueden resaltar algunos aspectos de los temas con mayor interés en este segundo periodo analizado.

El tema motor *Middle-Aged* presenta las mejores tasas de rendimiento, con más del doble de citas respecto al tema *Gait*, el segundo en número de citas e índice H. Este tema es general y está relacionado con diferentes aspectos de salud que afectan a la población de mediana edad, tal como actividades de la vida diaria, accidentes cerebrovasculares o factores de tiempo. Como se ha mencionado anteriormente, el tema motor *Gait* es un tema destacable, con las segundas mejores tasas de rendimiento pero con menor número de documentos que *Education* o *Diagnosis*. Este tema está relacionado con las partes anatómicas que intervienen en la marcha, las ayudas para ésta, su biomecánica, así como sus trastornos asociados.

El tema motor *Education* tiene un elevado número de documentos publicados ocupando la segunda posición, aunque su impacto científico es bajo. Además, podemos destacar tres temas, los básicos o transversales *Diagnosis* y *Low Back Pain* y el tema motor *Quadriceps Femoris Muscle*; éstos presentan elevadas tasas de im-



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.4: Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1985-2000.

Tema	Número de documentos	Índice H	Número de citas
MIDDLE-AGED	1284	100	44573
EDUCATION	1022	59	16872
DIAGNOSIS	573	66	18545
GAIT	564	76	20840
QUADRICEPS-FEMORIS-MUSCLE	542	67	19740
LOW-BACK-PAIN	433	65	14894
PAIN	396	63	13044
MOTOR-SKILLS	329	57	11218
BODY-EQUILIBRIUM	314	61	13328
HEART-RATE	165	32	3212
CERVICAL-SPINE	152	36	3933
HEALTH-CARE-QUALITY	132	21	1394
ANIMAL	123	29	2812
MUSCLE-FUNCTION	115	43	5730
SPASTICITY	78	26	3804
FOOT-DISEASES	71	23	1961
MUSCLE-FATIGUE	65	26	1716
PARKINSONS-DISEASE	52	22	1314

Tabla 4.2: Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 1985-2000.

pacto con la mitad de documentos que *Middle-Aged* o *Education*. De acuerdo con lo anterior, el tema *Diagnosis* tiene menos fuerza y en el siguiente periodo desaparece. En este periodo, el tema *Low Back Pain* aparece con fuerza convirtiéndose en el inicio de una nueva área temática y está relacionado con aspectos anatómicos, evaluación del dolor y tratamientos de esta alteración musculoesquelética. El tema *Quadriceps Femoris Muscle* está centrado en diferentes lesiones de rodilla y aspectos relacionados con los músculos del muslo y es interesante mencionar la relación con la estimulación eléctrica (*electrostimulation*). Además, se deben mencionar los temas *Pain*, *Body Equilibrium* y *Muscle Function*. En primer lugar, el tema *Pain* está

relacionado, por una parte con diversas alteraciones y tratamientos y por otra parte se centra en la diferencia de umbral de dolor entre los individuos. En segundo lugar, *Body Equilibrium* trata sobre los aspectos cerebrales que intervienen en el equilibrio, y teniendo en cuentas los términos que lo componen, se hace evidente la importancia del equilibrio en la investigación en geriatría. Por último, el tema *Muscle Function* se centra en los aspectos biomecánicos y fisiológicos de la actividad muscular.

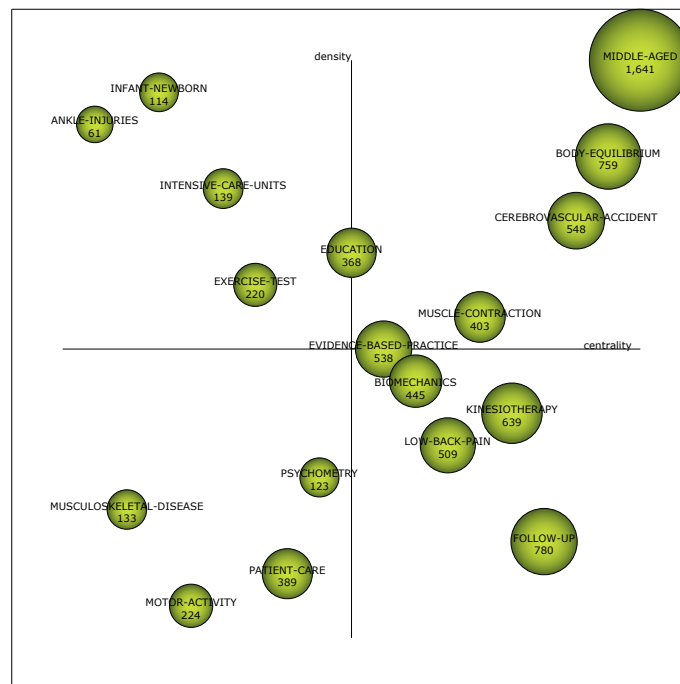
Finalmente, el tema muy desarrollado y aislado *Animal* está presente en este periodo pero con menor tasa de rendimiento. Éste desaparece en el siguiente periodo y conforma junto con el primer periodo una pequeña área temática.

Periodo 2001-2013

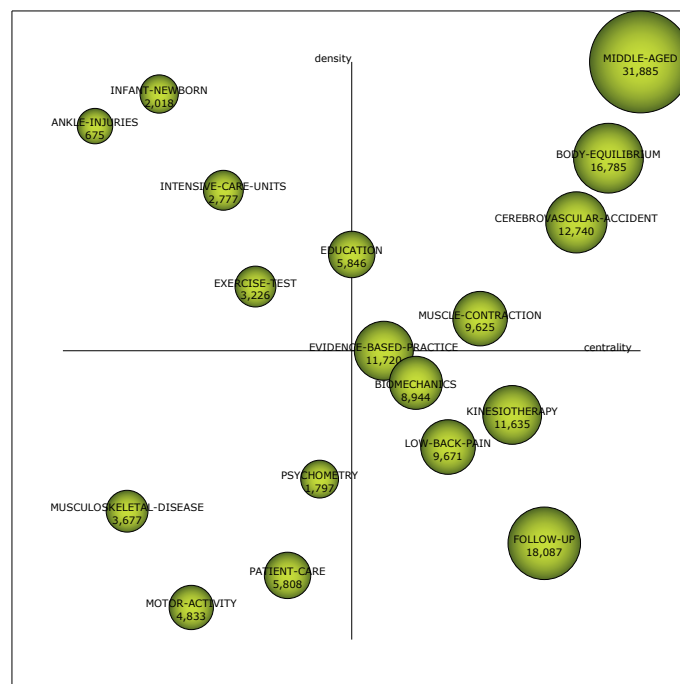
Por último, teniendo en cuenta los diagramas estratégicos y los indicadores de rendimiento mostrados en la Figura 4.5.a, Figura 4.5.b y Tabla 4.3 para este último periodo, podemos destacar diversos aspectos sobre los temas más importantes.

El tema *Middle-Aged* se consolida como un tema motor y también presenta los mejores valores de impacto. El tema básico y transversal *Follow Up* y el tema motor *Body Equilibrium* tienen también altas y similares tasas de impacto. El tema *Follow Up* está relacionado con los documentos científicos basados en diferentes aspectos de salud que requieren un control de seguimiento (ej. *neck pain treatment, quality of life, etc.*). *Body Equilibrium* se convierte en un tema muy importante en este periodo respecto a los anteriores, siendo el tercer tema con mayores tasas de rendimiento.

Kinesiotherapy, Cerebrovascular Accident, Evidence Based Practice y *Low Back Pain* conforman un grupo de temas que también presentan altas tasas de impacto. El tema básico o transversal *Kinesiotherapy* está centrado en los trastornos musculoesqueléticos y sus tratamientos. *Cerebrovascular Accident* aparece como un importante tema motor y está fundamentalmente relacionado con las morbilidades



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.5: Diagramas estratégicos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 2001-2013.

Tema	Número de documentos	Índice H	Número de citas
MIDDLE-AGED	1641	77	31885
FOLLOW-UP	780	62	18087
BODY-EQUILIBRIUM	759	61	16785
KINESIOTHERAPY	639	54	11635
CEREBROVASCULAR-ACCIDENT	548	57	12740
EVIDENCE-BASED-PRACTICE	538	54	11720
LOW-BACK-PAIN	509	51	9671
BIOMECHANICS	445	49	8944
MUSCLE-CONTRACTION	403	50	9625
PATIENT-CARE	389	37	5808
EDUCATION	368	36	5846
MOTOR-ACTIVITY	224	38	4833
EXERCISE-TEST	220	27	3226
INTENSIVE-CARE-UNITS	139	28	2777
MUSCULOSKELETAL-DISEASE	133	30	3677
PSYCHOMETRY	123	23	1797
INFANT-NEWBORN	114	26	2018
ANKLE-INJURIES	61	15	675

Tabla 4.3: Indicadores bibliométricos en el campo de la Fisioterapia para el periodo 2001-2013.

que genera el sufrir un accidente cerebrovascular. Por otra parte, el tema *Evidence Based Practice* aparece como señal del uso de la práctica basada en la evidencia aplicada a la práctica clínica en *Fisioterapia*. Y por último, es interesante resaltar que el tema *Low Back Pain* también aparece en este periodo y por su evolución e indicadores de impacto parece tener un patrón de crecimiento futuro.

El tema básico o transversal *Education* pierde fuerza en este periodo, este hecho puede reflejar el alto desarrollo del currículum en *Fisioterapia*. En los periodos previos, la investigación relacionada con la educación en *Fisioterapia* es importante

debido a su estado de desarrollo, pero en este último periodo los aspectos educativos parecen estar establecidos. Por otra parte, el tema aislado *Exercise Test* está relacionado con diferentes formas de evaluación durante el ejercicio (ej. *oxygen consumption, exercise tolerance, etc.*). Este tema tiene poca importancia en la investigación en *Fisioterapia*, pero parece ser una línea de investigación clara relacionada con el ejercicio y los aspectos cardiovasculares que se derivan de su práctica.

Ampliación del tema *Middle-Aged*

Puesto que el tema *Middle-Aged* es el más importante dentro de la investigación centrada en el área de *Fisioterapia* y puede ser difícil de interpretar sin tener mayores referencias sobre su composición, a continuación se va a llevar a cabo un análisis de los términos que componen dicho tema. Para facilitar la explicación, nos vamos a apoyar en las redes temáticas que se muestran en la Figura 4.6.a y Figura 4.6.b.

En primer lugar, cabe destacar que la aparición de dicho tema como relevante puede estar relacionado con lo que Simon et al. (2014) [167] concluían en su estudio: el tipo de participante predominante en los estudios de la revista *Journal of Manual & Manipulative Therapy* correspondería a adultos de mediana edad sintomáticos con dolor de cuello o espalda. Se podría extrapolar dicha conclusión al área de *Fisioterapia*, debido a la alta relación con la temática tratada por la revista analizada en dicho estudio.

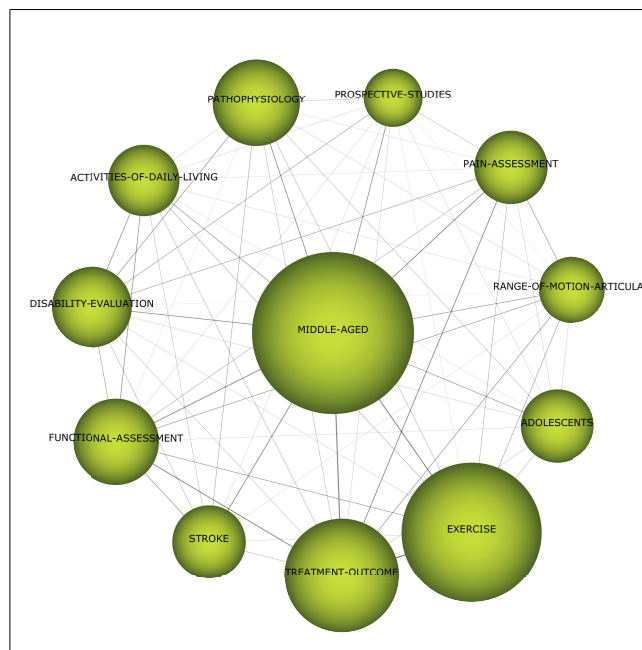
No obstante, si observamos los términos que componen este tema tan general, podemos destacar diferentes ámbitos en los que se fundamenta:

- El término *exercise* es el más importante y aparece en ambos periodos representados. La presencia de este término, además de poner en evidencia la importancia del desempeño de la actividad física en las personas de mediana edad, destaca que la investigación centrada en el ejercicio como herramienta
-

terapéutica es de gran importancia para el área.



(a) Red temática para el periodo 1985-2000.



(b) Red temática para el periodo 2001-2003.

Figura 4.6: Redes temáticas del tema *Middle-Aged*.

-
- La presencia de los términos *posture*, *activities of daily living*, o incluso el termino general *movement*, pueden sugerir que la investigación llevada a cabo sobre pacientes de mediana edad se centra en aspectos relacionados con las actitudes posturales y las actividades que desempeña el ser humano de manera habitual. En caso de estar fuera de la normalidad podrían favorecer la aparición de patologías.
 - Por otra parte, los términos como *functional assesment*, *range of motion articular*, *disability evaluation* y *pain assesment*, hacen referencia a los procedimientos de evaluación que se han llevado a cabo en los documentos que componen el tema *Middle-Aged*.
 - Por último, la presencia del término *cerebrovascular accident* hace evidente la importancia de la investigación en *Fisioterapia* en esta patología. Además, la aparición del accidente cerebrovascular tiene relación con los aspectos comentados anteriormente, como los hábitos diarios que tiene el ser humano.

Por tanto, podemos determinar que el tema *Middle-Aged* es un tema general que engloba diferentes aspectos sobre la investigación en el área de *Fisioterapia*. Se centra fundamentalmente en los problemas que conciernen a los pacientes de mediana edad, por lo que las patologías pueden ser diversas.

Evolución Temática del Área de Fisioterapia

En este apartado se va a analizar la evolución conceptual de la investigación en *Fisioterapia*, explorando las nueve áreas temáticas identificadas a lo largo de los tres periodos establecidos: *Middle-Aged People*, *Muscle Function Alterations and Recovery*, *Health Education*, *Gait and Equilibrium*, *Central Nervous System*, *Diagnosis*,

Low Back Pain, Heart Rate and Exercise y Animal. En el diagrama de evolución temática mostrado en la Figura 4.7, cada columna corresponde a un periodo, 1951-1984, 1985-2000 y 2001-2013 respectivamente. Para conocer su interpretación, tenemos que tener en cuenta diferentes aspectos: el volumen de las esferas es proporcional al número de documentos asociados a cada tema; las líneas solidas representan a los temas enlazados que comparten nombre (ambos temas tienen el mismo nombre, o uno de los temas es parte del otro); la línea discontinua representa que los temas comparten elementos, pero no el nombre del tema; y por último, las sombras de colores agrupan a los temas que pertenecen a una misma área temática. Algunos temas no se encuentran dentro de ningún área sombreada, esto se debe a que esos temas no pertenecen a ningún área temática.

Tema	Número de documentos	Índice H	Número de citas
MIDDLE-AGED PEOPLE	3150	113	78071
MUSCLE FUNCTION ALTERATIONS AND RECOVERY	2934	102	60934
HEALTH EDUCATION	2674	82	36867
GAIT AND EQUILIBRIUM	2259	99	53098
CENTRAL NERVOUS SYSTEM	1673	79	33273
DIAGNOSIS	1233	74	24948
LOW BACK PAIN	1121	81	28860
HEART RATE AND EXERCISE	484	40	7147
ANIMAL	164	30	3080

Tabla 4.4: Indicadores bibliométricos de las áreas temáticas detectadas en el campo de la Fisioterapia.

En la Figura 4.7 y la Tabla 4.4 se muestra la información referente a la evolución de este campo. A través del análisis de estos elementos, podemos destacar diferentes

hallazgos teniendo en cuenta la composición, estructura y el impacto de las distintas áreas temáticas. Los aspectos más destacados son:

- Teniendo en cuenta la *composición temática* de las áreas, podemos comentar que *Middle-Aged People* está compuesta por temas motores y muy desarrollados y aislados, e incluye en los dos últimos periodos un importante tema motor que tiene el nombre de dicha área temática.

Gait and Equilibrium empieza con un tema básico centrado en la marcha y se desarrolla hacia un tema motor en el último periodo, más relacionado con el equilibrio. Fundamentalmente está compuesto por temas básicos y motores.

El área temática *Muscle Function Alterations and Recovery* está principalmente compuesta por temas motores y básicos y es el área temática con mayor número de temas. El tema *Muscle Contraction* parece ser el principal tema motor del área.

Health Education tiene el tema *Education* como tema motor durante todo el espacio de tiempo estudiado. Esta área temática está compuesta por otros temas emergentes que acompañan al tema principal.

El área temática *Central Nervous System* empieza con un tema motor que le da nombre al área y se desarrolla hacia otros temas motores que están relacionados con esta extensa área.

Heart Rate and Exercise está compuesta por temas motores en los dos primeros periodos, pero en el último se desarrolla hacia un tema aislado. El área temática *Diagnosis* se consolida como un tema básico a lo largo de los dos primeros periodos pero desaparece en el último.

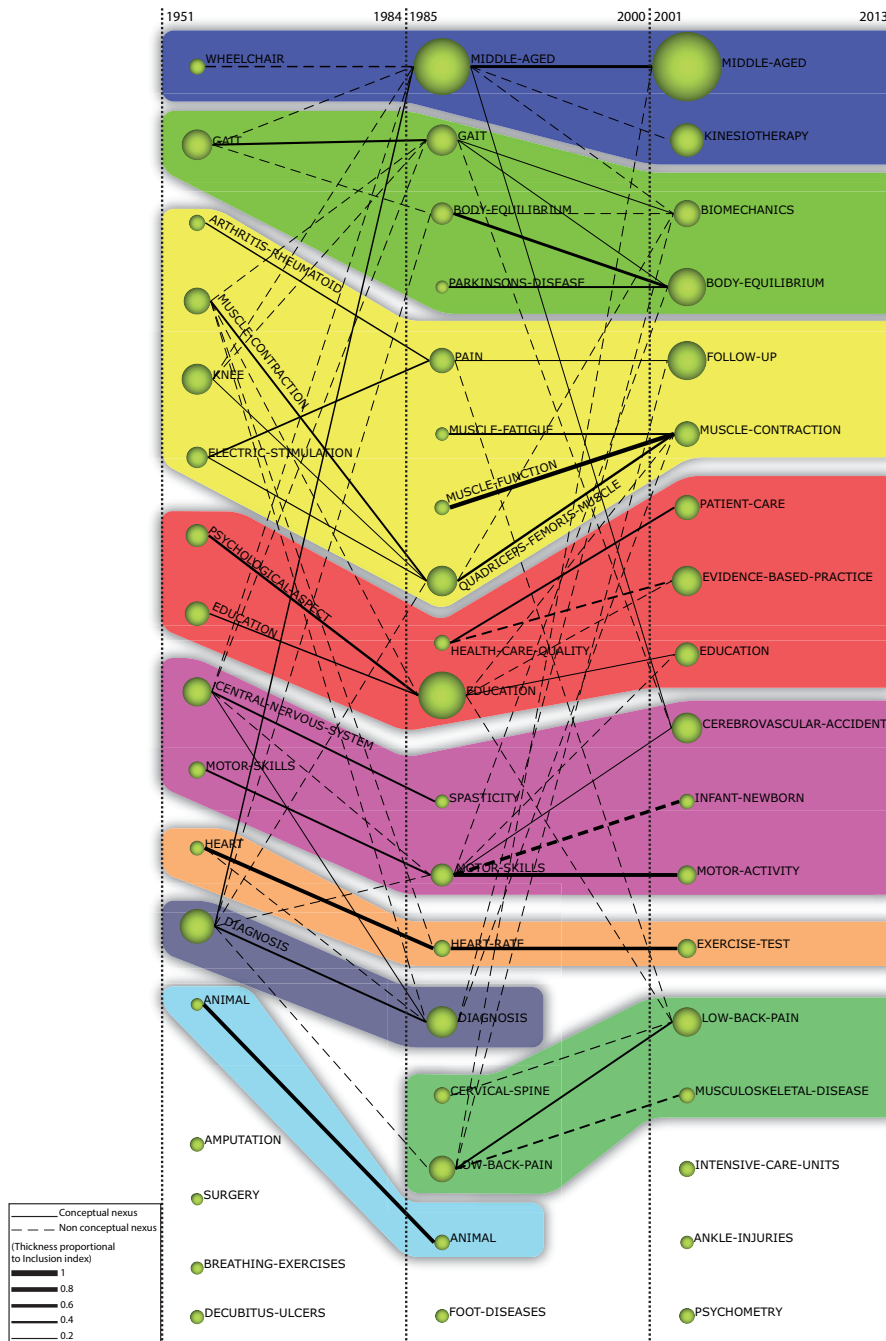


Figura 4.7: Evolución temática del campo de la Fisioterapia desde 1951 a 2013.

Low Back Pain parece ser un área temática importante para la investigación futura, comienza en el segundo periodo y está compuesta por temas básicos y emergentes. Finalmente, el área temática *Animal* está compuesta por dos temas aislados.

- Prestando atención a la *evolución estructural*, se puede destacar que la mayoría de los temas detectados están agrupados en algún área temática y éstas se originan de temas identificados en los periodos previos, por tanto, se puede afirmar que el campo de investigación tiene una gran cohesión. Además, la mayoría de estas evoluciones forman parte de un nexo temático. Algunos temas del último periodo (ej. *Intensive Care Units*, *Ankle Injuries* y *Psychometry*) no pertenecen a ningún área temática, por tanto, pueden ser considerados como temas emergentes que en un futuro conformaran nuevas áreas temáticas. En general, todas las áreas temáticas presentan un patrón de crecimiento a lo largo del tiempo.
 - Analizando los *indicadores de rendimiento e impacto* se pueden destacar algunos aspectos. El área temática *Middle-Aged People* es la más importante en términos de documentos y citas, con el mayor índice H y los mejores indicadores de impacto. Por otra parte, *Muscle Function Alterations and Recovery* es la segunda área temática con las mejores tasas de rendimiento e impacto. Las áreas temáticas *Health Education* y *Gait and Equilibrium* también presentan unas altas tasas de citación e índice H. Todas las áreas temáticas presentan un patrón de crecimiento en terminos de número de documentos.
-

4.1.3. Discusión

En este primer análisis se ha evaluado la evolución conceptual de las revistas *Physical Therapy Journal*, *Physiotherapy*, *Australian Journal of Physiotherapy* y *Journal of Physiotherapy*. Para ello se descargaron los datos desde las bases de datos Web of Science y Scopus, con el objetivo de tener la totalidad de números publicados por estas revistas, lo que nos dio un total de 8.146 documentos. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se pueden hacer diversas apreciaciones.

En primer lugar, si tenemos en cuenta los resultados obtenidos referentes a la estructura conceptual del área de *Fisioterapia*, se han identificado nueve áreas temáticas: *Middle-Aged People*, *Muscle Function Alterations and Recovery*, *Health Education*, *Gait and Equilibrium*, *Central Nervous System*, *Diagnosis*, *Low Back Pain*, *Heart Rate and Exercise* y *Animal*. Entre estas áreas detectadas, hay un área muy importante y con un gran impacto en el desarrollo del campo de investigación, *Middle-Aged People*, centrada en las enfermedades y los aspectos de salud en relación con la población de edad media. Este área temática consigue las mejores tasas de rendimiento de todo el periodo estudiado. Tal y como se ha indicado anteriormente, este hecho podría estar relacionado con lo que se concluía en el estudio realizado por Simon et al. (2014) [167], los participantes en investigación suelen ser adultos de mediana edad.

