

Investigación sobre envejecimiento



Fundación General CSIC

Informe FGCSIC

El ritmo de crecimiento de las publicaciones científicas sobre envejecimiento ha sido tres veces superior al de las publicaciones en todos los ámbitos de la investigación

Contenidos

Resumen ejecutivo	3
Introducción	4
Análisis bibliométrico de la investigación sobre envejecimiento en el mundo	7
En qué trabajan los investigadores	9
Análisis por áreas de investigación	9
Análisis por dominios de la investigación	10
Análisis individual de los dominios de la investigación en el mundo	12
Análisis bibliométrico de la investigación sobre envejecimiento en España	18
Análisis de publicaciones por áreas y dominios de investigación: en qué trabajan los investigadores	20
Análisis comparativo de los cinco dominios de la investigación en España	22
8 Anexos	26
Metodología	26
Referencias y Notas	30
Tablas de datos	32

Click para navegar



1. Resumen Ejecutivo

La investigación sobre envejecimiento dio lugar al 2,4% de todas las publicaciones científicas aparecidas en 2015 en el mundo¹. Una proporción que, en el caso de España, es ligeramente superior, situándose en el 2,7% del total de su producción científica. En el período 2009 - 2015, el número de publicaciones sobre envejecimiento creció a un ritmo tres veces superior al de las publicaciones en todos los ámbitos de la investigación, lo que refleja el interés creciente de la comunidad científica por el tema. Un interés que en España sería superior al de la media, toda vez que el ritmo de crecimiento de las publicaciones sobre envejecimiento fue superior al del conjunto del mundo. De hecho, la contribución española al total mundial pasó del 3,5% al 4%². Cabe destacar la alta concentración de publicaciones en torno a unas pocas áreas

de investigación. Tres de cada cuatro están registradas en las siguientes diez áreas: Geriatria y Gerontología (23%), Neurociencias y Neurología (16%), Bioquímica y Biología Molecular (6%), Psiquiatría (6%), Farmacología y Farmacia (5%), Medicina General e Interna (5%), Psicología (5%), Sistema Cardiovascular y Cardiología (4%), Oncología (4%), y Biología Celular (4%). Resalta también que una de cada cuatro publicaciones trata de aspectos neurológicos del envejecimiento. El resto se clasifica en otras 77 áreas, relacionadas tanto con la biología y la medicina, como con las ciencias sociales y físicas, la tecnología y, de forma muy residual, las artes y las humanidades. Las áreas de investigación en las que se centra la actividad de los investigadores en España, y su intensidad relativa, coinciden esencialmente

con las que ocupan a los investigadores en el conjunto del mundo. Más del 90% de las publicaciones científicas sobre envejecimiento abordan aspectos relacionados con la biología y la medicina. A modo de ilustración, y por su fuerte significación social, cabe resaltar que una de cada cuatro publicaciones mundiales en envejecimiento está relacionada con el *Alzheimer*. En España, prácticamente una de cada tres.

2. Introducción

El envejecimiento activo y saludable supone un gran reto social, ya que afecta a la vida de las personas, al coste de los sistemas sanitarios y de pensiones, así como a otros muchos aspectos de la vida diaria. Supone, asimismo, un amplio campo de oportunidades para investigadores, empresas, sistemas de salud, ciudades, regiones, estados y demás agentes implicados. Es esencial posicionarnos para mitigar, de manera sistémica y con un enfoque transdisciplinar, las limitaciones que conlleva el envejecimiento, tanto para el propio individuo como para la sociedad de la que forma parte, así como para aprovechar las oportunidades de desarrollo personal y de tipo económico que la nueva situación permite.

El aumento de la esperanza de vida durante el siglo XX ha sido el mayor de toda la historia

de la humanidad, mientras que la tasa de fecundidad viene decreciendo progresivamente en los últimos años, siendo previsible que ambas tendencias se mantengan. Las proyecciones demográficas a nivel mundial indican que en 2050 el número de personas mayores de 60 años superará al de menores de 15, así como que en la UE la población mayor de 65 años crecerá un 70%, mientras que la población activa se verá sensiblemente reducida. Ya en la década de los 90, el tamaño del sector de la población española mayor de 60 años superó al de menores de 15 años. Actualmente los menores de 15 años suponen el 16% de la población española, mientras que los mayores de 65 representan el 19 %, siendo el porcentaje de mayores de 80 años un 5,3% del total de la población. La alteración de la pirámide poblacional tiene un considerable

impacto en la organización del trabajo, la distribución de la renta y el gasto social. Si los achaques de la edad avanzada no se consiguen prevenir, es previsible que se produzca un importante incremento en el gasto de los sistemas de salud.

La generación de conocimiento en torno a las diferentes facetas del envejecimiento, de las personas y de las sociedades, es esencial para contribuir a dotar de bases sólidas los procesos de toma de decisión, con una perspectiva lo más integral posible. Más allá de prolongar la longevidad, el desafío es cómo envejecer con salud. A nivel global, el mayor reto consiste en apoyar a nuestros mayores para que el envejecimiento saludable se generalice y tenga lugar en mejores condiciones de independencia personal, facilitando al mismo tiempo que ellos sigan aportando valor a la sociedad.

Desde una visión economicista, se ha acuñado recientemente el término “*Silver Economy*”, para referirse al sector centrado en producir o procurar bienes y servicios destinados a la población mayor. Son considerables las oportunidades existentes y emergentes asociadas al cambio en las tendencias de consumo personal y gasto público vinculados al envejecimiento poblacional, con segmentación de los mayores según sus pautas de necesidades: activos, frágiles o dependientes. Esta nueva línea, que refleja la amplitud de la influencia del envejecimiento en todos los ámbitos, se apoya fundamentalmente en la emergencia de nuevos mercados de consumidores, por un lado, y en la necesidad de mejorar la sostenibilidad del gasto público vinculado al envejecimiento, por otro. Sectores como los de viviendas para mayores, salud

y bienestar, turismo, vehículos autónomos, robótica, dispositivos y tratamientos médicos específicos, entre otros, se adaptan para atender la demanda de nuevos productos y servicios para mayores.

La investigación en el ámbito del envejecimiento es esencial para desarrollar capacidades que puedan traducirse en nuevos descubrimientos, nuevas vías para el desarrollo de productos y servicios, que procuren mayor longevidad y mejor calidad de vida durante los años de vida extra, así como una mejor organización del sistema socio-económico que ubique a nuestros mayores como estrato social de gran valor, y no como una carga. Lo que vaya a significar el envejecimiento para nuestras sociedades dependerá en gran medida de la capacidad de desarrollar innovadoras formas de afrontar los

retos y las oportunidades que este fenómeno presenta. Por eso, cualquier estrategia que pretenda proporcionar soluciones a una sociedad en proceso de envejecer no puede negar el valor de la investigación³.

Ciertamente existen otros estudios que analizan la investigación realizada en torno al envejecimiento, a menudo centrándose en un tema o área concreta del envejecimiento. **La originalidad de este informe reside en el ejercicio realizado a la hora de identificar y analizar publicaciones científicas que aborden temas relacionados con el envejecimiento desde un enfoque multidisciplinar, con el objetivo último de identificar tendencias de la actividad investigadora** en torno al fenómeno que más drásticamente va a condicionar el desarrollo de nuestra sociedad.

El Programa de Envejecimiento Activo y Saludable de la **Fundación General CSIC** constituye una de sus señas de identidad, e incluye actividades que promueven y facilitan tanto la investigación interdisciplinar como la relación ciencia-sociedad en este ámbito. Desde su origen, la Fundación se ha posicionado como actor de referencia y facilitador de sinergias entre diversos sectores en torno al envejecimiento y las personas mayores.

Confiamos que este informe, que tiene su antecedente en el análisis desarrollado por la Fundación General CSIC en el año 2010 en su informe de la I+D+i sobre envejecimiento , resulte de interés para actores sociales y económicos, así como responsables políticos, que requieren disponer de sólidas bases de conocimiento en torno a un reto poliédrico

al que el sector público, en colaboración con el sector privado, ha de dar respuesta. Es inexcusable el desarrollo de políticas relativas al envejecimiento que se basen en el conocimiento y, especialmente, en el relativo al envejecimiento poblacional, que va a condicionar la evolución de nuestro actual modelo de sociedad.