Por otra parte, la importancia de la función muscular, las enfermedades y los aspectos anatómicos relacionados con estas estructuras también es evidente en la literatura científica; las tasas de rendimiento son altas, especialmente los documentos centrados en los aspectos relacionados con la contracción muscular. Además, se debe destacar que en la relación entre la marcha y el equilibrio se produce un cambio, de

manera que al principio el campo de investigación está más centrado en los aspectos biomecánicos de la marcha y finalmente el interés se centra en el equilibrio, lo que parece ser la tendencia futura. El área temática *Health Education* tiene un tema muy importante llamado *Education*; éste tema comienza como un tema motor y presenta unas tasas de rendimiento elevadas. A lo largo del tiempo, la comunidad científica pierde el interés por el tema *Education*, tal y como determinan Coronado et al. (2007) [48] en su estudio, lo que se refleja a nivel de producción e impacto. Este hecho se puede deber a que en los primeros años había un mayor interés por el desarrollo del currículum de los profesionales en *Fisioterapia*.

Además, es interesante resaltar el tema *Low Back Pain*, éste parece ser un área temática que está captando la atención científica y posee un patrón de crecimiento claro en un futuro. Además, se puede observar como el campo de investigación se está haciendo más específico en áreas temáticas como *Heart Rate* y *Exercise*. Al principio está compuesto por temas como *Heart* o *Heart Rate*, pero en los últimos periodos la investigación se centra más en el ejercicio. El área temática *Diagnosis* muestra cómo al principio la comunidad científica estaba más centrada en estos aspectos y cada vez se vuelve menos frecuente en la literatura.

El área temática *Middle-Aged People* obtiene los mejores indicadores de impacto con los valores más altos en términos de citación e índice H. Esto significa que la importancia de la *Fisioterapia* en este conjunto de población es de gran relevancia para la comunidad científica. Este hallazgo es interesante y podría estar relacionado con el concepto de calidad de vida. El área temática *Muscle Function Alterations and Recovery* es otra área temática muy desarrollada con un gran número de documentos publicados. Dicha cantidad de documentos y los diferentes temas que se tratan en este área temática, sugieren que los aspectos anatómicos y las diferentes

lesiones relacionadas con la musculatura es una línea principal de este campo de conocimiento. En general, todas las áreas temáticas presentan un crecimiento constante a lo largo del tiempo. Las citas recibidas por los documentos de esta área se han incrementado en el último periodo, indicando que las áreas detectadas van a seguir creciendo en producción e interés científico.

Como hemos visto anteriormente, el área temática *Low Back Pain* es de gran importancia en el área de Fisioterapia. Dicha área temática atrae la atención de la comunidad científica, tal y como refleja sus medidas de impacto. Además, la tendencia de crecimiento hace pensar que la producción centrada en esta temática seguirá siendo de gran importancia en el futuro.

Por otra parte, se ha observado un gran interés en el desarrollo de sistemas de telesalud/telerehabilitación aplicados al tratamiento o prevención del dolor de la espalda baja. Específicamente, se percibe un crecimiento en la disponibilidad de aplicaciones para *smartphones* centradas en el tratamiento o prevención de dicha patología. Este aumento, expresa una necesidad, tanto social como científica, en el desarrollo de este tipo de sistemas que emplean las nuevas tecnologías disponibles.

En relación con lo mencionado anteriormente, se ha llevado a cabo un estudio en el que se desarrolla un sistema aplicado a esta patología en cuestión. Además, en el desarrollo de dicho estudio se analizó el interés por estos sistemas. Tal y como podemos observar en la Figura 4.8, la tendencia mundial respecto a la búsqueda de los conceptos “low back pain” y “medical app” en el buscador Google tiene un patrón de crecimiento.

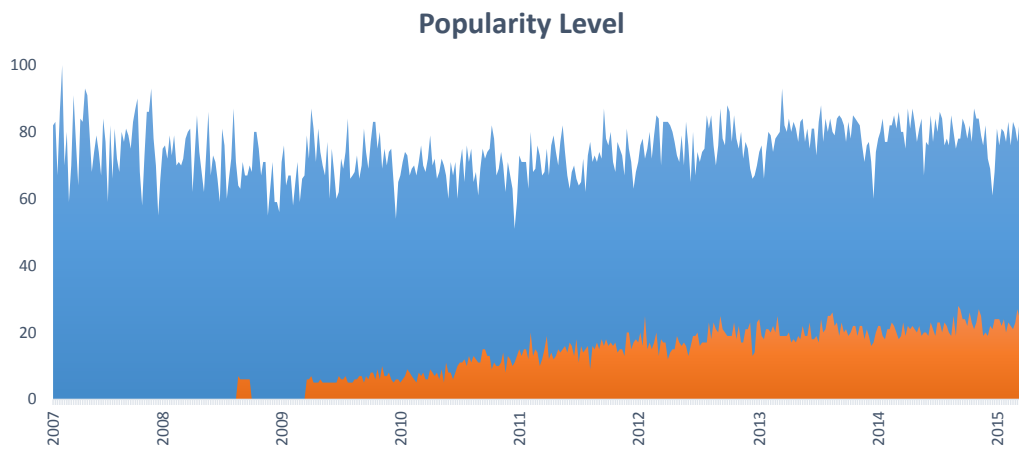


Figura 4.8: Tendencia de búsquedas en Google sobre *low back pain* y *medical app*.

Dicha tendencia deja entrever la importancia que tiene en la sociedad el dolor de esta zona de la espalda y el interés creciente sobre aplicaciones móviles empleadas en aspectos médicos. Si hacemos una búsqueda en los catálogos de aplicaciones disponibles para *smartphones*, Google Play y Apple Store, podemos encontrar aplicaciones con diversos fines. La mayoría de estas aplicaciones van dirigidas a la prevención y el alivio de los síntomas relacionados con el dolor de la espalda baja. Además, aparecen diversas aplicaciones con fines informativos o académicos y otras centradas en el diagnóstico. Algunos ejemplos de aplicaciones dirigidas al alivio sintomático son: Stretch Away, Back Doctor, iREHAB, Prevent Back Pain, Yoga for Back Pain Relief, WebMD Pain Coach y Upper & Lower Back Pain Relief. Estas aplicaciones fundamentalmente consisten en una base de datos de imágenes o vídeos en los que se pretende guiar al paciente en la ejecución de determinados ejercicios. Por otra parte, algunos ejemplos de aplicaciones orientadas a la información de pacientes o profesionales son: Back Pain Guide, Back Pain Complete Guide, Back Pain: An algorithmic approach to low back pain, Back Pain Causes and Cures y Back Pain

Nerve Chart. Este grupo de aplicaciones tratan de proporcionar información sobre la patología, aportando conocimiento relacionado con aspectos como las causas, tratamientos o descripción de la anatomía. Por último, podemos destacar un grupo de aplicaciones orientado a detectar hábitos o posturas que mejoran la sintomatología, estas son: PostureScreen Mobile, Clinical Pattern Recognition: Low Back Pain y Virtual Diagnosis Spine.

Por tanto, hay que resaltar que las mejoras tecnológicas constantes y la creciente necesidad de reducir los costes que suponen los servicios sanitarios, han centrado la atención científica en sistemas de *telehealth*. Este tipo de sistemas pueden ser de gran utilidad para tratar/evaluar pacientes que tienen difícil acceso a los servicios médicos. Además, actúan como potentes herramientas para la medicina preventiva, así como un medio que facilita el contacto entre el paciente y los profesionales de la salud.

Por último, es importante destacar esta línea de investigación en la que se combinan los avances tecnológicos con procedimientos derivados de la práctica clínica habitual. Las *Tecnologías de la Información y Comunicación* comienzan a aplicarse como alternativa o de forma conjunta a los procedimientos habituales y parece que esta tendencia es creciente. El área de Fisioterapia tiene, por tanto, un amplio campo para explorar y trabajar de forma multidisciplinar en el desarrollo de este tipo de sistemas.

4.2. Evolución Conceptual de la Categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” de la base de datos Web of Science

Para seguir cumpliendo con los objetivos establecidos en la presente memoria de tesis, se van a analizar los documentos publicados en revistas del área de la *Medicina Complementaria y Alternativa*. Como ya se comentó en el Capítulo 1, existe relación entre las terapias consideradas como medicina alternativa y las herramientas utilizadas en la intervención del fisioterapeuta, tanto a nivel clínico como en relación a los intereses de investigación. El interés por este tipo de terapias es creciente [36, 13, 78] y están en relación con la intervención global a la que van las tendencias del tratamiento fisioterapéutico, abordando cuerpo, mente y relaciones sociales.

Por tanto, se va a desarrollar un análisis bibliométrico basado en medidas de rendimiento y análisis de mapas científicos sobre las revistas de la categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” de la base de datos Web of Science. Dicha categoría recoge las revistas con mayor impacto en el área que tenemos como objeto de estudio, por tanto, este análisis nos dará información sobre la evolución y las tendencias conceptuales del campo de conocimiento de la *Medicina Complementaria y Alternativa*.

4.2.1. Muestra

La muestra se obtuvo de la base de datos Web of Science teniendo en cuenta las 21 revistas indexadas en la categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” de dicha base de datos. Estas revistas recogen las publicaciones más importantes en

Medicina Complementaria y Alternativa (MCA). Se descargaron un total de 18536 documentos (artículos, notas y revisiones) publicados en el periodo 1974-2011. Para poder evaluar el rendimiento e impacto de las publicaciones, se han usado las citas recibidas por los documentos hasta Mayo de 2012.

De acuerdo con la metodología mostrada en el Capítulo 3, en este estudio se emplean las palabras clave de los documentos para realizar el análisis conceptual. En particular, se usan de forma conjunta las palabras clave asignadas por los autores y las *Keywords Plus* de la base de datos Web of Science.

A través del uso de la herramienta SciMAT, se llevó a cabo el preprocesamiento de dichas palabras clave para agrupar aquellas que son sinónimos, así como las formas plurales o singulares de una misma palabra. Además, como algunos documentos no contenían ninguna palabra clave, se llevó a cabo un proceso manual para añadir palabras clave descriptivas a dichos documentos y así obtener un análisis más representativo. Por último, se quitaron algunas palabras clave carentes de significado en este contexto, tal como las palabras con un significado muy amplio (ej. *medicine, disease, outcomes, system, etc.*)

Siguiendo con la metodología propuesta en el Capítulo 3, el periodo completo (1974-2011) se subdividió en cuatro periodos: 1974-1989, 1990-1999, 2000-2005 y 2005-2011. Como podemos ver en la Figura 4.9 y la Figura 4.10, en los primeros años el número de investigadores y publicaciones es bajo. Por tanto, se estableció un primer subperiodo de dieciséis años (1974-1989), un segundo subperiodo de diez años (1990-1999) y un tercer y cuarto subperiodos de seis años (2000-2005, 2005-2011), de manera que se obtuviera un número de documentos adecuado para cada uno de los periodos. Esta distribución fue necesaria para poder llevar a cabo una adecuada detección de los temas.

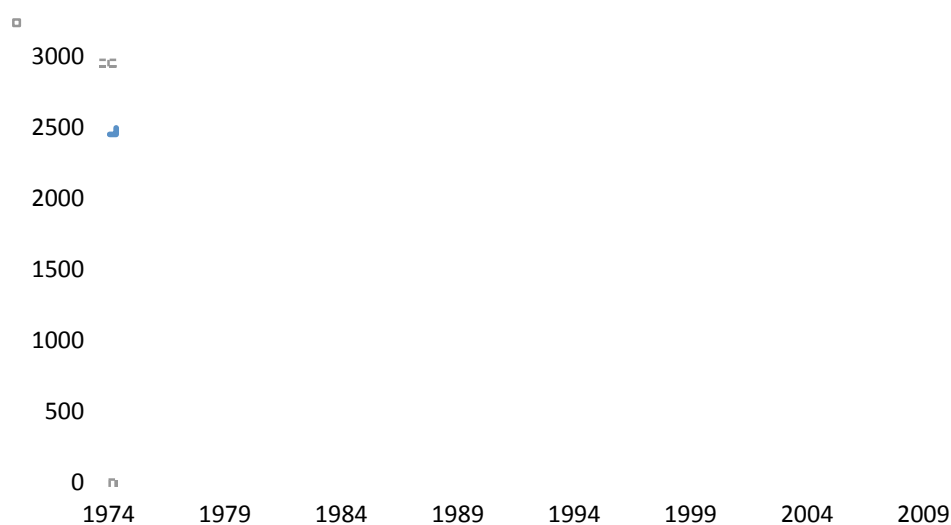


Figura 4.9: Documentos publicados en MCA desde 1974 a 2011.

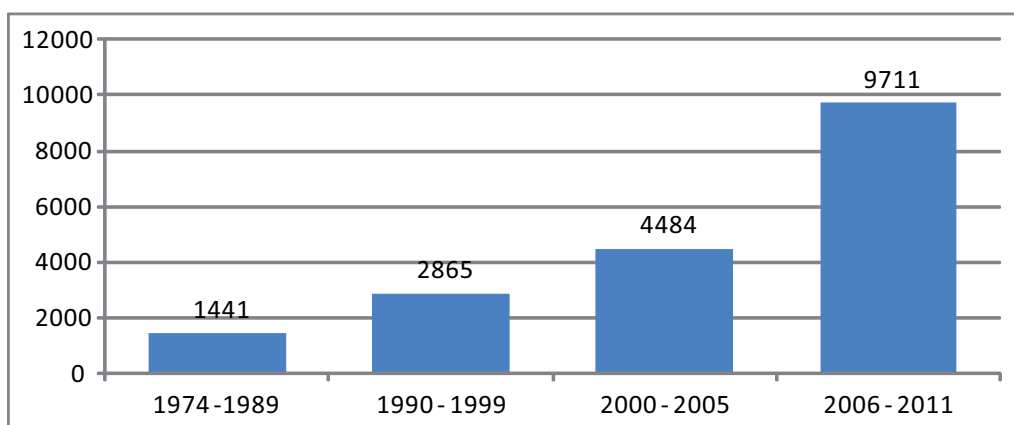


Figura 4.10: Documentos publicados en MCA en cada periodo.

4.2.2. Resultados

Visualización de los Temas

Para analizar los temas más destacados en el área de *MCA* para cada periodo, se han construido dos tipos de diagramas estratégicos usando la herramienta Sci-

MAT. En el primero de ellos, el volumen de las esferas es proporcional al número de documentos asociados a cada tema; De igual forma, en el segundo de ellos, es proporcional al número de citas recibidas por los documentos asociados con cada tema. Los diagramas estratégicos y los análisis de rendimiento son analizados de forma conjunta.

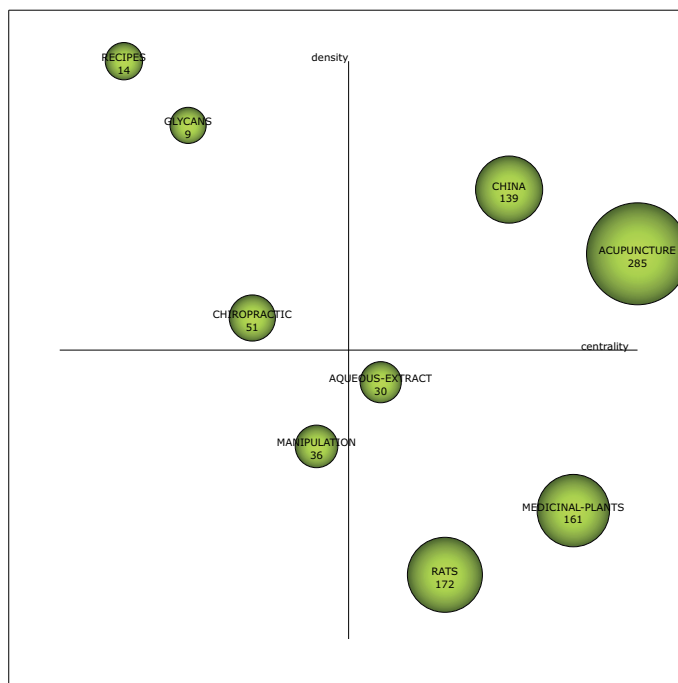
Periodo 1974-1989

Los datos obtenidos para el este primer periodo (1974-1989) se muestran en las Figuras 4.11.a y 4.11.b, y Tabla 4.5.

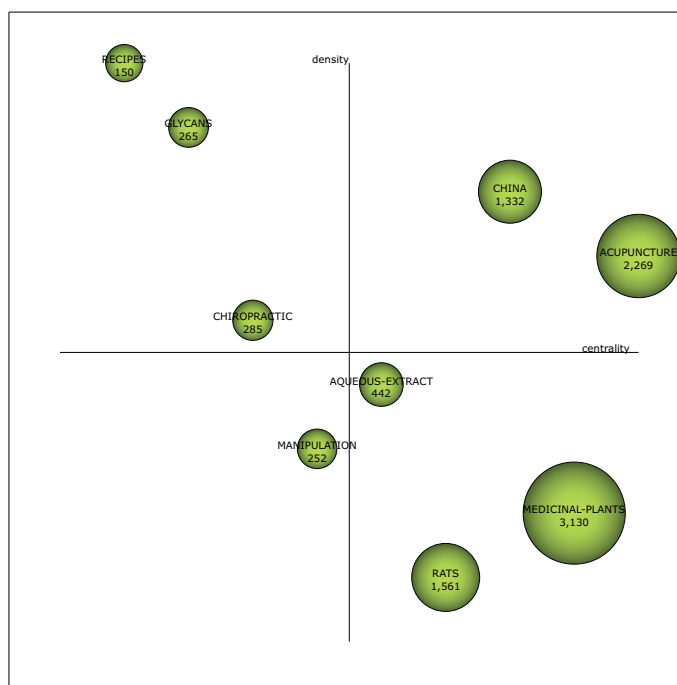
Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
ACUPUNCTURE	285	2269	23
RATS	172	1561	20
MEDICINAL-PLANTS	161	3130	31
CHINA	139	1332	21
CHIROPRACTIC	51	285	8
MANIPULATION	36	252	8
AQUEOUS-EXTRACT	30	442	13
RECIPES	14	150	6
GLYCANS	9	265	8

Tabla 4.5: Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 1974-1989.

El tema básico y transversal *Medicinal Plants* presenta las mejores tasas de rendimiento con el mayor índice H y número de citas. Este tema está centrado en el uso de plantas como tratamiento en la medicina tradicional. En los siguientes periodos, este tema va a tener gran importancia. Los temas motores *Acupuncture* y *China*, junto con el tema básico y transversal *Rats* también obtienen buenas tasas de rendimiento con unos valores similares. El tema *Acupuncture* está compuesto por documentos sobre la aplicación y los efectos del tratamiento con acupuntura. El tema *China* está estrechamente relacionado con la práctica médica y el sistema de



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.11: Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 1974-1989.

salud de la cultura tradicional de este país asiático.

El tema básico y transversal *Aqueous Extract* y el tema muy desarrollado y aislado *Glycans*, aunque presenta un bajo número de documentos, obtienen una adecuada tasa de citación e índice H. El primero está relacionado con las propiedades de los extractos de determinadas plantas con uso terapéutico; el último está compuesto por documentos sobre la actividad hipoglucémica y el efecto *antidiabético* de algunos glicanos.

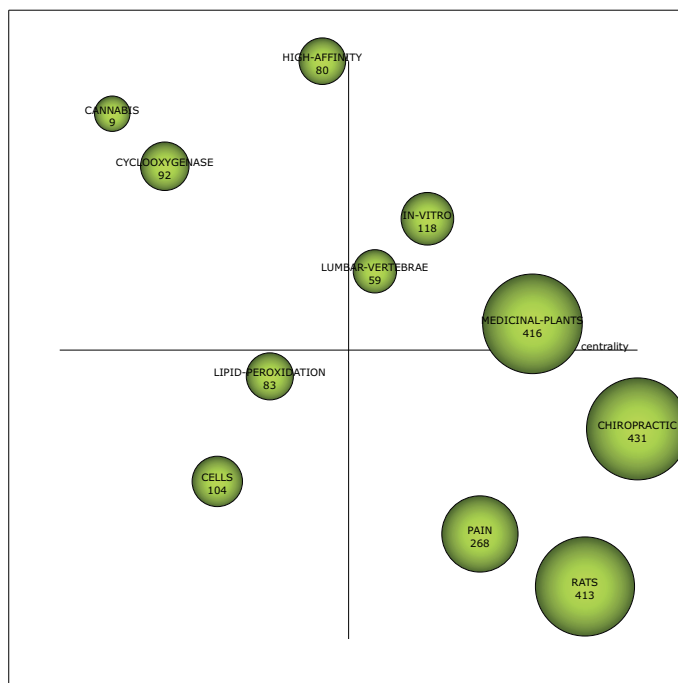
Por último, el tema aislado *Chiropactic* y el tema emergente *Manipulation*, ambos relacionados con la manipulación de estructuras corporales y el uso de la quiropráctica como tratamiento, tienen un bajo número de documentos en este primer periodo. No obstante, en los siguientes periodos estos temas presentan un mayor interés por la comunidad científica.

Periodo 1990-1999

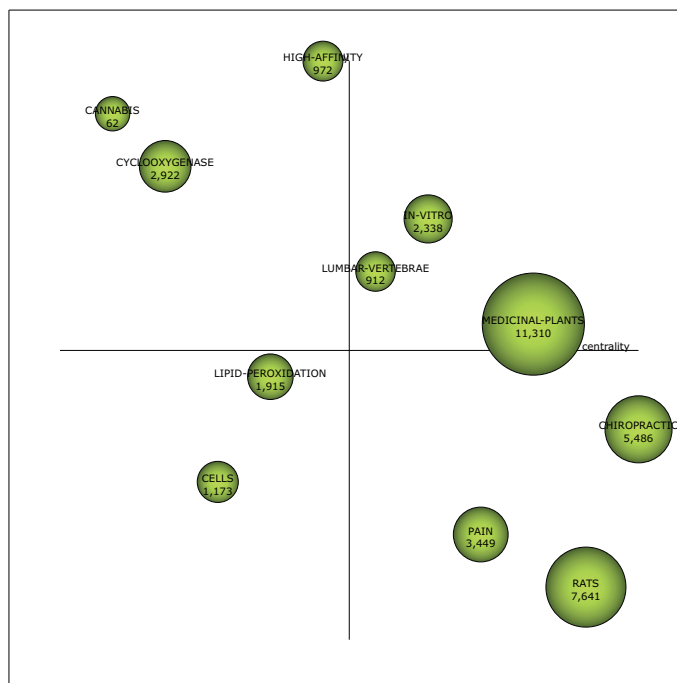
En la Figura 4.12.a, Figura 4.12.b y Tabla 4.6, se muestran los diagramas estratégicos y los indicadores bibliométricos de los temas obtenidos en el análisis de este segundo periodo.

La mayoría de los temas motores, básicos y transversales están relacionados con las plantas medicinales, experimentación y la quiropráctica. El tema motor *Medicinal Plants* obtiene los mejores valores de impacto. El tema básico y transversal *Chiropactic* presenta el mayor número de documentos de este periodo y un adecuado índice de impacto. El tema *Rats* tiene casi la mitad de documentos que *Chiropactic*, pero presenta un buen índice de impacto y unas tasas de citación similares a las de *Chiropactic*.

El tema básico y transversal *Pain* obtiene altas tasas de rendimiento y está estrechamente relacionado con el tema *Acupuncture* que aparece en el periodo an-



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.12: Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 1990-1999.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
CHIROPRACTIC	431	5486	33
MEDICINAL-PLANTS	416	11310	51
RATS	413	7641	39
PAIN	268	3449	29
IN-VINTRO	118	2338	28
CELLS	104	1173	18
CYCLOOXYGENASE	92	2922	29
LIPID-PEROXIDATION	83	1915	23
HIGH-AFFINITY	80	972	18
LUMBAR-VERTEBRAE	59	912	20
CANNABIS	9	62	5

Tabla 4.6: Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 1990-1999.

terior. Los temas emergentes *Lipid Peroxidation* y *Cells* aparecen en este periodo con unos indicadores modestos pero son la base de dos importantes áreas temáticas en los periodos siguientes. El tema motor *In-Vitro* está relacionado con drogas y experimentación en malaria y consigue un adecuado número de citas e índice H.

Por último, el tema aislado *Cyclooxygenase* aparece en este periodo con un número de documentos bajo, pero con una citación aceptable. Este tema está relacionado con la actividad anti inflamatoria, cuya importancia es alta en los siguientes periodos.

Periodo 2000-2005

En este periodo la producción en el área se incrementa. La información obtenida en el análisis se muestra en la Figura 4.13.a y Figura 4.13.b y los indicadores bibliométricos en la Tabla 4.7.

Los temas motores *Medicinal Plants* y *Lipid Peroxidation* y los temas emergentes *Apoptosis* y *Electroacupuncture* aparecen en este periodo obteniendo un gran

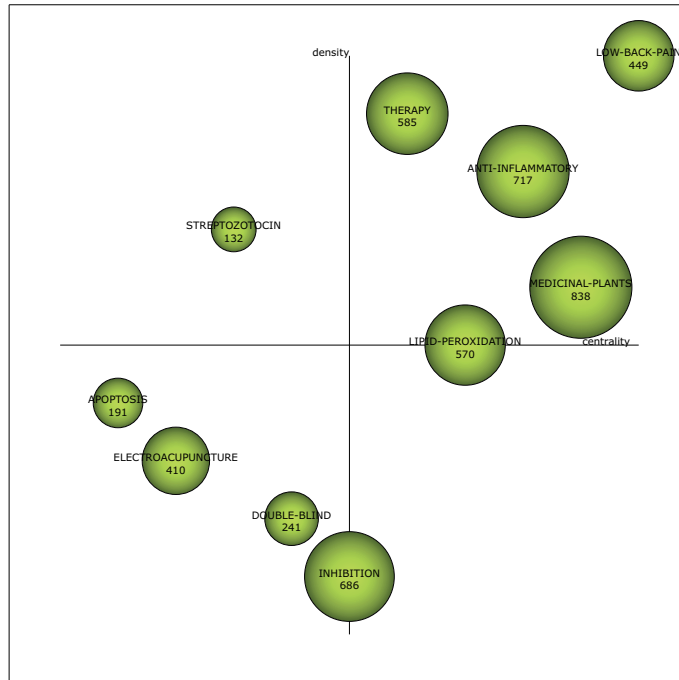
impacto en la comunidad científica. El tema *Medicinal Plants* se consolida como un tema motor en este periodo, obteniendo el mayor número de documentos y el mayor índice de impacto. El tema *Lipid Peroxidation*, que hace referencia a la degradación oxidativa de los lípidos, se sitúa en la segunda posición atendiendo al impacto obtenido.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
MEDICINAL-PLANTS	838	22094	62
ANTI-INFLAMMATORY	717	14020	49
INHIBITION	686	12647	47
THERAPY	585	9644	42
LIPID-PEROXIDATION	570	13146	50
LOW-BACK-PAIN	449	4684	28
ELECTROACUPUNCTURE	410	5139	29
DOUBLE-BLIND	241	3887	31
APOPTOSIS	191	3741	32
STREPTOZOTOCIN	132	3870	33

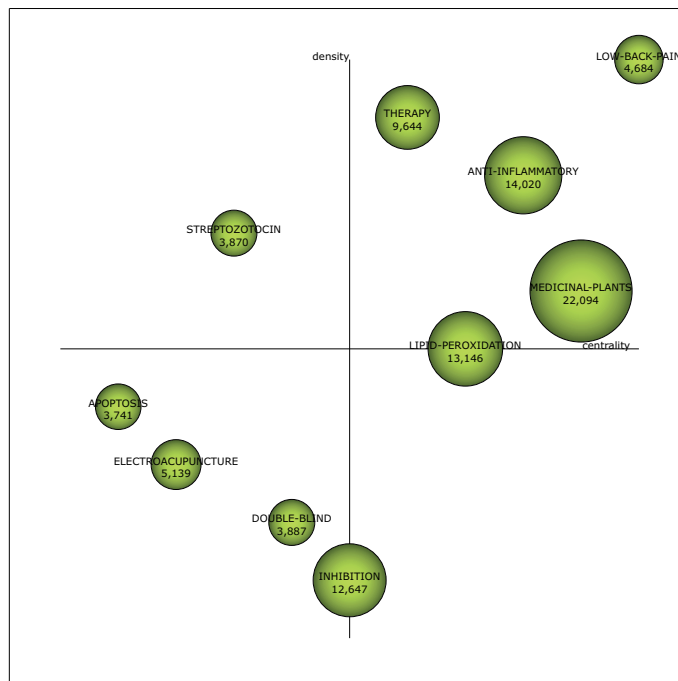
Tabla 4.7: Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 2000-2005.

El tema motor *Therapy* y el tema emergente *Electroacupuncture* aparecen con fuerza en este periodo. Ambos están relacionados con el uso de las terapias alternativas como tratamiento. El tema *Low Back Pain* se presenta como un tema motor con una gran densidad y centralidad, y obtiene una tasa de citación importante y un buen índice H. Está centrado en las características del dolor de la espalda baja y sus tratamientos con terapias tales como la quiropráctica.

Por último, los temas emergentes *Inhibition* y *Apoptosis* obtiene un adecuado impacto. Están relacionados con los procesos celulares, específicamente con las células tumorales.



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.13: Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 2000-2005.

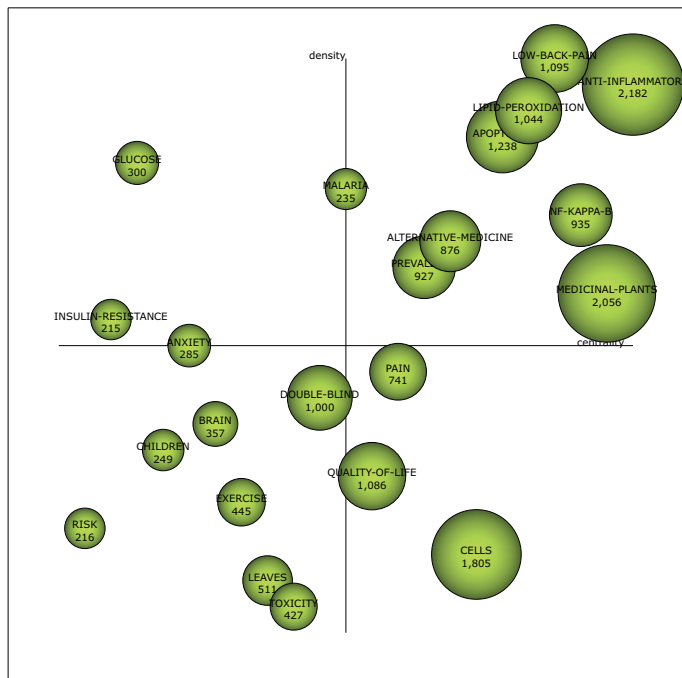
Periodo 2006-2011

Durante este último periodo los temas relacionados con la *MCA* se consolidan en importantes campos de investigación. El número de documentos es mayor y aparecen nuevos temas. Sus diagramas estratégicos se muestran en la Figura 4.14.a y Figura 4.14. y los indicadores bibliométricos en la Tabla 4.8.

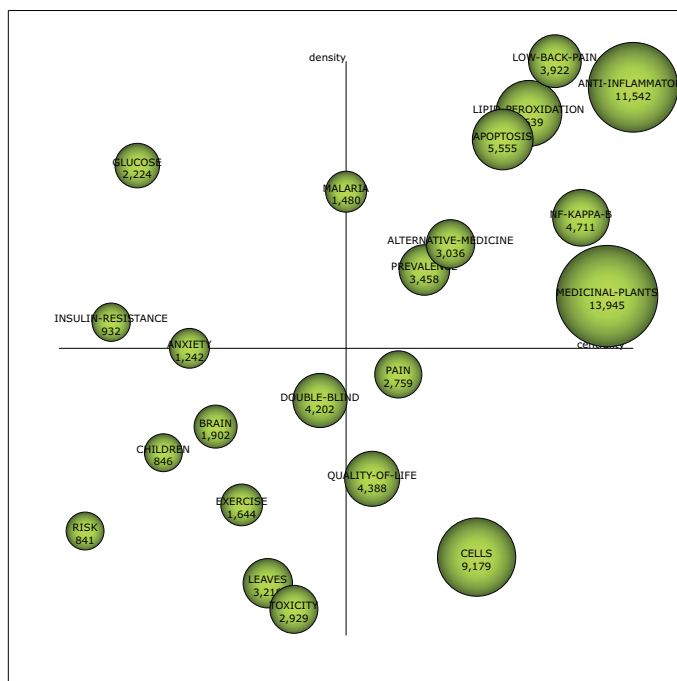
Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
Theme name	Number of documents	Number of citations	h-index
ANTI-INFLAMMATORY	2182	11542	30
MEDICINAL-PLANTS	2056	13945	37
CELLS	1805	9179	29
APOPTOSIS	1238	5555	24
LOW-BACK-PAIN	1095	3922	22
QUALITY-OF-LIFE	1086	4388	24
LIPID-PEROXIDATION	1044	6639	31
DOUBLE-BLIND	1000	4202	23
NF-KAPPA-B	935	4711	26
PREVALENCE	927	3458	22
ANTERNATIVE-MEDICINE	876	3036	19
PAIN	741	2759	18
LEAVES	511	3219	23
EXERCISE	445	1644	15
TOXICITY	427	2929	25
BRAIN	357	1902	20
GLUCOSE	300	2224	21
ANXIETY	285	1242	17
CHILDREN	249	846	12
MALARIA	235	1480	19
RISK	216	841	14
INSULIN-RESISTANCE	215	932	15

Tabla 4.8: Indicadores bibliométricos en MCA para el periodo 2006-2011.

4.2. Evolución Conceptual de la Categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” de la base de datos Web of Science



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.14: Diagramas estratégicos en MCA para el periodo 2006-2011.

En este periodo aparece un mayor número de temas motores que en los periodos anteriores. Por otra parte, también aparecen un número considerable de temas emergentes, lo que indica que este área de conocimiento continúa en crecimiento y desarrollo.

El tema *Medical Plants* se consolida como un tema motor. De nuevo presenta los mejores indicadores de impacto. Las temáticas en *MCA* que presentan las mejores tasas de impacto son: *Medicinal Plants*, *Anti-Inflammatory*, *Lipid Peroxidation*, *Apoptosis* and *Cells*. El tema *Apoptosis* se consolida como un tema motor importante con unos indicadores bibliométricos por encima de la media. Durante este periodo, este tema tiene diez veces mayor número de documentos que en los periodos previos.

El tema *Low Back Pain* también se consolida como un tema motor con unos valores de densidad y centralidad muy altos y obtiene una tasa de citación importante, así como un alto índice H. El tema *NF-Kappa-B* aparece como un tema motor con un buen índice de impacto. Este tema está relacionado con la apoptosis celular aplicada a los células cancerígenas.

Los temas *Quality of Life* y *Exercise* son temas que aparecen en este periodo por primera vez. Ambos están relacionados con el uso de las terapias físicas como tratamiento. Particularmente, *Quality of Life* está estrechamente relacionado con documentos que tratan sobre los problemas derivados del cáncer. El tema *Pain* aparece como un tema básico y transversal y está relacionado con el uso de la medicina alternativa para mitigar el dolor relacionado con algunos problemas de salud.

Por último, cabe destacar los temas *Brain*, *Toxicity* y *Anxiety* que aparecen en este periodo como temas emergentes y podrían ser el comienzo de nuevas líneas de investigación dentro de este campo de conocimiento.

Evolución Temática de la Categoría “*Integrative & Complementary Medicine*”

Analizando los temas que han aparecido a lo largo de los cuatro periodos, se han detectado siete áreas temáticas: *Acupuncture and Pain*, *Cell Processes and Diseases*, *Medicinal Plants*, *Anti-Inflammatory Activity*, *Lipid Peroxidation*, *Chiropractic and Low Back Pain* y *Diabetes and Insulin*.

En el diagrama de evolución temática mostrado en la Figura 4.15, cada columna corresponde a un periodo, 1974-1989, 1990-1999, 2000-2005 y 2006-2011 respectivamente. Para interpretarlo, utilizaremos las directrices indicadas en el Capítulo 3 y en el análisis de la evolución temática en *Fisioterapia*, en la Sección 4.1. Además, en la Tabla 4.9 se muestran los indicadores bibliométricos de las áreas temáticas detectadas.

De los resultados obtenidos se puede hacer un análisis de los diferentes hallazgos teniendo en cuenta la composición, estructura y el impacto de las áreas temáticas a lo largo del tiempo. A continuación se presentan dichos aspectos:

- Teniendo en cuenta la *composición temática*, el área temática *Medicinal Plants* está principalmente compuesta por temas motores y temas básicos y transversales. En su origen incluye un tema motor y uno básico. *Medicinal Plants* se convierte en el área temática más consolidada dentro de este campo de conocimiento, ya que en los periodos más recientes se compone fundamentalmente de temas motores.

El área temática *Chiropractic and Low Back Pain* comienza con un tema aislado y uno emergente y se desarrolla hacia un importante tema motor en el último periodo. De igual modo, *Lipid Peroxidation* comienza con un tema

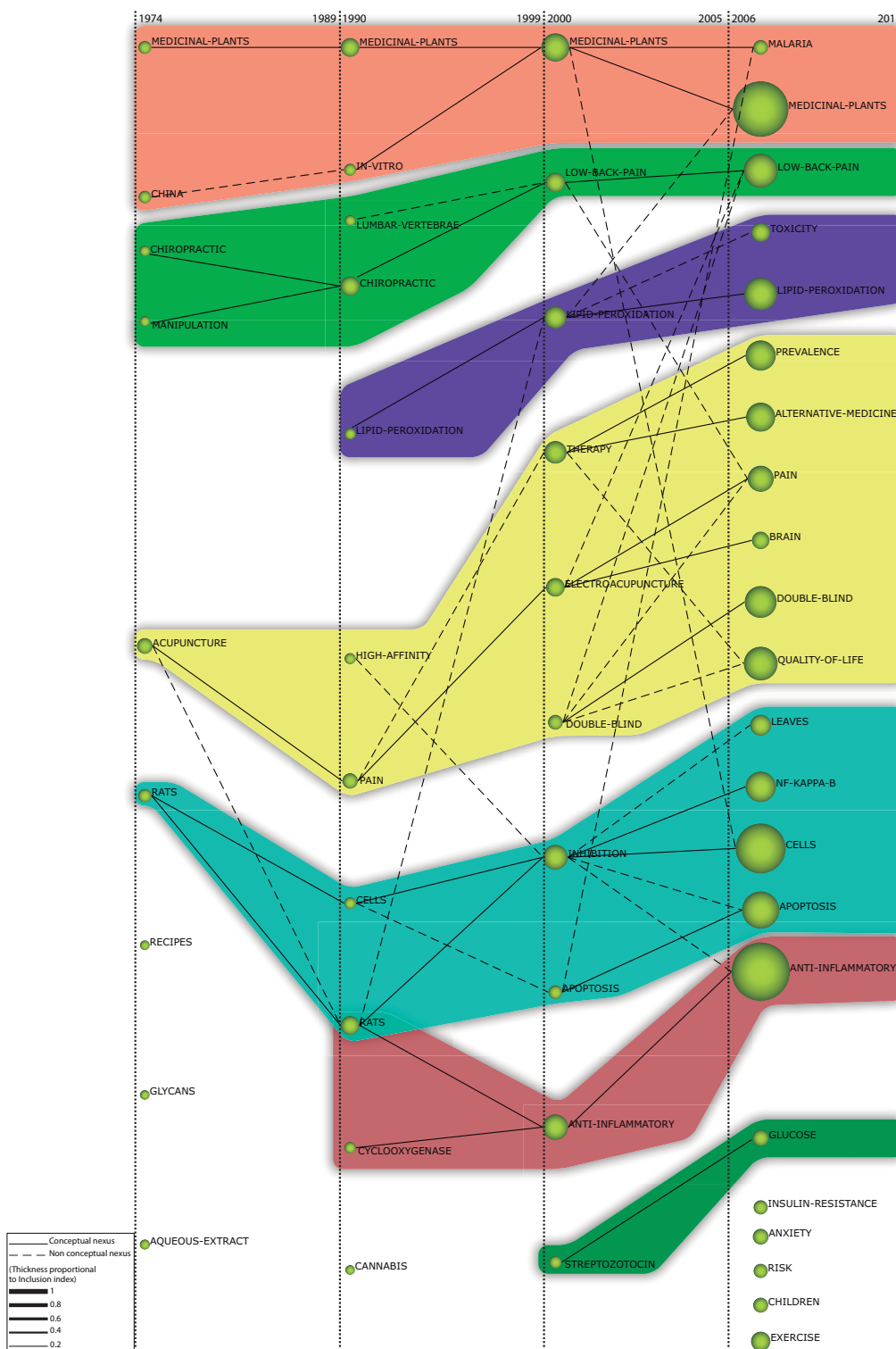


Figura 4.15: Evolución temática en MCA desde 1974 a 2011.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
ACUPUNCTURE-AND-PAIN	6856	45105	53
CELLS-PROCESSES-AND-DISEASES	6055	49427	57
MEDICINAL-PLANTS	3963	55629	74
ANTI-INFLAMMATORY-ACTIVITY	3404	36125	59
LIPID-PEROXIDATION	2124	24629	53
CHIROPRACTIC-AND-LOW-BACK-PAIN	2121	15541	40
DIABETES-AND-INSULIN	432	6094	37

Tabla 4.9: Indicadores bibliométricos de las áreas temáticas detectadas en MCA.

emergente y evoluciona hacia un importante tema motor.

En el caso de *Acupuncture and Pain* comienza como un tema motor y se desarrolla hacia un área temática con un gran número de temas. En el último periodo está compuesto por temas motores, básicos y transversales y emergentes. *Cell Processes and Diseases* comienza con temas básicos y emergentes pero a lo largo del tiempo tiene un gran crecimiento que le hace tener importantes temas motores y básicos.

El área temática *Anti-Inflammatory Activity* comienza con un tema aislado y uno básico y transversal y converge en uno de los temas motores más importantes del área.

Por último, el área temática *Diabetes and Insulin* está compuesta por temas aislados.

- Teniendo en cuenta la *evolución estructural*, podríamos destacar que la mayoría de los temas analizados se encuentran agrupados en áreas temáticas y se

originan a partir de temas identificados en un periodo anterior, este hecho nos indica que se trata de un campo de investigación con gran cohesión conceptual. Además, cabe señalar que la mayoría de los temas detectados pertenecen a un nexo temático. De las áreas temáticas detectadas, cuatro comienzan en el primer periodo: *Medicinal-Plants*, *Chiropractic and Low Back Pain*, *Acupuncture and Pain* y *Cells Processes and Diseases*. En el segundo periodo aparecen dos nuevas áreas temáticas: *Lipid Peroxidation* y *Anti-Inflammatory Activity*. Finalmente, en el tercer periodo aparece una nueva área temática: *Diabetes and Insulin*. Algunos temas muy recientes (ej. *Exercise* y *Anxiety*) no se han identificado dentro de ningún área temática y por tanto, se podrían considerar como áreas temáticas emergentes. La mayoría de las áreas temáticas evoluciona de forma continua y compacta desde su comienzo hasta el último periodo, es decir, no hay huecos en su evolución. Las áreas temáticas *Acupuncture and Pain* y *Cell Processes and Diseases* presentan un patrón de crecimiento. El resto de las áreas temáticas tienden a reducir el número de temas en cada periodo.

- Teniendo en cuenta los *indicadores de rendimiento e impacto*, se puede destacar que el área temática *Medicinal Plants* es el más importante en términos de número de citas, con el mayor índice H y los mejores índices de impacto. Por otra parte, *Acupuncture and Pain* es el área temática más importante en términos de número de documentos, con casi el doble de documentos que *Medicinal Plants*. Las áreas temáticas *Lipid Peroxidation* y *Anti-Inflammatory Activity* presentan una tasa de citación muy alta y un buen índice H, a pesar de que en sus orígenes aparecen como un tema emergente y aislado respectivamente.
-

Todas las áreas temáticas muestran un patrón de crecimiento en número de documentos. Los casos de *Medicinal Plants* y *Anti-Inflammatory Activity* son particularmente significantes, consiguiendo un gran crecimiento a lo largo de todos los periodos. Por último, el área temática *Diabetes and Insulin* presenta un bajo impacto en el campo científico, pero con un buen patrón de crecimiento. Estos hallazgos apuntan a que dicha área temática podría tener un gran impacto en el futuro.

4.2.3. Discusión

En este segundo análisis se ha evaluado la evolución conceptual de la categoría “*Integrative & Complementary Medicine*” de la base de datos Web of Science. Para ello se descargaron los datos desde dicha base de datos, lo que nos dio un total de 18.535 documentos para el análisis. De los resultados obtenidos en el estudio se pueden destacar diversos aspectos.

En el análisis de la evolución temática, se han identificado siete áreas: *Acupuncture and Pain*, *Cell Processes and Diseases*, *Medicinal Plants*, *Anti-Inflammatory Activity*, *Lipid Peroxidation*, *Chiropractic and Low Back Pain* y *Diabetes and Insulin*. El área temática *Medicinal Plants* obtiene los mejores indicadores de impacto con los mayores valores en términos de número de citas e índice H. Esto significa que *Medicinal Plants* es un área en crecimiento con un buen número de documentos publicados y que captura la atención de la comunidad científica interesada en la medicina alternativa. Además, es un área temática muy desarrollada dentro de la MCA, tal y como determinan Zyoud et al. (2015) [153] en su estudio bibliométrico.

El área temática *Acupuncture and Pain* es el área temática más desarrollada con el mayor número de documentos publicados. La cantidad de documentos publicados

y los diferentes temas que aborda dicha área temática sugieren que el tratamiento del dolor con terapias alternativas, específicamente con la acupuntura, es una línea de investigación importante en *MCA*, tal y como también determinan Danell y Danell (2009) [52]. Las áreas temáticas *Cell Processes and Diseases* y *Chiropractic and Low Back Pain* presentan un crecimiento constante. Las citaciones en temas como *Cells* y *Low Back Pain* han incrementado en el último periodo, por lo que estas temáticas podrían atraer la atención de la comunidad científica en el futuro. Por último, es importante destacar el crecimiento de las áreas temáticas *Anti-Inflammatory Activity* y *Lipid Peroxidation*, especialmente el primero. El tema *Anti-Inflammatory* se ha convertido en el más productivo del último periodo estudiado, por delante de *Medicinal Plants*. Estas áreas temáticas comienzan como temas menores pero en el último periodo obtienen unas tasas de rendimiento altas, por lo que se pueden considerar líneas de investigación futuras. El conjunto de áreas temáticas nombradas en este párrafo, coinciden con lo determinado por Tam et al. (2012) [178], los temas más frecuentes encontrados en su estudio eran la eficacia de las terapias alternativas en el control del dolor, los efectos antiinflamatorios, la validación en animales y la obesidad.

Se podría destacar que hay algunas palabras relacionadas con el biofeedback, meditación o yoga que no aparecen en los diagramas estratégicos. En la base de conocimiento estudiada para todo el periodo de publicación, la frecuencia de esas palabras no es suficiente como para aparecer en los diagramas obtenidos. Por ejemplo, *Biofeedback* no alcanza el umbral establecido para aparecer en los diagramas; *Meditation* aparece en el último periodo relacionado con el tema *Quality of Life*; *Yoga* también aparece en el último periodo relacionado al tema *Exercise*. Además, se pueden observar algunas inclusiones raras o contra la intuición. Estas inclusiones

probablemente se deban a la preponderancia de estudios in vitro, pero no hay suficientes datos como para confirmar esta afirmación. Los resultados se muestran sin tener en cuenta si hay una preponderancia de estudios in vitro o de estudios clínicos.

4.3. Análisis Conceptual de las Publicaciones de Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

Como hemos podido observar en los análisis de mapas científicos desarrollados anteriormente, existen diversos temas en relación con los pacientes oncológicos, en especial, la aplicación de medicina alternativa a este tipo de pacientes. Por tanto, creemos que sería interesante descubrir el corpus conceptual de la literatura científica en *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. De esta forma, podremos entender cuales son las líneas de investigación por las que se esta desarrollando este área creciente en interés [152] e identificaremos nuevas oportunidades.

De este modo, se va a llevar a cabo un análisis bibliométrico sobre los documentos publicados en *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*, empleando las dos técnicas bibliométricas mencionadas con anterioridad, medidas de rendimiento y análisis de mapas científicos.

4.3.1. Muestra

Para llevar a cabo el análisis, los datos se recuperaron de la base de datos Web of Science usando tres grupos de palabras clave relacionados con Cáncer, *Síntomas relacionados con el Cancer* (SRC) y *MCA*. El primer grupo de términos hace referencia a los principales conceptos de cáncer y se seleccionaron usando el tesauro *Medical Subject Heading* (MeSH). Estos términos incluyen: *neoplasm*, *tumor*, *neoplasia* y *cancer*. El segundo grupo de términos está relacionado con los tratamientos

más comunes asociados con el cancer [58], en el que se incluyen términos tales como, *mind-body*, *acupuncture*, *acupressure*, etc. El tercer grupo de términos incluye los síntomas típicos asociados con el cáncer [37] (ej. *insomnia*, *pain*, *fatigue*, etc.). Para recuperar la totalidad de documentos publicados, se ha empleado la siguiente estrategia de búsqueda:

“TS=(neoplasm\$ OR tumor\$ OR neoplasia OR cancer\$) AND TS=(“complementary therap” OR “complementary medicine” OR “alternative medicine” OR “alternative therap*” OR “integrat* medicine” OR “holistic medicine” OR mind-body OR mindbody OR acupuncture OR acupressure OR music OR massage OR laetrile OR macrobiotic* OR relaxation OR yoga OR “tai chi” OR taichi OR herb* OR beetroot OR homeopth* OR anthroposoph* OR meditation OR hypno* OR reflexology OR iscador) AND TS=(“relat* symptom\$” OR insomnia OR pain OR fatigue OR depression\$ OR anxiet\$ OR hypervigilance OR nervousness OR dyspnea OR sleep OR appetite OR cachexia OR shoulder OR nausea OR vomit* OR lymphedema OR “arm morbidity”)”*.

Esta consulta recuperó un total de 1989 documentos (artículos y revisiones) en el periodo 1980-2013. Las citas recuperadas corresponden a aquellas recibidas hasta Mayo de 2014 y han sido utilizadas en el estudio para evaluar el rendimiento y el impacto de los temas detectados.

La información sobre los documentos recuperados fue descargada de Web of Science como texto plano y posteriormente introducida en la herramienta SciMAT. Para mejorar la calidad de los datos, se sometió a un proceso de normalización (usando como unidad de análisis las palabras claves aportadas por los autores y las *Keywords Plus* de la base de datos Web of Science). Las palabras que representan a un mismo concepto fueron agrupadas. Además, algunas palabras sin significado para este contexto temático, tal como las palabras con un significado amplio y general (ej. *disease*, *outcomes*, *system*, etc.), se eliminaron.

A continuación, usando el gestor de periodos de SciMAT, el periodo total del

estudio (1980-2013) fue dividido en dos subperiodos, para así obtener un adecuado número de documentos en cada uno. Se estableció un primer subperiodo de veintiocho años (1980-2008) y un segundo subperiodo de cinco años (2009-2013).

4.3.2. Resultados

Para presentar el análisis y entender mejor la división de periodos, se muestra la distribución de publicaciones por año entre 1980 y 2013 en la Figura 4.16. Como se puede observar, en los últimos dos años, el número de documentos publicados tiene un gran crecimiento (más de 250 por año). Además, los tratamientos de los *SRC* con *MCA* es un área que está atrayendo e incrementando el interés de la comunidad científica.



Figura 4.16: Documentos publicados en MCA aplicada a los SRC desde 1980 a 2013.

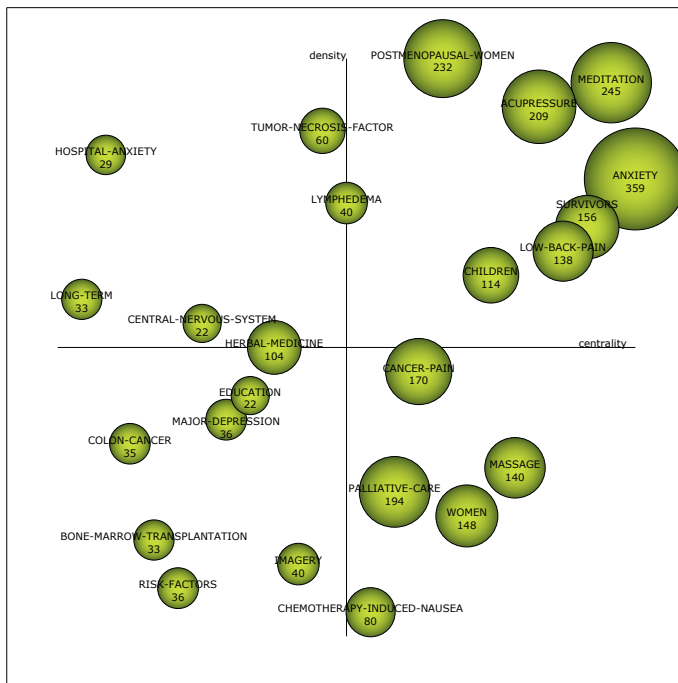
Visualización de los Temas

Para analizar los temas más importantes de este campo en cada subperiodo, se han construido dos tipos de diagramas estratégico usando la herramienta SciMAT. En el primero, el volumen de las esferas es proporcional al número de documentos que compone cada tema. Por otra parte, el segundo, es proporcional al número de citas recibidas por los documentos asociados al tema. Para obtener un análisis más completo, los diagramas estratégicos y los indicadores de rendimiento se analizan de forma conjunta.

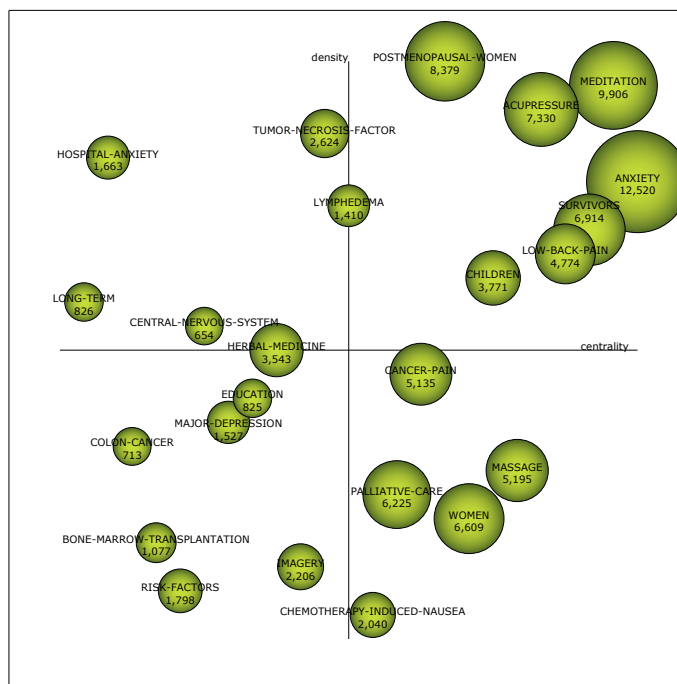
Periodo 1980-2008

De acuerdo con los diagramas estratégicos mostrados en la Figura 4.17.a y Figura 4.17.b, junto con los indicadores de rendimiento presentados en la Tabla 4.10, se pueden hacer algunas observaciones en relación a los temas más destacados de este primer periodo.

Los temas motores *Anxiety*, *Meditation*, *Postmenopausal Women* y *Acupressure* presentan las mejores tasas de rendimiento con los mejores índices H y número de citas. El tema *Anxiety* está relacionado principalmente con dos términos, dolor (*pain*) y depresión (*depression*), y está compuesto por documentos en relación con las causas de la ansiedad y tratamientos relacionados (ej. *relaxation*, *hypnosis*, *aromatherapy*, *massage*). El tema *Meditation* está relacionado con la reducción de la ansiedad y el estrés. Un tema importante relacionado con la ansiedad es *Quality of Life*, lo que hace pensar que la investigación en este área va muy ligada a la mejora de la calidad de vida de los pacientes. *Postmenopausal Women*, está relacionado con los síntomas característicos derivados de la menopausia (ej. *hot-flashes*, *vasomotor symptoms*) y sus terapias (ej. *hormone replacement therapy*, *black-cohosh*).



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.17: Diagramas estratégicos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 1980-2008.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
ANXIETY	359	12520	59
MEDITATION	245	9906	52
POSTMENOPAUSAL- WOMEN	232	8379	49
ACUPRESSURE	209	7330	47
PALLIATIVE-CARE	194	6225	41
CANCER-PAIN	170	5135	37
SURVIVORS	156	6914	45
WOMEN	148	6609	45
MASSAGE	140	5195	40
LOW-BACK-PAIN	138	4774	37
CHILDREN	114	3771	35
HERBAL-MEDICINE	104	3543	34
CHEMOTHERAPY- INDUCED-NAUSEA	80	2040	25
TUMOR-NECROSIS- FACTOR	60	2624	24
LYMPHEDEMA	40	1410	20
IMAGERY	40	2206	23
MAJOR-DEPRESSION	36	1527	19
RISK-FACTORS	36	1798	18
COLON-CANCER	35	713	15
LONG-TERM	33	826	17
BONE-MARROW- TRANSPLANTATION	33	1077	18
HOSPITAL-ANXIETY	29	1663	20
CENTRAL-NERVOUS- SYSTEM	22	654	13
EDUCATION	22	825	12

Tabla 4.10: Indicadores bibliométricos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 1980-2008.

Por último, el tema *Acupressure* está íntimamente relacionado con la acupuntura y su red temática está compuesta por palabras asociadas con los SRC tal como náuseas, vómitos y fatiga. Este tema también ilustra el interés científico en el uso de la acupuntura como tratamiento de estos síntomas.

Los temas motores *Survivors* y *Low Back Pain*, aunque con un menor número de documentos, presentan un adecuado número de citas e índice H. El tema *Survivors* está compuesto por términos relacionados con los aspectos psicológicos y con temas como *radiotherapy* o *morbidity* en pacientes que han sufrido un proceso cancerígeno y ha sobrevivido. El tema *Low Back Pain* principalmente trata del manejo del dolor de la espalda baja con especial atención en tratamientos como la acupuntura y la *fisioterapia*.

Los temas básicos y transversales *Palliative Care*, *Cancer Pain*, *Women* and *Massage* presentan tasas de rendimiento similares. El tema *Women* tiene un mayor número de documentos e índice H pero con menor número de documentos que *Palliative Care*. El tema *Palliative Care* está centrado en el alivio y prevención del sufrimiento de los pacientes. Este tema está muy relacionado con términos como *music therapy*, *morphine* y *electrical nerve stimulation*, haciendo evidente la utilización de este tipo de terapias para la reducción del sufrimiento. El tema *Cancer Pain* está compuesto por documentos que tratan sobre las sensaciones de dolor experimentadas por los pacientes de cáncer y la medicación diseñada para reducir estas sensaciones. El tema *Women* es un tema general que engloba a los cánceres que fundamentalmente afectan al colectivo femenino y éste abarca términos como *mastectomy* y *exercise*. Finalmente, el tema *Massage* está relacionado con el uso de esta técnica para aliviar los SRC y examinar sus efectos sobre la función inmunológica.

El tema básico o transversal *Chemotherapy Induced Nausea* pone en evidencia la

relevancia de este síntoma. Éste está compuesto por el término *electro-acupuncture* lo que sugiere que esta forma de tratamiento está ampliamente estudiada como terapia para controlar las náuseas.

El tema aislado o emergente *Herbal Medicine* fundamentalmente se compone de documentos relacionados con el tratamiento usando plantas. Para este área, parece que los dos extractos herbales más importantes son: *hypericum-perforatum* y *mistletoe*; el primero se usa para el tratamiento de la depresión y el último se usa en el tratamiento del cáncer en sí. Además, la presencia del término *rats* sugiere que este tipo de terapias se lleva a cabo en la investigación experimental con animales.

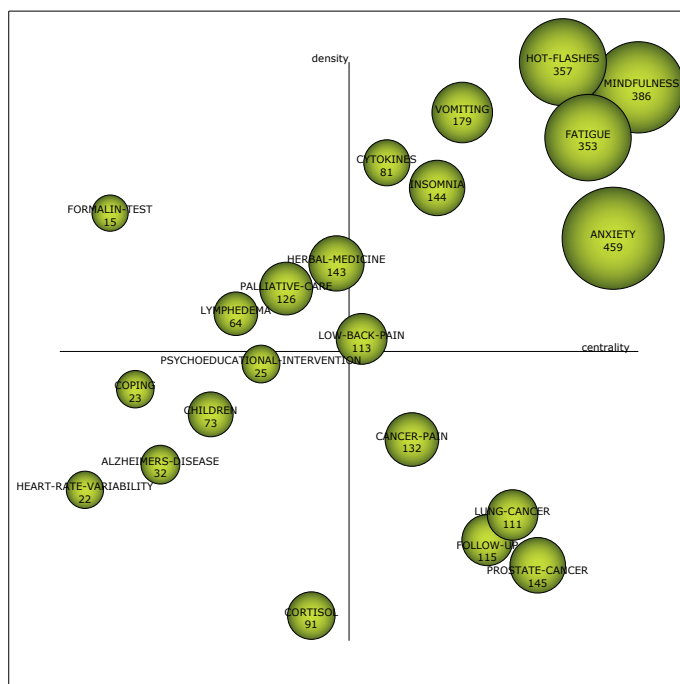
El tema emergente o en desaparición *Imagery*, es un tema con altas tasas de impacto con la mitad de documentos que el tema *Chemotherapy Induced Nausea*, consigue tener un mayor número de citas. *Imagery* es una técnica tradicional centrada en cuerpo-mente que se considera como una forma de hipnosis y está relacionada con el tratamiento conductual.

El tema aislado y muy desarrollado *Lymphedema* pone en evidencia la importancia de este síntoma en este campo de estudio. También es destacable la presencia del término *evidence-based medicine* dentro de dicho tema.

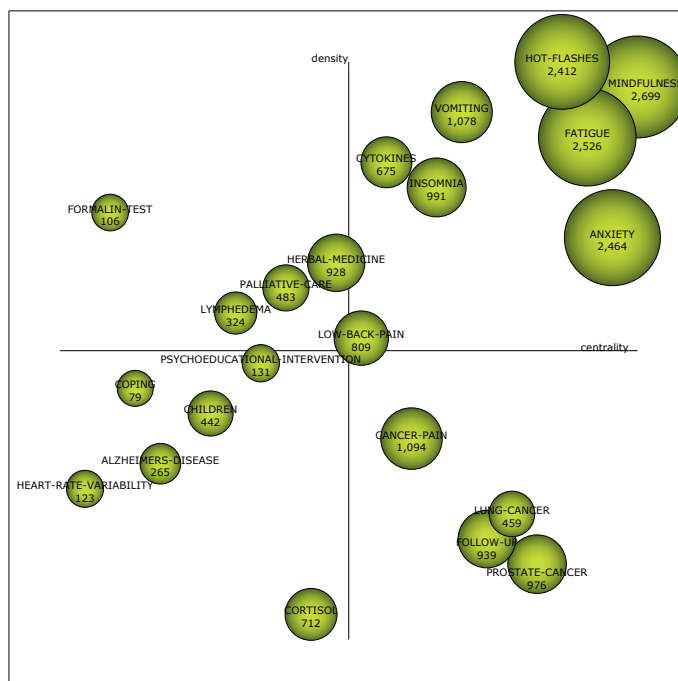
Periodo 2009-2013

Teniendo en cuenta los diagramas estratégicos mostrados en la Figura 4.18.a y la Figura 4.18.b, junto con los indicadores bibliométricos de la Tabla 4.11, vamos a poder destacar algunos aspectos sobre los temas más importantes en este periodo.

Los temas motores *Anxiety* y *Mindfulness* tienen los mayores valores de impacto. El tema *Mindfulness* está relacionado con la meditación y la medicina cuerpo-mente. Éste aparece en relación con el estrés y la terapia cognitiva. Además, tiene una asociación muy destacable con el concepto *Quality of Life* con un alto volumen de



(a) Diagrama estratégico basado en documentos.



(b) Diagrama estratégico basado en citas.

Figura 4.18: Diagrama estratégico en MCA aplicada a los SRC para el periodo 2009-2013.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
ANXIETY	459	2464	22
MINDFULNESS	386	2699	25
HOT-FLASHES	357	2412	23
FATIGUE	353	2526	23
VOMITING	179	1078	16
PROSTATE-CANCER	145	976	15
INSOMNIA	144	991	18
HERBAL-MEDICINE	143	928	16
CANCER-PAIN	132	1094	16
PALLIATIVE-CARE	126	483	11
FOLLOW-UP	115	939	17
LOW-BACK-PAIN	113	809	14
LUNG-CANCER	111	459	10
CORTISOL	91	712	16
CYTOKINES	81	675	14
CHILDREN	73	442	11
LYMPHEDEMA	64	324	9
ALZHEIMER-DISEASE	32	265	8
PSYCHOEDUCATIONAL-INTERVENTION	25	131	6
COPING	23	79	6
HEART-RATE-VARIABILITY	22	123	6
FORMALIN-TEST	15	106	6

Tabla 4.11: Indicadores bibliométricos en MCA aplicada a los SRC para el periodo 2009-2013.

citación. Por otra parte, el tema *Anxiety* está relacionado con el estrés y los tratamientos para la reducción de éste, tales como *massage* y *music-therapy*. Por último, el tema *Hot Flashes* está relacionado con temas similares como *Postmenopausal Women*, que aparece en el subperiodo anterior, y es un tema de relevancia para este campo científico. Es interesante destacar que el término *breast cancer* tiene un alto volumen de citación en relación con este tema.

El tema motor *Fatigue* es un tema nuevo que aparece durante este periodo y está relacionado con dos conceptos principales: i) la fatiga como consecuencia de la actividad física y ii) la depresión y los trastornos del sueño que aparecen en los supervivientes de cáncer.

Los temas motores *Vomiting* e *Insomnia* destacan la importancia de estos dos síntomas en relación con los tratamientos oncológicos. El tema *Vomiting* está estrechamente relacionado con las náuseas, en concreto con aquellas que se producen como efecto secundario de la quimioterapia. Se pueden destacar los documentos que se relacionan con la prevención y el tratamiento de dichos efectos (ej. *acupressure*). El tema *Insomnia* es otro síntoma asociado con los trastornos del sueño; se relaciona con la depresión y se indentifica o asocia con diferentes terapias alternativas (*hypnotherapy, cognitive behavioral therapy*).

El tema motor *Low Back Pain* aparece en este periodo relacionado con los términos *multiple sclerosis, oteoarthritis* y *fibromyalgia*. Además, cabe destacar que también está asociado con el término *evidence-based medicine*. Por último, el tema *Cytokines*, aunque con un número bajo de documento presenta unas tasas de citación e índice H destacables. Está fundamentalmente relacionado con los mediadores que intervienen en los procesos anti-inflamatorios.

El tema básico y transversal *Prostate Cancer* se relaciona con otros tipos de

cáncer (ej. *colorectal cancer*, *neck cancer*) y se compone de documentos que se centran principalmente en suplementos dietéticos, radioterapia, trastornos psicológicos y la ansiedad derivada de la hospitalización. Por otra parte, el tema básico y transversal *Cancer Pain* aparece en el periodo anterior, pero en este periodo está relacionado con nuevos conceptos como *social-support* y *perceptions*, lo que sugiere nuevas líneas de interés; además el término *electro-acupuncture* parece ser una terapia alternativa estudiada para el alivio del dolor relacionado con el cáncer.

El tema emergente o en desaparición *Cortisol* presenta buenas tasas de rendimiento e impacto. Está relacionado con el sistema inmunitario y los procesos inflamatorios.

Por último, el tema aislado *Herbal Medicine* aparece relacionado con dos tipos de cáncer específicos, el cáncer gástrico y el cáncer de pulmón. También, el tema *Palliative Care* aparece en este periodo. Es destacable la asociación con términos como *family* y *family caregivers* y documentos centrado en *home-based care*.

Evolución Temática de la MCA aplicada a los SRC

En este apartado se examina la evolución temática de la investigación en *MCA* aplicada a los *SRC*. Se han identificado doce áreas temáticas para los dos subperiodos de tiempo establecidos: *Anxiety*, *Survivors and Palliative Care*, *Meditation*, *Treatment*, *Symptoms and Cancer Types*, *Postmenopause*, *Cancer Pain*, *Low Back Pain*, *Herbal Medicine*, *Children*, *Depression and Insomnia*, *Inflammation Meditors* y *Lymphedema*.

En el diagrama de evolución temática mostrado en la Figura 4.19, cada columna corresponde a un periodo, 1980-2008 y 2009-2013, respectivamente. Siguiendo las directrices mencionadas anteriormente, pasaremos a analizar los resultados muestra-

dos en dicho diagrama. En la Tabla 4.12, se muestran las medidas de rendimiento e impacto globales de las áreas temáticas detectadas.

Tema	Número de documentos	Número de citas	Índice H
ANXIETY	969	19156	66
SURVIVORS-AND-PALLIATIVE-CARE	832	17549	64
MEDITATION	669	12837	54
TREATMENT-SYMP TOMS-AND-CANCER-TYPES	638	12182	52
POSTMENOPAUSE	589	10791	51
CANCER-PAIN	302	6229	38
LOW-BACK-PAIN	272	6232	41
HERBAL-MEDICINE	247	4471	36
CHILDREN	187	4213	35
DEPRESSION-AND-INSOMNIA	180	2518	26
INFLAMMATION-MEDIATORS	141	3299	30
LYMPHEDEMA	135	2498	27

Tabla 4.12: Indicadores bibliométricos de las áreas detectadas en MCA aplicada a los SRC.

Analizando los resultados hallados, se pueden señalar diversas apreciaciones respecto la composición, estructura y el impacto de la evolución conceptual de la *MCA* aplicada a los *SRC*.

- Teniendo en cuenta la *composición temática*, el área temática *Anxiety* está compuesta por temas motores combinados con emergentes o en desaparición. Éste incluye en ambos periodos un tema motor muy importante, que da nombre a dicha área temática. También, esta área temática incorpora dos temas emergentes en el segundo periodo. *Survivors and Palliative Care* comienza con un tema motor y dos básicos y se desarrolla hacia un tema motor y uno aislado.

4.3. Análisis Conceptual de las Publicaciones de Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

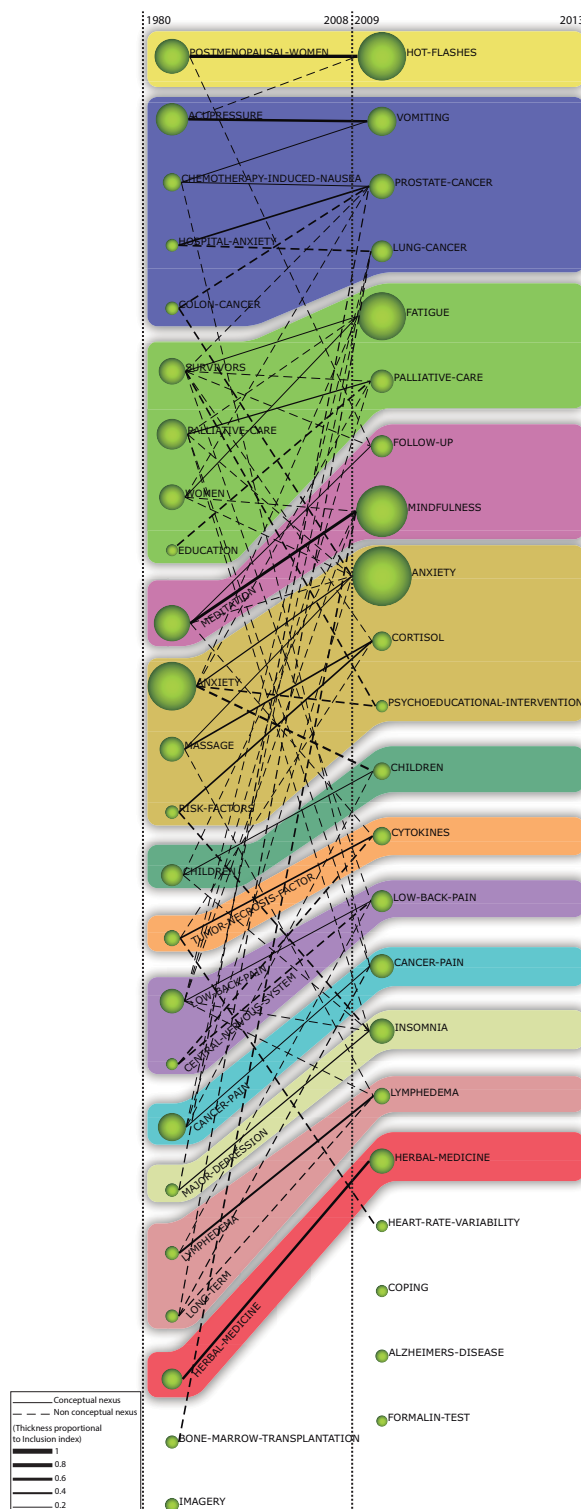


Figura 4.19: Evolución temática de la MCA aplicada a los SRC desde 1980 a 2013.

Tres áreas temáticas están compuestas fundamentalmente por temas motores: *Meditation*, *Postmenopause* y *Low Back Pain*. Dichas áreas temáticas se consolidan como líneas fundamentales en este campo de investigación.

Treatment, Symptoms, and Cancer Types es el área temática con mayor número de temas. En el primer subperiodo comienza con un tema motor, uno básico, un aislado y un emergente y evoluciona hacia un tema motor y dos básicos. *Cancer Pain* se consolida como un área temática compuesta por temas básicos a lo largo de todo el periodo estudiado.

Dos áreas temáticas están compuestas fundamentalmente por temas aislados, *Herbal Medicine* y *Lymphedema*, por tanto, se consolidan como áreas aisladas a lo largo de todo el periodo.

El área temática *Children* comienza con un tema motor y en el segundo periodo se desarrolla hacia un tema en desaparición.

Dos áreas temáticas se desarrollan hacia un tema motor: *Depression and Insomnia* y *Inflammation Mediators*. El primero está compuesto en sus orígenes solamente por un tema emergente y se desarrolla hacia un tema motor. El último comienza como un tema aislado y se desarrolla hacia un tema motor.

- Si observamos la *evolución estructural*, el campo de investigación tiene la mayoría de los temas agrupados en un área temática, lo que demuestra que dicho campo presenta una gran cohesión. Además, la mayoría de los temas representados en la evolución conceptual pertenecen a un nexo temático. Algunos de los temas por ser muy recientes (ej. *Coping*, *Alzheimers Disease* y *Formalin Test*) podrían no estar identificados dentro de ningún área temática. Éstos pueden ser considerados como nuevas áreas temáticas emergentes. En general, las áreas
-

temáticas muestran un patrón de crecimiento a lo largo del tiempo. El número de documentos en el segundo periodo es mayor que en el periodo anterior.

- Prestando atención a los *indicadores de impacto y rendimiento*, se pueden resaltar algunos aspectos. En primer lugar, cabe destacar el área temática *Anxiety* como la más importante en número de documentos y citas, con el mayor índice H e impacto. Por otra parte, *Survivor and Palliative Care* es la segunda área temática con mejores tasas de rendimiento. Las áreas temáticas *Meditation*, *Treatment*, *Symptoms and Cancer Types* y *Postmenopause* también presentan tasas de citación e índices H por encima de la media. Las áreas temáticas *Menopause* and *Anxiety* son relevantes, éstas obtienen un gran crecimiento en el segundo periodo.

4.3.3. Discusión

En este tercer análisis se ha evaluado la evolución conceptual del campo científico centrado en la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. Para ello se descargaron los datos desde la base de datos Web of Science, lo que nos dio un total de 1.989 documentos para el análisis. A continuación, se destacan algunos aspectos derivados de los resultados obtenidos.

De acuerdo con el análisis llevado a cabo, se han identificado doce áreas temáticas de relevancia: *Anxiety*, *Survivors and Palliative Care*, *Meditation*, *Treatment*, *Symptoms and Cancer Types*, *Postmenopause*, *Cancer Pain*, *Low Back Pain*, *Herbal Medicine*, *Children*, *Depression and Insomnia*, *Inflammation Mediators* y *Lymphedema*. La ansiedad es un importante síntoma asociado a los pacientes supervivientes de cáncer así como sus tratamientos. A través de los resultados obtenidos, se puede

observar que en el segundo periodo la investigación se centra más en los cambios psicológicos relacionados con la ansiedad. El área temática *Survivor and Palliative Care* hace énfasis en los servicios médicos que los paciente de cáncer reciben durante el tratamiento y se centra en la fatiga que sufren dichos pacientes. Los documentos relacionados con la meditación están centrados en los beneficios de usar esta forma de terapia en pacientes con estrés y su importancia para el concepto de calidad de vida que se relaciona estrechamente con esta área temática. El área temática *Treatment, Symptoms, and Cancer Types* cubre diferentes tipos de temáticas: tratamientos (ej. acupresión), síntomas (ej. vómitos) y tipos de cáncer (ej. cáncer de próstata). El área *Postmenopause* está fundamentalmente relacionado con los síntomas y los cambios hormonales que ocurren durante el periodo posterior a la menopausia. Este tema está muy relacionado con el de cáncer de mama. *Cancer Pain* esta fundamentalmente compuesto por temas relacionados con los tratamientos del dolor; en el primer periodo se centra en las drogas y opioides y en el segundo periodo se centra más en las terapias alternativas. *Low Back Pain* se compone en ambos periodos de documentos relacionados con la *Fisioterapia* y otras terapias para reducir el dolor de la espalda baja. Del área temática *Herbal Medicine* se puede extraer que hay un gran interés en el uso de algunos extractos de plantas para el alivio de los SRC y hay documentos en los que se hace presente la investigación de éstos en animales. *Children* en el primer periodo está relacionado con diferentes terapias alternativas (ej. hipnosis, imagery) y algunos síntomas (ej. stress, behavior change); en el segundo periodo es menos importante y está relacionado con términos más generales. *Depression and Insomnia* está relacionado con estos dos SRC y sus tratamientos alternativos tal como la hipnoterapia y la terapia cognitiva comportamental. *Inflammation Mediators* se relaciona con las citoquinas envueltas en los proceso inmunológicos y están funda-

mentalmente centrado en los factores de necrosis tumoral. Por último, *Lymphedema* está fundamentalmente relacionado con el cáncer de mama y los tratamientos físicos para este SRC.

Teniendo en cuenta los indicadores bibliométricos obtenidos, el área temática *Anxiety* obtiene los mejores indicadores de impacto con los valores más altos en número de citas e índice H. Por tanto, se puede determinar que este área es un área temática en crecimiento con una gran cantidad de documentos publicados y que captura la atención de la comunidad científica. Por otra parte, el área temática *Survivors and Palliative Care* es otra área temática altamente desarrollada con un gran número de documentos publicados. La cantidad de documentos publicados y los temas que están relacionados dentro de dicha área sugieren que prevenir el sufrimiento de los pacientes con el uso de terapias alternativas es uno de los centros de atención de este campo.

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

Tal y como se ha indicado en la sección anterior, el interés por la aplicación de medicina alternativa a pacientes oncológicos está creciendo. Por tanto, descubrir cuáles son los documentos, revistas, autores, países e instituciones más influyentes en el área, nos puede servir para tener un mayor conocimiento de dicho campo. El conocimiento de los diferentes actores encargados del desarrollo del área mencionada nos permitirá inspeccionar el trabajo de los principales productores de investigación.

De este modo, siguiendo la metodología propuesta en el Capítulo 3, se aplica H-Classics para la detección de los clásicos de la literatura científica en esta área. Los indicadores bibliométricos con los que vamos a trabajar en este análisis son: los documentos publicados, el Factor de Impacto [67], Índice H [4, 85], los artículos más citados [108, 109], los autores más citados y datos sobre las distribución geográfica de las publicaciones.

4.4.1. Muestra

Para llevar a cabo el análisis de H-Classics se ha utilizado la base de conocimiento creada para el estudio de *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer* que se ha desarrollado en la Sección 4.3. Por tanto, la muestra se ha seleccionado de acuerdo a lo establecido en la Sección 4.3.1.

4.4.2. Resultados

Teniendo en cuenta el periodo de tiempo completo, el Índice H del área estudiada es 78, por tanto, los artículos que se consideran como altamente citados de acuerdo con la metodología H-Classics son 78. Una vez extraídos los documentos altamente citados, se muestra la distribución por años en la Figura 4.20 y la lista completa con los 78 documentos en la Tabla 4.17.

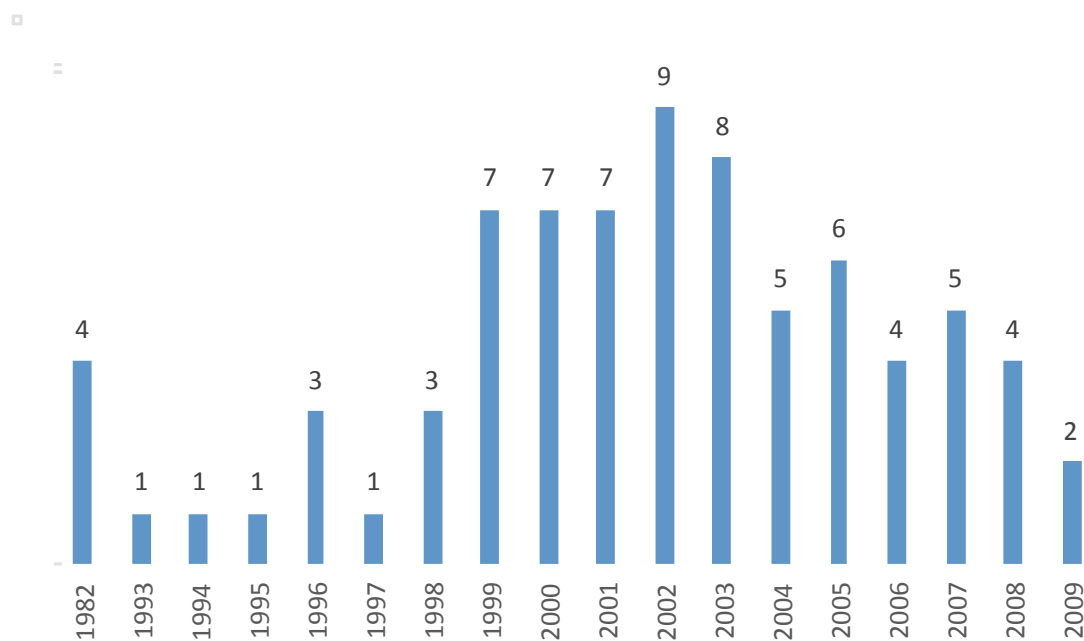


Figura 4.20: Distribución por años de los artículos altamente citados.

Normalmente, en la literatura científica, los artículos altamente citados se encuentran en los primeros años del periodo de tiempo estudiado. Esto se debe a la *ventana de citación*, es decir, un artículo necesita un periodo de entre 3 y 7 años para conseguir la mayoría de las citas que va a recibir [191]. No obstante, como podemos observar en la Figura 4.20, en este campo científico un buen número de artículos altamente citados se encuentran en años relativamente recientes, 2002 y

2003, que de hecho, se corresponde con los años con mayor número de H-Classics (con 9 y 8 respectivamente). Por tanto, esto indica que este campo de investigación está atrayendo el interés de la comunidad científica en los últimos años.

Una vez observada la distribución de H-Classics a lo largo del periodo de tiempo estudiado, pasamos a analizar los diferentes actores que participan en dichas investigaciones. En cuanto a las revistas en las que se publican los artículos altamente citados de esta área, podemos observarlas en la Tabla 4.13. Dicha tabla muestra las revistas con más de dos artículos altamente citados y es la revista *Journal of Clinical Oncology* la que presenta el mayor número de documentos altamente citados, con 8 documentos, seguida de las revistas *Journal of Pain and Symptom Management* y *Cancer*, con 5 documentos cada una.

Revista	H-Classics (%)	Factor de Impacto (JCR-2014)
<i>Journal of Clinical Oncology</i>	8 (10.26 %)	18.428
<i>Journal of Pain and Symptom Management</i>	5 (6.41 %)	2.795
<i>Cancer</i>	5 (6.41 %)	4.889
<i>Psycho-Oncology</i>	4 (5.13 %)	2.443
<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	4 (5.13 %)	2.998
<i>Psychosomatic Medicine</i>	3 (3.84 %)	3.473
<i>British Journal of Cancer</i>	3 (3.84 %)	4.836

Tabla 4.13: Distribución de los artículos altamente citados en las revistas JCR.

En cuanto a la distribución social y geográfica, podemos observar la Tablas 4.14, 4.15 y 4.16 en las que se muestran los autores, instituciones y países con más de dos artículos altamente citados.

A la vista de los resultados obtenidos, podemos destacar que hay cuatro autores con un gran número de artículos altamente citados, éstos son, Carlson, L.E., Speca,

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

132

Autor	Institución	H-Classics (%)
Carlson, L.E.	University of Calgary, Faculty of Medicine, Canadá	6 (7.69 %)
Specia, M.	University of Calgary, Faculty of Medicine, Canadá	5 (6.41 %)
Goodey, E.	Tom Baker Cancer Centre, Cancer Board, Canadá	4 (5.12 %)
Patel, K.D.	University of Calgary, Faculty of Medicine, Canadá	3 (3.84 %)
Eisenberg, D.M.	Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Estados Unidos	3 (3.84 %)

Tabla 4.14: Autores con mayor número de artículos altamente citados.

Institución	H-Classics (%)
University of Calgary, Canadá	6 (7.69 %)
Harvard University, Estados Unidos	5 (6.41 %)
Tom Baker Cancer Centre, Canadá	5 (6.41 %)
Beth Israel Deaconess Medical Center, Estados Unidos	4 (5.12 %)
University of California Los Angeles, Estados Unidos	4 (5.12 %)
The George Washington University, Estados Unidos	3 (3.84 %)
National Institute of Mental Health, Estados Unidos	3 (3.84 %)
University of Washington, Estados Unidos	3 (3.84 %)

Tabla 4.15: Instituciones con mayor número de artículos altamente citados.

País	H-Classics (%)
Estados Unidos	41 (52.56 %)
Canadá	12 (15.38 %)
Reino Unido	9 (11.53 %)
Australia	4 (5.12 %)
Israel	4 (5.12 %)
Alemania	3 (3.84 %)
Italia	3 (3.84 %)

Tabla 4.16: Países con mayor número de artículos altamente citados.

M., Goodey, E. y Patel K.D. (con 6, 5, 4 y 3 documentos, respectivamente). Estos autores pertenecen a la Universidad de Calgary en Canadá y son co-autores en varios artículos altamente citados. Dicha institución aparece con el mayor número de documentos altamente citados y en todos ellos, Carlson, L.E. es co-autor. Por último, Estados Unidos es el país con el mayor número de artículos altamente citados con más de la mitad de las publicaciones.

A través del estudio de H-Classics que se acaba de mostrar, se pueden determinar los distintos productores científicos que han impulsado el desarrollo de la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. De un vistazo podemos determinar cuáles son las revistas, instituciones, autores y países más implicados en este campo científico.

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
1	Mindfulness-based stress reduction and health benefits - A meta-analysis	Grossman, P, Niemann, L, Schmidt, S, Walach, H	2004	601	[75]
2	Use of alternative medicine by women with early-stage breast cancer	Burstein, HJ, Gelber, S, Guadagnoli, E, Weeks, JC	1999	348	[20]
3	A randomized, wait-list controlled clinical trial: the effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients	Carlson, LE, Speca, M, Goodey, E, Angen, M	2000	320	[174]

Continue on next page

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

134

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
4	Adjuvant psychological therapy for patients with cancer - A prospective randomized trial	Greer, S, Moorey, S, Baruch, JDR, Watson, M, Robertson, BM, Mason, A, Rowden, L, Law, MG, Bliss, JM	1992	286	[74]
5	The unmet supportive care needs of patients with cancer	Sanson-Fisher, R, Girgis, A, Boyes, A, Bonevski, B, Burton, L, Cook, P	2000	284	[157]
6	Use of complementary and alternative medicine in cancer patients: A european survey	Molassiotis, A, Fernandez-Ortega, P, Pud, D, Ozden, G, Scott, JA, Pantelil, V, Margulies, A, Browall, M, Magri, M, Selvekerova, S, Madsen, E, Milovics, L, Bruyns, I, Gudmundsdottir, G, Hummerston, S, Ahmad, AMA, Platin, N, Kearney, N, Patiraki, E	2005	275	[120]
7	Arm edema in breast cancer patients	Erickson, VS, Pearson, ML, Ganz, PA, Adams, J, Kahn, KL	2001	247	[57]
8	The effect of psychological interventions on anxiety and depression in cancer patients: Results of two meta analyses	Sheard, T, Maguire, P	1999	246	[165]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
9	Systematic review of psychological therapies for cancer patients: Overview and recommendations for future research	Newell, SA, Sanson-Fisher, RW, Savolainen, NJ	2002	232	[127]
10	Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress, and immune parameters in breast and prostate cancer outpatients	Carlson, LE, Speca, M, Patel, KD, Goodey, E	2003	210	[27]
11	Insomnia in the context of cancer: A review of a neglected problem	Savard, J, Morin, CM	2001	199	[159]
12	Hypnosis and nonhypnotic techniques for reduction of pain and anxiety during painful procedures in children and adolescents with cancer	Lebaron, S, Zeltzer, L	1982	196	[201]
13	Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress and levels of cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate (dheas) and melatonin in breast and prostate cancer outpatients	Carlson, LE, Speca, M, Patel, KD, Goodey, E	2004	195	[28]

Continue on next page

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

136

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
14	Evidence for improving palliative care at the end of life: a systematic review	Mularski, RA, Lorenz, KA, Shekelle, PG, Dy, SM, Lynn, J, Shugarman, LR, Wilkinson, A, Morton, SC, Hughes, RG, Hilton, LK, Maglione, M, Rhodes, SL, Rolon, C, Sun, VC	2008	185	[105]
15	Effects of psychological treatment on cancer-patients - A critical-review	Trijsburg, RW, Vanknippenberg, FCE, Rijpma, SE	1992	174	[181]
16	Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cannabinoids	Grotenhermen, F	2003	173	[76]
17	Pharmacological actions and potential uses of momordica charantia: A review	Grover, JK, Yadav, SP	2004	171	[77]
18	Use of alternative therapies: Estimates from the 1994 Robert Wood Johnson Foundation national access to care survey	Paramore, LC	1997	170	[137]
19	Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents)	Calixto, JB	2000	169	[22]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
20	Integration of behavioral and relaxation approaches into the treatment of chronic pain and insomnia	Berman, BM, Richmond, J, Docherty, JP, Goldstein, LB, Kaplan, G, Keil, JE, Krippner, S, Lyne, S, Mosteller, F, OConnor, BB, Rudy, EB, Schatzberg, AF, Friedman, R, Altman, F, Benson, H, Elliott, JM, Ferguson, JH, Gracely, R, Greene, A, Haddox, JD, Hall, WH, Hauri, PJ, Helzner, EC, Kaufmann, PG, Kiley, JP, Leveck, MD, McCutchen, CB, Monjan, AA, Pillemer, SR, MacArthur, JD, Sherman, C, Spencer, J, Varricchio, CG	1996	160	[149]
21	Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (<i>zingiber officinale roscoe</i>): A review of recent research	Ali, BH, Blunden, G, Tanira, MO, Nemmar, A	2008	146	[1]
22	Mind-body medicine: State of the science, implications for practice	Astin, JA, Eisenberg, DM, Shapiro, SL, Forys, KL	2003	146	[8]

Continue on next page

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

138

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
23	Psychosocial interventions for depression, anxiety, and quality of life in cancer survivors: meta-analyses	Osborn, RL, Demoncada, AC, Feuerstein, M	2006	145	[134]
24	Relaxation and imagery and cognitive-behavioral training reduce pain during cancer-treatment - A controlled clinical-trial	Syrjala, KL, Donaldson, GW, Davis, MW, Kippes, ME, Carr, JE	1995	139	[176]
25	Use of alternative therapies for menopause symptoms: Results of a population-based survey	Keenan, NL, Newton, KM, Buist, DSM, Anderson, LA, LaCroix, AZ	2002	138	[128]
26	Psychological adjustment and sleep quality in a randomized trial of the effects of a tibetan yoga intervention in patients with lymphoma	Cohen, L, Warneke, C, Fouladi, RT, Rodriguez, MA, Chaoul-Reich, A	2004	134	[44]
27	One year pre-post intervention follow-up of psychological, immune, endocrine and blood pressure outcomes of mindfulness-based stress reduction (MBRS) in breast and prostate cancer outpatients	Carlson, LE, Speca, M, Faris, P, Patel, KD	2007	133	[26]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
28	Non-psychotropic plant cannabinoids: New therapeutic opportunities from an ancient herb	Izzo, AA, Borrelli, F, Cappasso, R, Di Marzo, V, Mechoulam, R	2009	131	[88]
29	Electroacupuncture for control of myeloablative chemotherapy-induced emesis - A randomized controlled trial	Albert, PS, Shen, JN, Wenger, N, Glaspy, J, Hays, RD, Choi, C, Shekelle, PG	2000	129	[166]
30	Randomized study on the efficacy of cognitive-behavioural therapy for insomnia secondary to breast cancer, Part I: Sleep and psychological effects	Savard, J, Simard, S, Ivers, H, Morin, CM	2005	127	[160]
31	Multicentre randomised controlled trial of nursing intervention for breathlessness in patients with lung cancer	Bredin, M, Corner, J, Krishnasamy, M, Plant, H, Bailey, C, A'Hern, R	1999	126	[17]
32	A phase II trial of green tea in the treatment of patients with androgen independent metastatic prostate carcinoma	Sloan, JA, Flynn, PJ, Jatoi, A, Ellison, N, Burch, PA, Dakhil, SR, Novotny, P, Tan, W, Fitch, TR, Rowland, KM, Young, CYF	2003	125	[91]
33	The effects of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients: 6-month follow-up	Carlson, LE, Speca, M, Goodey, E, Ursuliak, Z, Angen, M	2001	124	[29]

Continue on next page

140 **4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer**

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
34	The traditional uses, chemical constituents and biological activities of plantago major L. a review	Samuelsen, AB	2000	124	[156]
35	Panax ginseng - A systematic review of adverse effects and drug interactions	Ernst, E, Coon, JT	2002	123	[46]
36	Hypnosis or cognitive behavioral-training for the reduction of pain and nausea during cancer-treatment - A controlled clinical-trial	Syrjala, KL, Donaldson, GW, Cummings, C	1992	123	[175]
37	Use of complementary and alternative medicine by cancer patients is not associated with perceived distress or poor compliance with standard treatment but with active coping behavior - A survey	Sollner, W, Maislinger, S, DeVries, A, Steixner, E, Rumpold, G, Lukas, P	2000	122	[173]
38	Pathophysiology and treatment of menopausal hot flashes	Freedman, RR	2005	121	[62]
39	Protective effects of N-Acetyl-L-Cysteine in endotoxemia	Zhang, HB, Spapen, H, Nguyen, DN, Benlabed, M, Buurman, WA, Vincent, JL	1994	120	[203]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
40	Advising patients who seek complementary and alternative medical therapies for cancer	Richardson, MA, Boon, H, Eisenberg, DM, Weiger, WA, Smith, M, Kaptchuk, TJ	2002	114	[194]
41	Cognitive-existential group psychotherapy for women with primary breast cancer: a randomised controlled trial	Kissane, DW, Bloch, S, Smith, GC, Miach, P, Clarke, DM, Ikin, J, Love, A, Ranieri, N, McKenzie, D	2003	113	[94]
42	Determinants of the use of complementary therapies by patients with cancer	Paltiel, O, Avitzour, M, Peretz, T, Cherny, N, Kaduri, L, Pfeffer, RM, Wagner, N, Soskolne, V	2001	113	[135]
43	Clinical practice guidelines for the care and treatment of breast cancer: 11. lymphedema	Harris, SR, Hugi, MR, Olivotto, IA, Levine, M	2001	112	[80]
44	Lymphedema - A comprehensive review	Warren, AG, Brorson, H, Borud, LJ, Slavin, SA	2007	111	[192]
45	Analgesic effect of auricular acupuncture for cancer pain: A randomized, blinded, controlled trial	Alimi, D, Rubino, C, Pichard-Leandri, E, Fermand-Brule, S, Dubreuil-Lemaire, ML, Hill, C	2003	108	[2]

Continue on next page

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

142

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
46	The efficacy of mindfulness-based stress reduction in the treatment of sleep disturbance in women with breast cancer - An exploratory study	Shapiro, SL, Bootzin, RR, Figueredo, AJ, Lopez, AM, Schwartz, GE	2003	107	[164]
47	Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region	Said, O, Khalil, K, Fulder, S, Azaizeh, H	2002	107	[154]
48	Psychological status in childhood cancer survivors: A report from the childhood cancer survivor study	Tsao, JCI, Zeltzer, LK, Recklitis, C, Buchbinder, D, Zebrack, B, Casillas, J, Lu, Q, Krull, K	2009	106	[202]
49	Mindfulness-based stress reduction and health-related quality of life in a heterogeneous patient population	Reibel, DK, Greeson, JM, Brainard, GC, Rosenzweig, S	2001	106	[148]
50	A canadian survey of cancer patients's experiences: Are their needs being met?	Ashbury, FD, Findlay, H, Reynolds, B, McKerracher, K	1998	105	[7]
51	Massage therapy is associated with enhancement of the immune system's cytotoxic capacity	Field, T, Ironson, G, Fletcher, MA, Burman, I, Scafidi, F, Hashimoto, M, Kumar, M, Kumar, A, Prince, A, Goncalves, A, Tenman, C, Patarca, R	1996	105	[87]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
52	Complementary and Alternative Medicine in the management of pain, dyspnea, and nausea and vomiting near the end of life: A systematic review	Ness, J, Pan, CX, Morrison, RS, Fugh-Berman, A, Leipzig, RM	2000	103	[136]
53	Unsafe and potentially safe herbal therapies	Klepser, TB, Klepser, ME	1999	103	[96]
54	Nationwide survey on complementary and alternative medicine in cancer patients in Japan	Hyodo, I, Amano, N, Eguchi, K, Narabayashi, M, Imanishi, J, Hirai, M, Nakano, T, Takashima, S	2005	99	[86]
55	Insurance coverage, medical conditions, and visits to alternative medicine providers - Results of a national survey	Wolsko, PM, Eisenberg, DM, Davis, RB, Phillips, RS, Ettner, SL	2002	99	[198]
56	The effectiveness of relaxation training in reducing treatment-related symptoms and improving emotional adjustment in acute non-surgical cancer treatment: A meta-analytical review	Luebbert, K, Dahme, B, Hasenbring, M	2001	99	[106]
57	Supportive-expressive group therapy for women with metastatic breast cancer: survival and psychosocial outcome from a randomized controlled trial	Li, YL, Kissane, DW, Grabsch, B, Clarke, DM, Smith, GC, Love, AW, Bloch, S, Snyder, RD	2007	98	[95]

Continue on next page

144 **4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer**

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
58	Complementary and Alternative therapies for the management of menopause-related symptoms - A systematic evidence review	Nedrow, A, Miller, J, Walker, M, Nygren, P, Huffman, LH, Nelson, HD	2006	97	[126]
59	Efficacy and costs of two forms of stress management training for cancer patients undergoing chemotherapy	Jacobsen, PB, Meade, CD, Stein, KD, Chirikos, TN, Small, BJ, Ruckdeschel, JC	2002	95	[90]
60	Psychosocial interventions for anxiety and depression in adult cancer patients: Achievements and challenges	Jacobsen, PB, Jim, HS	2008	94	[89]
61	Prevalence and treatment of menopausal symptoms among breast cancer survivors	Harris, PF, Remington, PL, Trentham-Dietz, A, Allen, CI, Newcomb, PA	2002	94	[79]
62	Patient-centered interventions	Lauver, DR, Ward, SE, Heidrich, SM, Keller, ML, Bowers, BJ, Brennan, PF, Kirchhoff, KT, Wells, TJ	2002	92	[100]
63	The effectiveness of treatment for depression/depressive symptoms in adults with cancer: A systematic review	Williams, S, Dale, J	2006	90	[196]
64	Mindfulness meditation alleviates depressive symptoms in women with fibromyalgia: Results of a randomized clinical trial	Sephton, SE, Salmon, P, Weissbecker, I, Ulmer, C, Floyd, A, Hoover, K, Studts, JL	2007	89	[162]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
65	Gamma knife radiosurgery for metastatic melanoma: An analysis of survival, outcome, and complications	Lavine, SD, Petrovich, Z, Cohen-Gadol, AA, Masri, LS, Morton, DL, O'Day, SJ, Essner, R, Zelman, V, Yu, C, Luxton, G, Apuzzo, MLJ	1999	89	[101]
66	The use of therapeutic massage as a nursing intervention to modify anxiety and the perception of cancer pain	Ferrelltorry, AT, Glick, OJ	1993	89	[60]
67	Massage therapy for symptom control: Outcome study at a major cancer center	Cassileth, BR, Vickers, AJ	2004	88	[32]
68	Non-pharmacological intervention for breathlessness in lung cancer	Corner, J, Plant, H, Bailey, C, AHern, R	1996	88	[47]
69	Pharmacognostic and pharmacological profile of <i>Humulus Lupulus</i> L.	Zanoli, P, Zavatti, M	2008	87	[200]
70	Randomized controlled trial of yoga among a multiethnic sample of breast cancer patients: Effects on quality of life	Moadel, AB, Shah, C, Wylie-Rosett, J, Harris, MS, Patel, SR, Hall, CB, Sparano, JA	2007	87	[116]
71	Herbal medications commonly used in the practice of rheumatology: Mechanisms of action, efficacy, and side effects	Setty, AR, Sigal, LH	2005	86	[163]

Continue on next page

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

146

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
72	A pilot study of yoga for breast cancer survivors: Physical and psychological benefits	Carlson, LE, Culos-Reed, SN, Daroux, LM, Hatley-Aldous, S	2006	85	[51]
73	Psychological, clinical and pathological effects of relaxation training and guided imagery during primary chemotherapy	Walker, LG, Heys, SD, Walker, MB, Ogston, K, Miller, ID, Hutcheon, AW, Sarkar, TK, Ah-See, AK, Eremin, O	1999	85	[190]
74	Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy	Field, T, Hernandez-Reif, M, Diego, M, Schanberg, S, Kuhn, C	2005	82	[61]
75	Feasibility and psychometrics of an ambulatory hot flash monitoring device	Freedman, RR, Carpenter, JS, Andrykowski, MA, Munn, R	1999	82	[30]
76	Overview of treatment options and review of the current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymphedema	Brennan, MJ, Miller, LT	1998	82	[18]
77	Demographics, assessment and management of pain in the elderly	Davis, MP, Srivastava, M	2003	80	[54]

Continue on next page

Tabla 4.17 – *Continue from previous page*

Rango	Título	Autores	Año	Citas	Ref.
78	Therapeutic efficacy and safety of Cimicifuga racemosa for gynecologic disorders	Liske, E	1998	80	[103]

Tabla 4.17: Artículos altamente citados en Medicina Complementaria y Alternativa aplicada a los Síntomas relacionados con el Cáncer.

4.4.3. Discusión

En este cuarto y último estudio se han identificado los artículos altamente citados en relación con la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada a los *Síntomas Relacionados con el Cáncer*. Para llevar a cabo dicha tarea, se ha empleado la metodología H-Classics, la cual nos ofrece un criterio robusto para la identificación de documentos altamente citados y se adapta a las características del área estudiada. A través del análisis de los resultados obtenidos, se pueden destacar algunos aspectos.

El primer hecho remarcable es la aparición de documentos altamente citados en años relativamente recientes. El área estudiada es joven, y teniendo en cuenta estos resultados, podemos determinar que está atrayendo el interés de la comunidad científica y cabe pensar que dicho interés continúe en crecimiento.

Por otra parte, tras el análisis de los distintos productores de conocimiento científico en el área analizada, podemos determinar que: i) la revista *Journal of Clinical Oncology* es la que tiene mayor número de documentos altamente citados, ii) los autores Carlson, Speca, Goodey, Patel y Eisenberg contribuyen al área con más de dos documentos altamente citados, iii) la Universidad de Calgary, en Ca-

4.4. Artículos Altamente Citados en Medicina Alternativa Aplicada a los Síntomas Relacionados con el Cáncer

nadá, con 6 documentos, es la institución que más H-Classics tiene, y por ultimo, iv) Estados Unidos es el país con mayor número de este tipo de documentos, con 41, más de la mitad de los H-Classics detectados.

Capítulo 5

Conclusiones

En este último Capítulo, se pretende obtener conclusiones de los análisis llevados a cabo y establecer unas líneas generales y comunes de interés para el área. Tras haber desarrollado los análisis bibliométricos basados en técnicas de rendimiento y técnicas relacionales de análisis de mapas científicos, hemos obtenido un conjunto de resultados que nos han permitido ahondar en la estructura conceptual de las áreas analizadas y por lo tanto, detectar cuáles han sido las temáticas y conceptos tratados en diferentes periodos de tiempo, cómo han evolucionado dichas temáticas a lo largo de los años y qué impacto han tenido en la comunidad científica. Por tanto, teniendo en cuenta los resultados presentados y a modo de síntesis, podemos establecer las siguientes conclusiones:

- En el área científica de *Fisioterapia*, el interés se centra principalmente en dos extensas áreas temáticas. Una centrada en las patologías en relación con las personas de mediana edad, es decir, en adultos y otra relacionada con la función muscular y sus alteraciones. Los temas relacionados con la marcha y el equilibrio, el sistema nervioso central y la educación sanitaria también son de gran interés. Aunque la educación sanitaria comienza a perder interés en dicha

área y puede deberse al nivel de desarrollo del currículum de los profesionales en *Fisioterapia*, ya que en un principio la producción e impacto era mayor por ser un área en desarrollo académico.

- En el caso de la *Medicina Complementaria y Alternativa*, el interés científico se centra en otras dos grandes áreas temáticas. Un área centrada en el uso de las plantas medicinales como tratamiento alternativo al convencional y otra relacionada con el dolor y el uso de la acupuntura. En el último periodo estudiado, el interés sobre las terapias alternativas en los procesos inflamatorios ha crecido y está captando la atención de la comunidad científica.
 - En la *Medicina Complementaria y Alternativa* aplicada sobre los *Síntomas relacionados con el Cáncer*, el foco de atención se pone sobre dos áreas temáticas. En primer lugar, existe un gran interés sobre el uso de terapias alternativas aplicadas a la ansiedad que suponen los procesos cancerígenos y en segundo lugar, hay gran cantidad de documentos e impacto sobre la prevención del sufrimiento en pacientes que están recibiendo tratamiento. Existen otras áreas temáticas de gran interés, como son la meditación, síntomas como los vómitos y las náuseas y la posmenopausia.
 - El área temática *Low Back Pain* está presente en los tres estudios llevados a cabo. Esto demuestra el elevado interés científico de esta patología tanto en el área de *Fisioterapia* como en el tratamiento mediante terapias alternativas. El impacto que ha tenido esta temática a lo largo del tiempo es alto y actualmente presenta un patrón de crecimiento. Además, existe gran interés tanto a nivel social como científico en el desarrollo de sistemas basados en Tecnologías de la Información y Comunicación aplicados al tratamiento y prevención de dicha
-

patología.

- Los resultados sugieren que la investigación en los campos científicos estudiados está creciendo rápidamente y que continuarán atrayendo el interés científico en el futuro.

Conclusión global

Basándonos en los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, se puede concluir que la comunidad científica dispone de la información necesaria para identificar las áreas temáticas de mayor interés en relación con la *Fisioterapia* y las líneas de investigación propuestas, *Medicina Complementaria y Alternativa* y ésta aplicada a los *Síntomas relacionados con el Cáncer*. Dichas áreas han atraído la atención de la comunidad científica a lo largo del tiempo y algunas han sido identificadas como crecientes en interés. Por tanto, estos hallazgos pueden ser utilizados para proporcionar una perspectiva histórica de las investigaciones realizadas en este campo de interés creciente y proveen de un modelo basado en la evidencia científica sobre el que construir futuros estudios.

Además, los resultados obtenidos permitirán tomar decisiones en diferentes ámbitos. En primer lugar, las editoriales podrán identificar nuevas oportunidades de publicación teniendo en cuenta los diagramas de evolución presentados. En segundo lugar, los editores podrán conocer nuevos retos de investigación (por ejemplo, para organizar números especiales en revistas), evaluar la efectividad de la temática cubierta por las revistas y tomar decisiones en cuanto a la futura política editorial. Finalmente, los investigadores podrán usar los resultados presentados para evaluar el trabajo que están llevando a cabo en relación con el área y tomar decisiones. En el caso de los estudiantes de posgrado, que inician su formación doctoral, pueden usar

los datos para identificar los temas más relevantes dentro del área y así orientar su formación en investigación.

5.1. Fortalezas y limitaciones

A través del estudio y análisis, tanto de la metodología como de los resultados obtenidos, podemos determinar que la presente memoria de tesis presenta una serie de fortalezas y limitaciones. Con el fin de dotar de mayor calidad el trabajo realizado, a continuación se van a destacar dichos aspectos.

Las fortalezas más relevantes del presente estudio son:

- Los resultados que se muestran en esta memoria de tesis constituyen un punto de partida muy valioso para todos los profesionales del área de *Fisioterapia* que quieran conocer cuál es el estado y las líneas futuras de investigación. A través de los diagramas y tablas mostrados, los profesionales tienen una herramienta para planificar sus futuros estudios basados en la evidencia científica.
- Las técnicas bibliométricas empleadas están ampliamente estudiadas en la literatura. La base metodológica que se emplea para el desarrollo de los diferentes estudios llevados a cabo, son de gran robustez, con un amplio recorrido en investigación.
- A diferencia de otros estudios bibliométricos disponibles, las técnicas de análisis de mapas científicos empleadas ofrecen un resultado visual que facilita la comprensión de los datos obtenidos. Se pretende que los resultados puedan ser interpretados por cualquier persona sin relación con el área de la Bibliometría.

Por otra parte, se pueden destacar algunas limitaciones del presente estudio:

-
- La definición de los campos científicos, a través de la literatura disponible en las bases de datos, es una tarea difícil. En el caso del área de *Fisioterapia*, se han elegido aquellas revistas de mayor interés para los profesionales, pero se han dejado de analizar artículos presentes en otras revistas que no tienen una temática propiamente de *Fisioterapia*. La búsqueda a través de términos puede llevarnos a introducir documentos fuera de nuestro objetivo.
 - A la hora de realizar el análisis de mapas científicos, la calidad de la información obtenida que conforma nuestra base de conocimiento es fundamental. En este sentido, las bases de datos como Web of Science y Scopus contienen documentos indexados con algunos errores en las etiquetas que los describen. Este hecho se intenta solventar con el preprocesamiento llevado a cabo, pero en algunos casos pueden aparecer documentos cuyos errores no se solventen y, por tanto, no resulten claramente definidos en una determinada área temática.
 - Para el análisis solo se han tenido en cuenta los documentos indexados en bases de datos electrónicas y ampliamente usadas en el ámbito académico. Para hacer un mayor análisis, se podrían haber incluido otros recursos como libros, blogs, conferencias, etc.
 - En cuanto a limitaciones derivadas del uso de SciMAT y por tanto, de la aplicación de las técnicas de análisis de mapas científicos, podemos destacar que los mapas generados dependen de los parámetros seleccionados, requiriendo de supervisión para obtener unos mapas adecuados. Además, podría ser interesante obtener diferentes modos de visualización, para así entender mejor los resultados.
-

5.2. Líneas futuras de investigación

Una vez establecidas las fortalezas y limitaciones del estudio, es interesante definir futuras líneas de investigación en relación con la memoria de tesis presentada.

Algunas de las propuestas son:

- Desarrollo de un estudio en el que se defina el área de *Fisioterapia* utilizando una mayor base de conocimiento. Para ello, habrá que tratar de definir cuáles son los documentos que queremos recuperar y en qué tipo de revistas se encuentran.
 - Creación de mapas científicos del área de *Fisioterapia* clasificando los documentos previamente en una serie de condiciones clínicas establecidas. De este modo, la información obtenida se centraría en aquellas patologías que son de interés para la *Fisioterapia* y podríamos cuantificar su importancia a nivel científico.
 - Estudio en el que se trate de cuantificar la presencia de la investigación llevada a cabo por profesionales de la *Fisioterapia* en el área de *Medicina Complementaria y Alternativa*. Además, tratar de definir cuáles de las terapias o técnicas consideradas como alternativas son de interés para la investigación en *Fisioterapia*.
 - Realizar estudios bibliométricos más profundos sobre algunos de los temas obtenidos más destacados, como puede ser el caso de *Low Back Pain*.
 - Aplicación de nuevas técnicas bibliométricas que aporten mayor información a lo que se presenta en los resultados mostrados.
-

Capítulo 6

Conclusions

In this chapter, we highlight the main conclusions from the analyses carried out in the present thesis and establish general and common lines of interest in this scientific area. After applying the two bibliometric techniques described in the methodology section, performance measures and science mapping analysis, we obtained a great variety of results which allow us to delve into the conceptual structure of the analysed research fields, and therefore, to identify the themes covered in the different period and their evolution, and also their impact in the research community. Therefore, according to the results presented, some conclusions should be highlighted:

- In the research field of *Physiotherapy*, the interest is focused primarily in two broad thematic areas: i) pathologies related to middle-aged people and ii) muscle function and its alterations. The themes related to gait and balance, central nervous system and health education also attract great interest. Nevertheless, health education begins to lose the interest of the research community, probably it is due to the level of development of the *Physiotherapy* academic curriculum.
- For the *Complementary and Alternative Medicine*, the scientific interest is focused on two other major thematic areas. The former focused on the use of

medicinal plants as an alternative treatment to conventional and the latter related to pain and the use of acupuncture. Moreover, in the period 2006-2011 we can observe an increase in the interest in alternative therapies applied to inflammatory processes.

- In the area of *Complementary and Alternative Medicine* applied to *Cancer related Symptoms*, the focus is on two thematic areas. Firstly, there is great interest on the use of alternative therapies applied to the anxiety generated in relation to cancer treatments and secondly, there are a lot of documents with a great impact on the prevention of patients suffering while they are receiving treatment. There are another thematic areas with high interest, such as meditation, symptoms as vomiting and nausea, and postmenopause.
- The thematic area *Low Back Pain* appears in the three analyses. This fact shows the high scientific interest in this pathology, both in the area of *Physiotherapy* and treatment using alternative therapies. The impact of this thematic area is high and currently has a growing pattern. In addition, there is great interest, both social and scientifically in the development of systems based on Information Technology and Communication applied to the treatment and prevention of this disease.
- The results suggest that research in the studied scientific fields is growing rapidly and will continue to attract scientific interest in the future.

Global Conclusion

Based on the results obtained in this thesis, it can be concluded that the scientific community has the information needed to identify the thematic areas with highest interest in relation to *Physiotherapy, Complementary and Alternative Medi-*

cine, and this one applied to *Cancer related Symptoms*. These areas have attracted the attention of the scientific community over the years and some of them have been identified as growing interest. Therefore, these findings may be used to provide a historical perspective of the research in this field of growing interest and provide an evidence-based model on which to build future studies.

In addition, the results shown in this work allow to make decisions in different frameworks. Firstly, publishers could identify new publishing opportunities with the thematic evolution assessment. Secondly, editors could identify new research challenges (for example to organize special issues), assess the effectiveness of topics covered by their journals, and make decisions on future editorial policy to follow. Finally, researchers could identify interesting challenges to research, and also hot and older topics. Furthermore, if they work in any of the major themes identified they could use that information as a value of their work in the promotion processes. On the other hand, a PhD student or undergraduate student could use the output of a science mapping to choose a masters or PhD topic that could be interesting and relevant to their interest and future development. If the student wants to initiate a research work, hot topics could be identified to develop a thesis or research.

Publicaciones Asociadas a la Memoria de Tesis Doctoral

En esta Sección se listan las publicaciones en revistas científicas internacionales asociados a la presente memoria de tesis doctoral.

Las publicaciones en revistas científicas asociadas a la memoria de tesis son las siguientes:

- **J.A. Moral-Muñoz**, M.J. Cobo, E. Peis, M. Arroyo-Morales, E. Herrera-Viedma, Analyzing the research in Integrative & Complementary Medicine by means of science mapping. *Complementary Therapies in Medicine*, 22:2, pp. 409-418 (2014).
doi: 10.1016/j.ctim.2014.02.003
 - O. Banos, **J.A. Moral-Muñoz**, I. Diaz-Reyes, M. Arroyo-Morales, M. Damas, E. Herrera-Viedma, C.S. Hong, S. Lee, H. Pomares, I. Rojas, H. Pomares, C. Villalonga. mDurance: a Novel Mobile Health System to Support Trunk Endurance Assessment. *Sensors*, 15, pp. 13159-13183 (2015).
doi: 10.3390/s150613159
 - **J.A. Moral-Muñoz**, M.J. Cobo, R.A. Coronado, S.Z. George, D.L. Riddle, M. Arroyo-Morales, E. Herrera-Viedma, Evolution of research in Physical Therapy (1951-2013): A longitudinal science mapping analysis. Enviado a *Physical Therapy*.
-

- **J.A. Moral-Muñoz**, M. Arroyo-Morales, B.F. Piper, A.I. Cuesta-Vargas, L. Díaz-Rodríguez, W.C. Cho, M.J. Cobo, E. Herrera-Viedma, A Bibliometric Analysis of the Research in Complementary and Alternative Medicine applied in Cancer-Related Symptoms. Enviado a *Complementary Therapies in Medicine*.
-

Bibliografía

- [1] B. H. Ali, G. Blunden, M. O. Tanira, and A. Nemmar, *Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (zingiber officinale roscoe): A review of recent research*, Food and Chemical Toxicology 46:2 (2008), 409–420.
- [2] D. Alimi, C. Rubino, E. Pichard-Leandri, S. Femand-Brule, M. L. Dubreuil-Lemaire, and C. Hill, *Analgesic effect of auricular acupuncture for cancer pain: A randomized, blinded, controlled trial*, Journal of Clinical Oncology 21:22 (2003), 4120–4126.
- [3] T. C. Almind and P. Ingwersen, *Informetric analyses on the world wide web: Methodological approaches to 'webometrics'*, Journal of Documentation 53:4 (1997), 404–426.
- [4] S. Alonso, F.J. Cabrerizo, E. Herrera-Viedma, and F. Herrera, *h-index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields*, Journal of Informetrics 3:4 (2009), 273–289.
- [5] ———, *hg-index: A new index to characterize the scientific output of researchers based on the h- and g- indices*, Scientometrics 82:2 (2010), 391–400.
- [6] J. A. Araújo-Ruiz and R. Arencibia-Jorge, *Informetría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos*, Acimed 10:4 (2002), 5–6.

-
- [7] F. D. Ashbury, H. Findlay, B. Reynolds, and K. McKerracher, *A canadian survey of cancer patients' experiences: Are their needs being met?*, Journal of Pain and Symptom Management 16:5 (1998), 298–306.
- [8] J. A. Astin, S. L. Shapiro, D. M. Eisenberg, and K. L. Forsys, *Mind-body medicine: State of the science, implications for practice*, Journal of the American Board of Family Practice 16:2 (2003), 131–147.
- [9] R. Bailón-Moreno, E. Jurado-Alameda, and R. Ruíz-Baños, *The scientific network of surfactants: Structural analysis*, Journal of the American Society for Information Science and Technology 57:7 (2006), 949–960.
- [10] R. Bailón-Moreno, E. Jurado-Alameda, R. Ruíz-Baños, and J. P. Courtial, *Analysis of the scientific field of physical chemistry of surfactants with the unified scientometric model. Fit of relational and activity indicators*, Scientometrics 63:2 (2005), 259–276.
- [11] J. Bar-Ilan, *Citations to the "introduction to informetrics" indexed by wos, scopus and google scholar*, Scientometrics 82:3 (2010), 495–506.
- [12] V. Batagelj and A. Mrvar, *Pajek – Program for large network analysis*, Connections 21:2 (1998), 47–57.
- [13] L. I. Black, T. C. Clarke, P. M. Barnes, B. J. Stussman, and R. L. Nahin, *Use of complementary health approaches among children aged 4–17 years in the united states: National health interview survey, 2007–2012*, National Health Statistics Reports 10:78 (2015), 1.
- [14] M. Bordons and I. Gómez, *The web of knowledge: A festschrift in honor of eugene garfield*, vol. 57, ch. Collaboration network in science, pp. 688–690, Information Today, 2000.
-

-
- [15] K. Börner, C. Chen, and K.W. Boyack, *Visualizing knowledge domains*, Annual Review of Information Science and Technology 37 (2003), 179–255.
- [16] K. Börner, W. Huang, M. Linnemeier, R.J. Duhon, P. Phillips, N. Ma, A. Zoss, H. Guo, and M.A. Price, *Rete-netzwerk-red: Analyzing and visualizing scholarly networks using the network workbench tool*, Scientometrics 83:3 (2010), 863–876.
- [17] M. Bredin, J. Corner, M. Krishnasamy, H. Plant, C. Bailey, and R. A'Hern, *Multicentre randomised controlled trial of nursing intervention for breathlessness in patients with lung cancer*, British Medical Journal 318:7188 (1999), 901–904.
- [18] M. J. Brennan and L. T Miller, *Overview of treatment options and review of the current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymphedema*, Cancer 83:S12B (1998), 2821–2827.
- [19] B. C. Brookes, *Biblio, sciento, infor-metrics? what are we talking about?*, Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, 1990.
- [20] H. J. Burstein, S. Gelber, E. Guadagnoli, and J. C. Weeks, *Use of alternative medicine by women with early-stage breast cancer*, New England Journal of Medicine 340:22 (1999), 1733–1739.
- [21] F. J. Cabrerizo, S. Alonso, E. Herrera-Viedma, and F. Herrera, *q²-index: Quantitative and qualitative evaluation based on the number and impact of papers in the hirsch core*, Journal of Informetrics 4:1 (2010), 23–28.
- [22] J. B. Calixto, *Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents)*, Brazilian Journal
-

- Medical and Biological Research 33:2 (2000), 179–189.
- [23] M. Callon, J. P. Courtial, and F. Laville, *Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research - the case of polymer chemistry*, *Scientometrics* 22:1 (1991), 155–205.
- [24] M. Callon, J. P. Courtial, and H. Penan, *El estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometria a la vigilancia tecnologica*, Ediciones TREA, 1995.
- [25] M. Callon, J. P. Courtial, W. A. Turner, and S. Bauin, *From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis*, *Social Science Information* 22:2 (1983), 191–235.
- [26] L. E. Carlson, M. Speca, P. Faris, and K. D. Patel, *One year pre-post intervention follow-up of psychological, immune, endocrine and blood pressure outcomes of mindfulness-based stress reduction (mbsr) in breast and prostate cancer outpatients*, *Brain Behavior and Immunity* 21:8 (2007), 1038–1049.
- [27] L. E. Carlson, M. Speca, K. D. Patel, and E. Goodey, *Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress, and immune parameters in breast and prostate cancer outpatients*, *Psychosomatic Medicine* 65:4 (2003), 571–581.
- [28] ———, *Mindfulness-based stress reduction in relation to quality of life, mood, symptoms of stress and levels of cortisol, dehydroepiandrosterone sulfate (dheas) and melatonin in breast and prostate cancer outpatients*, *Psychoneuroendocrinology* 29:4 (2004), 448–474.
- [29] L. E. Carlson, Z. Ursuliak, E. Goodey, M. Angen, and M. Speca, *The effects of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and*
-

- symptoms of stress in cancer outpatients: 6-month follow-up*, *Supportive Care in Cancer* 9:2 (2001), 112–123.
- [30] J. S. Carpenter, M. A. Andrykowski, R. R. Freedman, and R. Munn, *Feasibility and psychometrics of an ambulatory hot flash monitoring device*, *Menopause* 6:3 (1999), 209–215.
- [31] P. J. Carrington, J. Scott, and S. Wasserman, *Models and methods in social network analysis*, *Structural Analysis in the Social Sciences*, Cambridge University Press, 2005.
- [32] B. R. Cassileth and A. J. Vickers, *Massage therapy for symptom control: Outcome study at a major cancer center*, *Journal of Pain and Symptom Management* 28:3 (2004), 244–249.
- [33] C. Chen, *Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization*, *Proceeding of the National Academy of Science* 101:1 (2004), 5303–5310.
- [34] ———, *CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57:3 (2006), 359–377.
- [35] C. Chen, F. Ibekwe-SanJuan, and J. Hou, *The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple-perspective cocitation analysis*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61:7 (2010), 1386–1409.
- [36] T. C. Clarke, L. I. Black, B. J. Stussman, P. M. Barnes, and R. L. Nahin, *Trends in the use of complementary health approaches among adults: United states, 2002–2012*, *National Health Statistics Reports* 10:79 (2015), 1.
-

-
- [37] C. S. Cleeland, *Cancer-related symptoms*, Seminars in Radiation Oncology 10:3 (2000), 175–190.
- [38] M. J. Cobo, *Scimat: Herramienta software para el análisis de la evolución del conocimiento científico: Propuesta de una metodología de evaluación*, Ph.D. thesis, Universidad de Granada, 2011.
- [39] M. J. Cobo, F. Chiclana, A. Collop, J. de Oña, and E. Herrera-Viedma, *A bibliometric analysis of the intelligent transportation systems research based on science mapping*, Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on 15:2 (2014), 901–908.
- [40] M. J. Cobo, A. G. López-Herrera, E. Herrera-Viedma, and F. Herrera, *An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field*, Journal of Informetrics 5:1 (2011), 146–166.
- [41] ———, *Science mapping software tools: Review, analysis and cooperative study among tools*, Journal of the American Society for Information Science and Technology 62:7 (2011), 1382–1402.
- [42] M. J. Cobo, A. G. López-Herrera, E. Herrera-Viedma, and F. Herrera, *Scimat: A new science mapping analysis software tool*, Journal of the American Society for Information Science and Technology 63:8 (2012), 1609–1630.
- [43] ———, *A note on the its topic evolution in the period 2000-2009 at t-its*, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems (in press).
- [44] L. Cohen, C. Warneke, R. T. Fouladi, M. A. Rodriguez, and A. Chaoul-Reich, *Psychological adjustment and sleep quality in a randomized trial of the effects of a tibetan yoga intervention in patients with lymphoma*, Cancer
-

- 100:10 (2004), 2253–2260.
- [45] D. J. Cook and L. B. Holder, *Mining graph data*, Wiley-Interscience, 2006.
- [46] J. T. Coon and E. Ernst, *Panax ginseng - a systematic review of adverse effects and drug interactions*, *Drug Safety* 25:5 (2002), 323–344.
- [47] J. Corner, H. Plant, R. AHern, and C. Bailey, *Non-pharmacological intervention for breathlessness in lung cancer*, *Palliative Medicine* 10:4 (1996), 299–305.
- [48] R. A. Coronado, D. L. Riddle, W. A. Wurtzel, and S. Z. George, *Bibliometric analysis of articles published from 1980 to 2009 in physical therapy, journal of the american physical therapy association*, *Physical Therapy* (2011).
- [49] R. A. Coronado, W. A. Wurtzel, C. B. Simon, D. L. Riddle, and S. Z. George, *Content and bibliometric analysis of articles published in the journal of orthopaedic & sports physical therapy*, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 41:12 (2011), 920–931.
- [50] N. Coulter, I. Monarch, and S. Konda, *Software engineering as seen through its research literature: A study in co-word analysis*, *Journal of the American Society for Information Science* 49:13 (1998), 1206–1223.
- [51] S. N. Culos-Reed, L. E. Carlson, L. M. Daroux, and S. Hatley-Aldous, *A pilot study of yoga for breast cancer survivors: physical and psychological benefits*, *Psycho-Oncology* 15:10 (2006), 891–897.
- [52] J. B. Danell and R. Danell, *Publication activity in complementary and alternative medicine*, *Scientometrics* 80:2 (2009), 539–551.
- [53] R. Davidse and A. Van Raan, *Out of particles: Impact of cern, desy and slac research to fields other than physics*, *Scientometrics* 40:2 (1997), 171–193.
-

-
- [54] M. P. Davis and M. Srivastava, *Demographics, assessment and management of pain in the elderly*, *Drugs & Aging* 20:1 (2003), 23–57.
- [55] L. Egghe, *Expansion of the field of informetrics: Origins and consequences*, *Information Processing & Management* 41:6 (2005), 1311–1316.
- [56] ———, *Theory and practise of the g-index*, *Scientometrics* 69:1 (2006), 131–152.
- [57] V. S. Erickson, M. L. Pearson, P. A. Ganz, J. Adams, and K. L. Kahn, *Arm edema in breast cancer patients*, *Journal of the National Cancer Institute* 93:2 (2001), 96–111.
- [58] E. Ernst and B. R. Casileth, *The prevalence of complementary/alternative medicine in cancer*, *American Cancer Society* 83:4 (1998), 777–782.
- [59] M. E. Falagas, E. I. Pitsouni, G. A. Malietzis, and G. Pappas, *Comparison of pubmed, scopus, web of science, and google scholar: strengths and weaknesses*, *FASEB Journal* 22:2 (2008), 338–342.
- [60] A. T. Ferrelltorry and O. J. Glick, *The use of therapeutic massage as a nursing intervention to modify anxiety and the perception of cancer pain*, *Cancer Nursing* 16:2 (1993), 93–101.
- [61] T. Field, M. Hernandez-Reif, M. Diego, S. Schanberg, and C. Kuhn, *Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy*, *International Journal of Neuroscience* 115:10 (2005), 1397–1413.
- [62] R. R. Freedman, *Pathophysiology and treatment of menopausal hot flashes*, *Seminars in Reproductive Medicine* 23:2 (2005), 117–125.
- [63] J. Y. Fu, X. Zhang, Y. H. Zhao, M. H. Huang, and D. Z. Chen, *Bibliometric analysis of complementary and alternative medicine research over three*
-

- decades*, *Scientometrics* 88:2 (2011), 617–626.
- [64] W. Gänzel, *National characteristics in international scientific co-authorship relations*, *Scientometrics* 51:1 (2001), 69–115.
- [65] M. C. García Ríos, *El paradigma de la fisioterapia a través de un estudio cuantitativo*, Ph.D. thesis, Universidad de Granada, 2009.
- [66] M. C. García Ríos, C. Moreno Lorenzo, R. Ruiz Baños, and R. Bailón Moreno, *Análisis temático de la disciplina fisioterapia en la web of science*, *Fisioterapia* 32:4 (2010), 159–164.
- [67] E. Garfield, *Citation analysis as a tool in journal evaluation*, *Science* 178 (1972), 417–479.
- [68] ———, *Introducing citation classics-human side of scientific reports*, *Current Contents* 1 (1977), 5–7.
- [69] ———, *Scientometrics comes of age*, *Current Contents* 4:46 (1979), 5–10.
- [70] ———, *100 citation classics from the journal of the american medical association*, *Journal of the American Medical Association* 257:1 (1987), 52–59.
- [71] ———, *Scientography: Mapping the tracks of science.*, *Current Contents: Social & Behavioural Sciences* 7:45 (1994), 5–10.
- [72] ———, *What is a citation classic?*, (Acceso Enero, 2016), 2013.
- [73] M. A. Godoy, *Por qué la medicina complementaria?*, *Revista Chilena de Pediatría* 74:1 (2003), 114–116.
- [74] S. Greer, S. Moorey, J. D. R. Baruch, M. Watson, B. M. Robertson, A. Mason, L. Rowden, M. G. Law, and J. M. Bliss, *Adjuvant psychological therapy for patients with cancer - a prospective randomized trial*, *British Medical Journal* 304:6828 (1992), 675–680.
-

- [75] P. Grossman, L. Niemann, S. Schmidt, and H. Walach, *Mindfulness-based stress reduction and health benefits - a meta-analysis*, *Journal of Psychosomatic Research* 57:1 (2004), 35–43.
- [76] F. Grotenhermen, *Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cannabinoids*, *Clinical Pharmacokinetics* 42:4 (2003), 327–360.
- [77] J. K. Grover and S. P. Yadav, *Pharmacological actions and potential uses of momordica charantia: a review*, *Journal of Ethnopharmacology* 93:1 (2004), 123–132.
- [78] P. E. Harris, K. L. Cooper, C. Relton, and K. J. Thomas, *Prevalence of complementary and alternative medicine (cam) use by the general population: a systematic review and update*, *International Journal of Clinical Practice* 66:10 (2012), 924–939.
- [79] P. F. Harris, P. L. Remington, A. Trentham-Dietz, C. I. Allen, and P. A. Newcomb, *Prevalence and treatment of menopausal symptoms among breast cancer survivors*, *Journal of Pain and Symptom Management* 23:6 (2002), 501–509.
- [80] S. R. Harris, M. R. Hugi, I. A. Olivotto, and M. Levine, *Clinical practice guidelines for the care and treatment of breast cancer: 11. lymphedema*, *Canadian Medical Association Journal* 164:2 (2001), 191–199.
- [81] A. W. Harzing, *The publish or perish book*, Tarma Software Research Pty Ltd, 2010.
- [82] M. Henderson, S. Shurville, and K. Fernstrom, *The quantitative crunch: the impact of bibliometric research quality assessment exercises on academic development at small conferences*, *Campus-Wide Information Systems* 26:3
-

- (2009), 149–167.
- [83] B. W. Herr, W. Huang, S. Penumarthi, and K. Börner, *Progress in convergence: Technologies for human wellbeing*, vol. 1093, ch. Designing Highly Flexible and Usable Cyberinfrastructures for Convergence, pp. 161–179, Boston: Annals of the New York Academy of Sciences, 2007.
- [84] E. Herrera Villabona, L. R. Rivera Celis, A. Prada Pérez, and D. C. Sánchez Ramírez, *Evolución histórica de la fisioterapia en colombia y en la universidad industrial de santander*, Revista Salud UIS 36:1 (2004).
- [85] J. Hirsch, *An index to quantify an individuals scientific research out-put*, Proceedings of the National Academy of Sciences 102 (2005), 16569–16572.
- [86] I. Hyodo, N. Amano, K. Eguchi, M. Narabayashi, J. Imanishi, M. Hirai, T. Nakano, and S. Takashima, *Nationwide survey on complementary and alternative medicine in cancer patients in japan*, Journal of Clinical Oncology 23:12 (2005), 2645–2654.
- [87] G. Ironson, T. Field, F. Scafidi, M. Hashimoto, M. Kumar, A. Kumar, A. Price, A. Goncalves, I. Burman, C. Tetenman, R. Patarca, and M. A. Fletcher, *Massage therapy is associated with enhancement of the immune system's cytotoxic capacity*, International Journal of Neuroscience 84:1-4 (1996), 205–217.
- [88] A. A. Izzo, F. Borrelli, R. Capasso, V. Di Marzo, and R. Mechoulam, *Non-psychoactive plant cannabinoids: new therapeutic opportunities from an ancient herb*, Trends in Pharmacological Sciences 30:10 (2009), 515–527.
- [89] P. B. Jacobsen and H. S. Jim, *Psychosocial interventions for anxiety and depression in adult cancer patients: Achievements and challenges*, Cancer
-

- Journal for Clinicians 58:4 (2008), 214–230.
- [90] P. B. Jacobsen, C. D. Meade, K. D. Stein, T. N. Chirikos, B. J. Small, and J. C. Ruckdeschel, *Efficacy and costs of two forms of stress management training for cancer patients undergoing chemotherapy*, Journal of Clinical Oncology 20:12 (2002), 2851–2862.
- [91] A. Jatoi, N. Ellison, P. A. Burch, J. A. Sloan, S. R. Dakhil, P. Novotny, W. Tan, T. R. Fitch, K. M. Rowland, C. Y. F. Young, and P. J. Flynn, *A phase ii trial of green tea in the treatment of patients with androgen independent metastatic prostate carcinoma*, Cancer 97:6 (2003), 1442–1446.
- [92] V. Kandylas, S. P. Upham, and L. H. Ungar, *Analyzing knowledge communities using foreground and background clusters*, ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data 4:2 (2010), art. no. 7.
- [93] M. M. Kessler, *Bibliographic coupling between scientific papers*, American Documentation 14:1 (1963), 10–25.
- [94] D. W. Kissane, S. Bloch, G. C. Smith, P. Miach, D. M. Clarke, J. Ikin, A. Love, N. Ranieri, and D. McKenzie, *Cognitive-existential group psychotherapy for women with primary breast cancer: A randomised controlled trial*, Psycho-Oncology 12:6 (2003), 532–546.
- [95] D. W. Kissane, B. Grabsch, D. M. Clarke, G. C. Smith, A. W. Love, S. Bloch, R. D. Snyder, and Y. L. Li, *Supportive-expressive group therapy for women with metastatic breast cancer: survival and psychosocial outcome from a randomized controlled trial*, Psycho-Oncology 16:4 (2007), 277–286.
- [96] T. B. Klepser and M. E. Klepser, *Unsafe and potentially safe herbal therapies*, American Journal of Health-System Pharmacy 56:2 (1999), 125–138.
-

-
- [97] R. N. Kostoff, *The use and misuse of citation analysis in research evaluation*, *Scientometrics* 43:1 (1998), 27–43.
- [98] I. V. Krsul, *Software vulnerability analysis.*, Ph.D. thesis, Purdue University, 1998.
- [99] J. B. Kruskal, *Statistical methods for digital computers*, ch. Multidimensional scaling and other methods for discovering structure, pp. 19–50, Wiley, 1977.
- [100] D. R. Lauver, S. E. Ward, S. M. Heidrich, M. L. Keller, B. J. Bowers, P. F. Brennan, K. T. Kirchhoff, and T. J. Wells, *Patient-centered interventions*, *Research in Nursing and Health* 25:4 (2002), 246–255.
- [101] S. D. Lavine, Z. Petrovich, A. A. Cohen-Gadol, L. S. Masri, D. L. Morton, S. J. O’Day, R. Essner, V. Zelman, C. Yu, G. Luxton, and M. L. J. Apuzo, *Gamma knife radiosurgery for metastatic melanoma: An analysis of survival, outcome, and complications*, *Neurosurgery* 44:1 (1999), 59–64.
- [102] L. Leydesdorff and T. Schank, *Dynamic animations of journal maps: Indicators of structural changes and interdisciplinary developments*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 59:11 (2008), 1810–1818.
- [103] E. Liske, *Therapeutic efficacy and safety of cimicifuga racemosa for gynecologic disorders.*, *Advances in Therapy* 15:1 (1997), 45–53.
- [104] J. M. López Piñero, *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*, Valencia: Centro de documentación e informática médica 197 (1972), 2007–2012.
- [105] K. A. Lorenz, J. Lynn, S. M. Dy, L. R. Shugarman, A. Wilkinson, R. A. Mularski, S. C. Morton, R. G. Hughes, L. K. Hilton, M. Maglione, S. L.
-

- Rhodes, C. Rolon, V. C. Sun, and P. G. Shekelle, *Evidence for improving palliative care at the end of life: A systematic review*, *Annals of Internal Medicine* 148:2 (2008), 147–159.
- [106] K. Luebbert, B. Dahme, and M. Hasenbring, *The effectiveness of relaxation training in reducing treatment-related symptoms and improving emotional adjustment in acute non-surgical cancer treatment: A meta-analytical review*, *Psycho-Oncology* 10:6 (2001), 490–502.
- [107] M. A. Martínez, *Aplicación de técnicas bibliométricas en el análisis del área de trabajo social*, Ph.D. thesis, Universidad de Granada, 2014.
- [108] M. A. Martínez, M. J. Cobo, M. Herrera, and E. Herrera-Viedma, *Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping*, *Research on Social Work Practice* 25:2 (2015), 257–277.
- [109] M. A. Martínez, M. Herrera, E. Jimenez-Contreras, A. Ruíz, and E. Herrera-Viedma, *Characterizing highly cited papers in social work through h-classics*, *Scientometrics* 102:2 (2014), 1713–1729.
- [110] M. A. Martínez, M. Herrera, J. López-Gijón, and E. Herrera-Viedma, *H-classics: Characterizing the concept of citation classics through h-index*, *Scientometrics* 98:3 (2014), 1971–1983.
- [111] J. Martínez-Fuentes, J. Ríos-Díaz, A. J. Meroño-Gallut, J. J. Martínez-Payá, and M. E. del Baño-Aledo, *Caracterización de la base intelectual de la fisioterapia a través del análisis de cocitación de documentos*, *Fisioterapia* 36:4 (2014), 167–176.
- [112] B. F. Massey, *We have arrived!*, *Physical Therapy* 81:11 (2001), 1830–1833.
- [113] ———, *2003 apta presidential address-making vision 2020 a reality*, *Physical*
-

- Therapy 83:11 (2003), 1017–1021.
- [114] S. Mikki, *Comparing google scholar and isi web of science for earth sciences*, *Scientometrics* 82:2 (2010), 321–331.
- [115] S. Milojević and L. Leydesdorff, *Information metrics (imetrics): a research specialty with a socio-cognitive identity?*, *Scientometrics* 95:1 (2013), 141–157.
- [116] A. B. Moadel, C. Shah, J. Wylie-Rosett, M. S. Harris, S. R. Patel, C. B. Hall, and J. A. Sparano, *Randomized controlled trial of yoga among a multiethnic sample of breast cancer patients: Effects on quality of life*, *Journal of Clinical Oncology* 25:28 (2007), 4387–4395.
- [117] H. F. Moed, *The impact-factors debate: the isi's uses and limits*, *Nature* 415:6873 (2002), 731–732.
- [118] ———, *New developments in the use of citation analysis in research evaluation*, *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis* 57:1 (2009), 13–18.
- [119] H. F. Moed, R. E. De Bruin, and T. N. van Leeuwen, *New bibliometric tools for the assessment of national research performance: Database description, overview of indicators and first applications*, *Scientometrics* 33:3 (1995), 381–422.
- [120] A. Molassiotis, P. Fernandez-Ortega, D. Pud, G. Ozden, J. A. Scott, V. Pante-lil, A. Margulies, M. Browall, M. Magri, S. Selvekerova, E. Madsen, L. Milovics, I. Bruyns, G. Gudmundsdottir, S. Hummerston, A. M. A. Ahmad, N. Platin, N. Kearney, and E. Patiraki, *Use of complementary and alternative medicine in cancer patients: a european survey*, *Annals of Oncology*
-

- 16:4 (2005), 655–663.
- [121] J. A. Moral-Muñoz, M. J. Cobo, E. Peis, M. Arroyo-Morales, and E. Herrera-Viedma, *Analyzing the research in integrative & complementary medicine by means of science mapping*, *Complementary Therapies in Medicine* 22:2 (2014), 409–418.
- [122] M. Morales-Morejón and A. Cruz-Paz, *La bibliotecología, la cienciaología y la ciencia de la información y sus disciplinas instrumentales: Sua alcance conceptual*, *Ciencias de la Información* 2:2 (1995), 70–88.
- [123] S. A. Morris and B. van der Veer Martens, *Mapping research specialties*, *Annual Review of Information Science and Technology* 42:1 (2008), 213–295.
- [124] F. Moya-Anegón, B. Vargas-Quesada, Z. Chinchilla-Rodríguez, E. Corera-Álvarez, V. Herrero-Solana, and F.J. Muñoz Fernández, *Domain analysis and information retrieval through the construction of heliocentric maps based on ISI-JCR category cocitation*, *Information Processing & Management* 41:6 (2005), 1520–1533.
- [125] E. M. Murgado-Armenteros, M. Gutiérrez-Salcedo, F. J. Torres-Ruiz, and M. J. Cobo, *Analysing the conceptual evolution of qualitative marketing research through science mapping analysis*, *Scientometrics* 102:1 (2015), 519–557.
- [126] A. Nedrow, J. Miller, M. Walker, P. Nygren, L. H. Huffman, and H. D. Nelson, *Complementary and alternative therapies for the management of menopause-related symptoms - a systematic evidence review*, *Archives of Internal Medicine* 166:14 (2006), 1453–1465.
- [127] S. A. Newell, R. W. Sanson-Fisher, and N. J. Savolainen, *Systematic review of*
-

- psychological therapies for cancer patients: Overview and recommendations for future research*, Journal of the National Cancer Institute 94:8 (2002), 558–584.
- [128] K. M. Newton, D. S. M. Buist, N. L. Keenan, L. A. Anderson, and A. Z. LaCroix, *Use of alternative therapies for menopause symptoms: Results of a population-based survey*, Obstetrics and Gynecology 100:1 (2002), 18–25.
- [129] J. Nogales-Gaete, *Medicina alternativa y complementaria*, Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría 42:4 (2004), 243–250.
- [130] E. Noma, *Co-citation analysis and the invisible college*, Journal of the American Society for Information Science 35:1 (1984), 29–33.
- [131] E. C. M. Noyons, H. F. Moed, and M. Luwel, *Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometric purposes: A bibliometric study*, Journal of the American Society for Information Science 50:2 (1999), 115–131.
- [132] E. C. M. Noyons, H. F. Moed, and A. F. J. van Raan, *Integrating research performance analysis and science mapping*, Scientometrics 46:3 (1999), 591–604.
- [133] Organización Mundial de la Salud, *Estrategia de la oms sobre medicina tradicional 2000-2005*, (Acceso Enero, 2016), 2002.
- [134] R. L. Osborn, A. C. Demoncada, and M. Feuerstein, *Psychosocial interventions for depression, anxiety, and quality of life in cancer survivors: Meta-analyses*, International Journal of Psychiatry in Medicine 36:1 (2006), 13–34.
- [135] O. Paltiel, M. Avitzour, T. Peretz, N. Cherny, L. Kaduri, R. M. Pfeffer, N. Wagner, and V. Soskolne, *Determinants of the use of complementary*
-

-
- therapies by patients with cancer*, *Journal of Clinical Oncology* 19:9 (2001), 2439–2448.
- [136] C. X. Pan, R. S. Morrison, J. Ness, A. Fugh-Berman, and R. M. Leipzig, *Complementary and alternative medicine in the management of pain, dyspnea, and nausea and vomiting near the end of life: A systematic review*, *Journal of Pain and Symptom Management* 20:5 (2000), 374–387.
- [137] L. C. Paramore, *Use of alternative therapies: Estimates from the 1994 robert wood johnson foundation national access to care survey*, *Journal of Pain and Symptom Management* 13:2 (1997), 83–89.
- [138] O. Persson, R. Danell, and J. Wiborg Schneider, *Celebrating scholarly communication studies: A festschrift for olle persson at his 60th birthday*, vol. 5, ch. How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis, pp. 9–24, International Society for Scientometrics and Informetrics, 2009.
- [139] H. P. F. Peters and A. F. J. van Raan, *Structuring scientific activities by co-author analysis an exercise on a university faculty level*, *Scientometrics* 20:1 (1991), 235–255.
- [140] ———, *Co-word-based science maps of chemical engineering. part i: Representations by direct multidimensional scaling*, *Research Policy* 22:1 (1993), 23–45.
- [141] A. L. Porter and S. W. Cunningham, *Tech mining: Exploiting new technologies for competitive advantage*, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [142] D. Price, *Little science, big science*, vol. 15, Columbia University Press, 1963.
- [143] D. Price and S. Gürsey, *Studies in scientometrics I: Transience and continuance in scientific authorship*, *Informatics Rio de Janeiro* 4:1 (1975), 27–40.
-

-
- [144] A. Prieto Rodríguez and S. P. Naranjo Polania, *El cuerpo, en el campo de estudio de la fisioterapia*, Revista de la Facultad de Medicina 53:2 (2005), 57–71.
- [145] A. Pritchard, *Statistical bibliography or bibliometrics*, Journal of Documentation 25 (1969), 348.
- [146] I. Raposo Vidal, R. Fernández Cervantes, A. Martínez Rodríguez, J. M. Sáez Gómez, M. Chouza Insua, and M. Barcia Seoane, *La fisioterapia en España durante los siglos XIX y XX hasta la integración en escuelas universitarias de fisioterapia*, Fisioterapia 23:4 (2001), 206–217.
- [147] Real Academia Española, *Ciencia*, Diccionario de la lengua española (23. ed.), 2014.
- [148] D. K. Reibel, J. M. Greeson, G. C. Brainard, and S. Rosenzweig, *Mindfulness-based stress reduction and health-related quality of life in a heterogeneous patient population*, General Hospital Psychiatry 23:4 (2001), 183–192.
- [149] J. Richmond, B. M. Berman, J. P. Docherty, L. B. Goldstein, G. Kaplan, J. E. Keil, S. Krippner, S. Lyne, F. Mosteller, B. B. O'Connor, E. B. Rudy, A. F. Schatzberg, R. Friedman, F. Altman, H. Benson, J. M. Elliott, J. H. Ferguson, R. Gracely, A. Greene, J. D. Haddox, W. H. Hall, P. J. Hauri, E. C. Helzner, P. G. Kaufmann, J. P. Kiley, M. D. Leveck, C. B. McCutchen, A. A. Monjan, S. R. Pillemer, J. D. MacArthur, C. Sherman, J. Spencer, and C. G. Varricchio, *Integration of behavioral and relaxation approaches into the treatment of chronic pain and insomnia*, Journal of the American Medical Association 276:4 (1996), 313–318.
- [150] A. Rip and J.P. Courtial, *Co-word maps of biotechnology: An example of cog-*
-

- native scientometrics*, *Scientometrics* 6:6 (1984), 381–400.
- [151] A. Rodriguez-Ledesma, M. J. Cobo, C. Lopez-Pujalte, and E. Herrera-Viedma, *An overview of animal science research 1945–2011 through science mapping analysis*, *Journal of Animal Breeding and Genetics* 132:6 (2015), 475–497.
- [152] E. Rossi, A. Vita, S. Baccetti, M. Di Stefano, F. Voller, and A. Zanobini, *Complementary and alternative medicine for cancer patients: results of the epaac survey on integrative oncology centres in europe*, *Supportive Care in Cancer* 23:6 (2015), 1795–1806.
- [153] H. Z. Saed, S. W. Al-Jabi, and W. M. Sweileh, *Scientific publications from arab world in leading journals of integrative and complementary medicine: a bibliometric analysis*, *BMC Complementary and Alternative Medicine* 15:308 (2015), 1–10.
- [154] O. Said, K. Khalil, S. Fulder, and H. Azaizeh, *Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in israel, the golan heights and the west bank region*, *Journal of Ethnopharmacology* 83:3 (2002), 251–265.
- [155] G. Salton and M. J. McGill, *Introduction to modern information retrieval*, McGraw-Hill, 1983.
- [156] A. B. Samuelson, *The traditional uses, chemical constituents and biological activities of plantago major l. a review*, *Journal of Ethnopharmacology* 71:1-2 (2000), 1–21.
- [157] R. Sanson-Fisher, A. Girgis, A. Boyes, B. Bonevski, L. Burton, and P. Cook, *The unmet supportive care needs of patients with cancer*, *Cancer* 88:1 (2000), 226–237.
- [158] B. T. Saragiotto, L. Costa, R. F. Oliveira, A. D. Lopes, A. M. Moseley, and
-

- L. O. P. Costa, *Description of research design of articles published in four brazilian physical therapy journals*, *Brazilian Journal of Physical Therapy* 18:1 (2014), 56–62.
- [159] J. Savard and C. M. Morin, *Insomnia in the context of cancer: A review of a neglected problem*, *Journal of Clinical Oncology* 19:3 (2001), 895–908.
- [160] J. Savard, S. Simard, H. Ivers, and C. M. Morin, *Randomized study on the efficacy of cognitive-behavioural therapy for insomnia secondary to breast cancer, part i: Sleep and psychological effects*, *Journal of Clinical Oncology* 23:25 (2005), 6083–6096.
- [161] Sci² Team, *Science of Science (Sci²) Tool. Indiana University and SciTech Strategies*, <http://sci.slis.indiana.edu>, 2009.
- [162] S. E. Sephton, P. Salmon, I. Weissbecker, C. Ulmer, A. Floyd, K. Hoover, and J. L. Studts, *Mindfulness meditation alleviates depressive symptoms in women with fibromyalgia: Results of a randomized clinical trial*, *Arthritis and Rheumatism-Arthritis Care and Research* 57:1 (2007), 77–85.
- [163] A. R. Setty and L. H. Sigal, *Herbal medications commonly used in the practice of rheumatology: Mechanisms of action, efficacy, and side effects*, *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 34:6 (2005), 773–784.
- [164] S. L. Shapiro, R. R. Bootzin, A. J. Figueredo, A. M. Lopez, and G. E. Schwartz, *The efficacy of mindfulness-based stress reduction in the treatment of sleep disturbance in women with breast cancer - an exploratory study*, *Journal of Psychosomatic Research* 54:1 (2003), 85–91.
- [165] T. Sheard and P. Maguire, *The effect of psychological interventions on anxiety and depression in cancer patients: results of two meta analyses*, *British*
-

- Journal of Cancer 80:11 (1999), 1770–1780.
- [166] J. N. Shen, N. Wenger, J. Glaspy, R. D. Hays, P. S. Albert, C. Choi, and P. G. Shekelle, *Electroacupuncture for control of myeloablative chemotherapy-induced emesis - a randomized controlled trial*, Journal of the American Medical Association 284:21 (2000), 2755–2761.
- [167] C. B. Simon, R. A. Coronado, W. A. Wurtzel, D. L. Riddle, and S. Z. George, *Content and bibliometric analyses of the journal of manual & manipulative therapy*, Journal of Manual & Manipulative Therapy 22:4 (2014), 181–190.
- [168] D. Skillicorn, *Understanding complex datasets: Data mining with matrix decompositions*, Data Mining and Knowledge Discovery Series, Chapman & Hall, 2007.
- [169] H. Small, *Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents*, Journal of the American Society for Information Science 24:4 (1973), 265–269.
- [170] ———, *Paradigms, citations, and maps of science: A personal history*, Journal of the American Society for Information Science and Technology 54:5 (2003), 394–399.
- [171] ———, *Tracking and predicting growth areas in science*, Scientometrics 68:3 (2006), 595–610.
- [172] H. Small and E. Sweeney, *Clustering the science citation index using co-citations*, Scientometrics 7:3 (1985), 391–409.
- [173] W. Sollner, S. Maislinger, A. DeVries, E. Steixner, G. Rumpold, and P. Lukas, *Use of complementary and alternative medicine by cancer patients is not associated with perceived distress or poor compliance with standard*
-

- treatment but with active coping behavior - a survey*, *Cancer* 89:4 (2000), 873–880.
- [174] M. Speca, L. E. Carlson, E. Goodey, and M. Angen, *A randomized, wait-list controlled clinical trial: The effect of a mindfulness meditation-based stress reduction program on mood and symptoms of stress in cancer outpatients*, *Psychosomatic Medicine* 62:5 (2000), 613–622.
- [175] K. L. Syrjala, C. Cummings, and G. W. Donaldson, *Hypnosis or cognitive behavioral-training for the reduction of pain and nausea during cancer-treatment - a controlled clinical-trial*, *Pain* 48:2 (1992), 137–146.
- [176] K. L. Syrjala, G. W. Donaldson, M. W. Davis, M. E. Kippes, and J. E. Carr, *Relaxation and imagery and cognitive-behavioral training reduce pain during cancer-treatment - a controlled clinical-trial*, *Pain* 63:2 (1995), 189–198.
- [177] J. Tague-Sutcliffe, *An introduction to informetrics*, *Information Processing & Management* 28:1 (1992), 1–3.
- [178] W. W. S. Tam, E. L. Y. Wong, F. C. Y. Wong, and A. W. L. Cheung, *Citation classics in the integrative and complementary medicine literature: 50 frequently cited articles*, *European Journal of Integrative Medicine* 4:1 (2012), 77–83.
- [179] L. L. Thurstone, *Multiple factor analysis*, *Psychological Review* 38 (1931), 406–427.
- [180] D. Torres-Salinas, *Diseño de un sistema de información y evaluación científica. análisis cuantitativo de la actividad investigadora de la universidad de navarra en el área de ciencias de la salud: 1999-2005*, Ph.D. thesis,
-

- Universidad de Granada, 2007.
- [181] R. W. Trijsburg, F. C. E. Vanknippenberg, and S. E. Rijpma, *Effects of psychological treatment on cancer-patients - a critical-review*, *Psychosomatic Medicine* 54:4 (1992), 489–517.
- [182] S. P. Upham and H. Small, *Emerging research fronts in science and technology: patterns of new knowledge development*, *Scientometrics* 83:1 (2010), 15–38.
- [183] N. J. van Eck and L. Waltman, *Bibliometric mapping of the computational intelligence field*, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems* 15:5 (2007), 625–645.
- [184] ———, *How to normalize cooccurrence data? an analysis of some well-known similarity measures*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 60:8 (2009), 1635–1651.
- [185] ———, *Software survey: Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping*, *Scientometrics* 84:2 (2010), 523–538.
- [186] A. F. J. van Raan, *Handbook of quantitative science and technology research*, ch. Measuring Science, pp. 19–50, Springer Netherlands, 2005.
- [187] ———, *Measurement of central aspects of scientific research: performance, interdisciplinarity, structure*, *Measurement* 3:1 (2005), 1–19.
- [188] P. Vernaza-Pinzón and G. Álvarez-Bravo, *Latin american scientific output in physical therapy/kinesiology*, *Aquichán* 11:1 (2011), 94–107.
- [189] E. M. Wakiji, *Mapping the literature of physical therapy.*, *Bulletin of the Medical Library Association* 85:3 (1997), 284.
- [190] L. G. Walker, M. B. Walker, K. Ogston, S. D. Heys, A. K. Ah-See, I. D. Miller, A. W. Hutcheon, T. K. Sarkar, and O. Eremin, *Psychological, clinical*
-

- and pathological effects of relaxation training and guided imagery during primary chemotherapy*, *British Journal of Cancer* 80:1-2 (1999), 262.
- [191] J. Wang, *Citation time window choice for research impact evaluation*, *Scientometrics* 94:3 (2013), 851–872.
- [192] A. G. Warren, H. Brorson, L. J. Borud, and S. A. Slavin, *Lymphedema - a comprehensive review*, *Annals of Plastic Surgery* 59:4 (2007), 464–472.
- [193] S. Wasserman and K. Faust, *Social network analysis: Methods and applications*, Cambridge University Press, 1994.
- [194] W. A. Weiger, M. Smith, H. Boon, M. A. Richardson, T. J. Kaptchuk, and D. M. Eisenberg, *Advising patients who seek complementary and alternative medical therapies for cancer*, *Annals of Internal Medicine* 137:11 (2002), 889–903.
- [195] L. Wiles, L. Matricciani, M. Williams, and T. Olds, *Sixty-five years of physical therapy: bibliometric analysis of research publications from 1945 through 2010*, *Physical Therapy* 92:4 (2012), 493–506.
- [196] S. Williams and J. Dale, *The effectiveness of treatment for depression/depressive symptoms in adults with cancer: a systematic review*, *British Journal of Cancer* 94:3 (2006), 372–390.
- [197] J. A. Wise, *The ecological approach to text visualization*, *Journal of the American Society for Information Science* 50:13 (1999), 1224–1233.
- [198] P. M. Wolsko, D. M. Eisenberg, R. B. Davis, S. L. Ettner, and R. S. Phillips, *Insurance coverage, medical conditions, and visits to alternative medicine providers - results of a national survey*, *Archives of Internal Medicine* 162:3 (2002), 281–287.
-

-
- [199] World Confederation for Physical Therapy, *Policies - declarations of principles and position statements*, (Acceso Enero, 2016), 1999.
- [200] P. Zanolì and M. Zavatti, *Pharmacognostic and pharmacological profile of humulus lupulus l.*, *Journal of Ethnopharmacology* 116:3 (2008), 383–396.
- [201] L. Zeltzer and S. Lebaron, *Hypnosis and nonhypnotic techniques for reduction of pain and anxiety during painful procedures in children and adolescents with cancer*, *Journal of Pediatrics* 101:6 (1982), 1032–1035.
- [202] L. K. Zeltzer, C. Recklitis, D. Buchbinder, B. Zebrack, J. Casillas, J. C. I. Tsao, Q. Lu, and K. Krull, *Psychological status in childhood cancer survivors: A report from the childhood cancer survivor study*, *Journal of Clinical Oncology* 27:14 (2009), 2396–2404.
- [203] H. B. Zhang, H. Spapen, D. N. Nguyen, M. Benlabeled, W. A. Buurman, and J. L. Vincent, *Protective effects of n-acetyl-l-cysteine in endotoxemia*, *American Journal of Physiology* 266:5 (1994), H1746–H1754.
- [204] M. Zitt, E. Bassecoulard, and Y. Okubo, *Shadows of the past in international cooperation: Collaboration profiles of the top five producers of science*, *Scientometrics* 47:3 (2000), 627–657.
-

Curriculum Abreviado

Formación Académica

- **Doctorando del Programa Oficial de Doctorado en Medicina Clínica y Salud Pública.** Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación.
- **Beca Predoctoral del Programa de Formación de Profesorado Universitario (FPU).** Ref. AP2012-1789. Departamento de Información y Comunicación. Facultad de Comunicación y Documentación. Universidad de Granada. Periodo: 01/03/2013-Actualidad
- **Máster Universitario en Información y Comunicación Científica.** Facultad de Comunicación y Documentación. Universidad de Granada. Curso: 2011-2012
- **Licenciatura en Documentación.** Facultad de Comunicación y Documentación. Universidad de Granada. **Premio Fin de Carrera** al mejor expediente académico de la promoción de Licenciatura en Documentación 2009-2011. Cursos: 2009-2011
- **Diplomatura en Fisioterapia.** Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Granada. Cursos: 2006-2009

Estancias de Investigación

- **Estancia de Investigación en la Universidad de Ulster (Reino Unido).**
Smart Environments Research Group (SERG), Jordanstown Campus, Newtownabbey, United Kingdom. Periodo: 01/04/2015-30/06/2015

Docencia

- **Docencia Universitaria** en el Área de Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Curso 2015-2016
Métodos Específicos de Intervención en Fisioterapia III (8,25 Créditos)
 - **Docencia Universitaria** en el Área de Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Curso 2015-2016
Fisioestética (7,50 Créditos)
 - **Docencia Universitaria** en el Área de Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Curso 2015-2016
Fisioterapia Obstétrica y Uroginecológica (6,63 Créditos)
 - **Docencia Universitaria** en el Área de Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Curso 2015-2016
Cinesiterapia (3,00 Créditos)
 - **Docencia Universitaria** en el Área de Fisioterapia en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Cádiz. Curso 2015-2016
Drenaje Linfático Manual y Técnicas Miofasciales (1,50 Créditos)
-

Publicaciones Científicas

Publicaciones en Revistas

- **Moral-Muñoz, J.A.**; Cobo, M.; Chiclana, F.; Collop, A.; Herrera-Viedma, E. Analyzing highly cited papers in Intelligent Transportation Systems. IEEE Transactions on Intelligent Transport Systems, *In Press*.
- Banos, O.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Diaz-Reyez, I.; Arroyo-Morales, M.; Damas, M.; Herrera-Viedma, E.; Hong, C.S.; Lee, S.; Pomares, H.; Rojas, I.; Villalonga, C. mDurance: a Novel Mobile Health System to Support Trunk Endurance Assessment. *Sensors* 2015, 15(6):13159-13183.
- **Moral-Muñoz, J.A.**; Esteban-Moreno, B.; Arroyo-Morales, M.; Cobo, M.J.; Herrera-Viedma, E. Agreement between face-to-face and free software video analysis for assessing hamstring flexibility in adolescents. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2015, 29(9):2661-2665.
- **Moral-Muñoz, J.A.**; Cobo, M.J.; Peis, E.; Arroyo-Morales, M.; Herrera-Viedma, E. Analyzing the research in Integrative & Complementary Medicine by means of science mapping. *Complementary Therapies in Medicine* 2014, 22:409-418.

Publicaciones de Congresos

- Synnott, J.; Pedlow, K.; Bleakley, C.; Davies, R.; Nugent, C.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Boyd, A.; Rafferty, J.; McDonough, S. ReApp - A Mobile App for the Rehabilitation of Ankle Sprains. 1th International on Ambient Assisted Living for Health (AmIHEALTH 2015) , Puerto Varas (Chile), December 1-4, 2015.

- Banos, O.; **Moral-Munoz, J.A.**; Arroyo-Morales, M.; Pomares, H.; Rojas, I.; Villalonga, C.; Bang, J.H.; Kang, D.U.; Hong, C. S.; Lee, S. Facilitating Trunk Endurance Assessment by means of Mobile Health Technologies. Adjunct Proceedings of the ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp 2015), Osaka, Japan, September 7-11, (2015).
- Esteban, B.; Tejeda-Lorente, A.; Porcel, C.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Herrera-Viedma, E. (2014). Aiding in the Treatment of Low Back Pain by a Fuzzy Linguistic Web System. In Rough Sets and Current Trends in Soft Computing: 9th International Conference, RSCTC 2014, Granada and Madrid, Spain, July 9-13, 2014, Proceedings (pp. 250-261). Switzerland: Springer International Publishing.

Monografías

- Martín Hernández, A.; Cuco Peña, I.; Giménez Pérez, D.; Fernández Vicente, C.; Arroyo Morales, M.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Cuadrado Reyes, J.; López de Abechuco Cuesta, I.; Linari Melfi, F. Fichas de conocimiento de la prevención laboral activa a través de la evaluación de las condiciones del trabajador en función de la especificidad de la actividad diaria laboral en la industria agroalimentaria. Granada: AIFEMA, 2011. 293 p. ISBN 978-84-615-4464-6
 - Martín Hernández, A.; Cuco Peña, I.; Giménez Pérez, D.; Fernández Vicente, C.; Arroyo Morales, M.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Cuadrado Reyes, J.; López de Abechuco Cuesta, I.; Linari Melfi, F. Fichas de conocimiento de la prevención laboral activa a través de la evaluación de las condiciones del trabajador en
-

función de la especificidad de la actividad diaria laboral en el sector agrario.

Granada: AIFEMA, 2011. 325 p. ISBN 978-84-615-4463-9

- Martín Hernández, A.; Giménez Pérez, D.; Arroyo Morales, M.; Fernández Vicente, C.; **Moral-Muñoz, J.A.**; Martín Hernandez, R.; Cuadrado Reyes, J.; Linari Melfi, M.; Souza Vera, L.; Díaz Rodríguez, L.; Linari Melfi, F. Estudio ergonómico en trabajadores y trabajadoras de residencias privadas. Granada: UGT, 2011. 247 p. ISBN 978-84-615-5918-3
-