3. Análisis bibliométrico de la investigación sobre envejecimiento

La actividad que los investigadores de todo el mundo llevan a cabo para estudiar el fenómeno del envejecimiento del ser humano y de sus consecuencias, en sus más variadas vertientes, se ve reflejada en una producción de artículos científicos que, de acuerdo a la Web of Science™, superó los 56.000 en 2015. ¿Es mucho o poco? ¿Crece o decrece? ¿Qué aspectos del envejecimiento tratan? ¿Qué papel juega España? A lo largo de este apartado, se intentará desvelar qué ocupa y preocupa a los investigadores que estudian el envejecimiento, empleando para ello el análisis bibliométrico de los artículos científicos en que publican sus resultados⁴. Se tratará de responder a preguntas tales como cuánto suponen esos cincuenta y seis mil artículos en relación con el total de las publicaciones científicas, si la actividad investigadora en envejecimiento está creciendo y cuánto, y si, tal como cabría esperar

por el alto impacto social del tema, crece a mayor ritmo que la total o no. También, de identificar en qué aspectos del envejecimiento se centran, si en los relacionados con los procesos biológicos, con el bienestar de los mayores, o con los efectos sociales y económicos de las sociedades longevas, por mencionar algunos, y con qué intensidad relativa. Y finalmente, parte esencial de este informe, se intentará situar la actividad de los investigadores en España en el contexto internacional. De nuevo, de conocer qué parte de las publicaciones mundiales están firmadas por investigadores que trabajan en organizaciones establecidas en España, si esta proporción está creciendo o no, y si lo hace a mayor o menor ritmo, o en qué ámbitos científicos centran su actividad. Para el análisis, nos centraremos en el período 2009 - 2015, con los datos obtenidos consultando las bases de datos de la Web of Science™ en julio de 2016.



Figura 1.1: Evolución de la producción mundial anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento (línea continua) y en todos los ámbitos de la investigación (barras), en el período 2009-2015

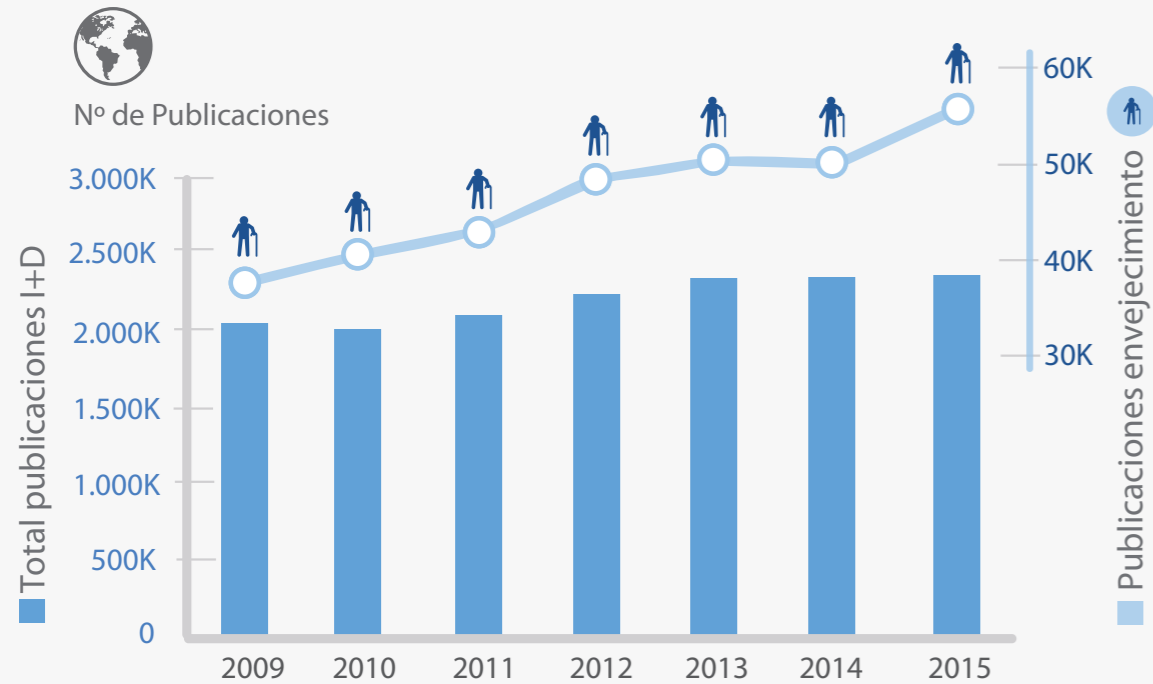
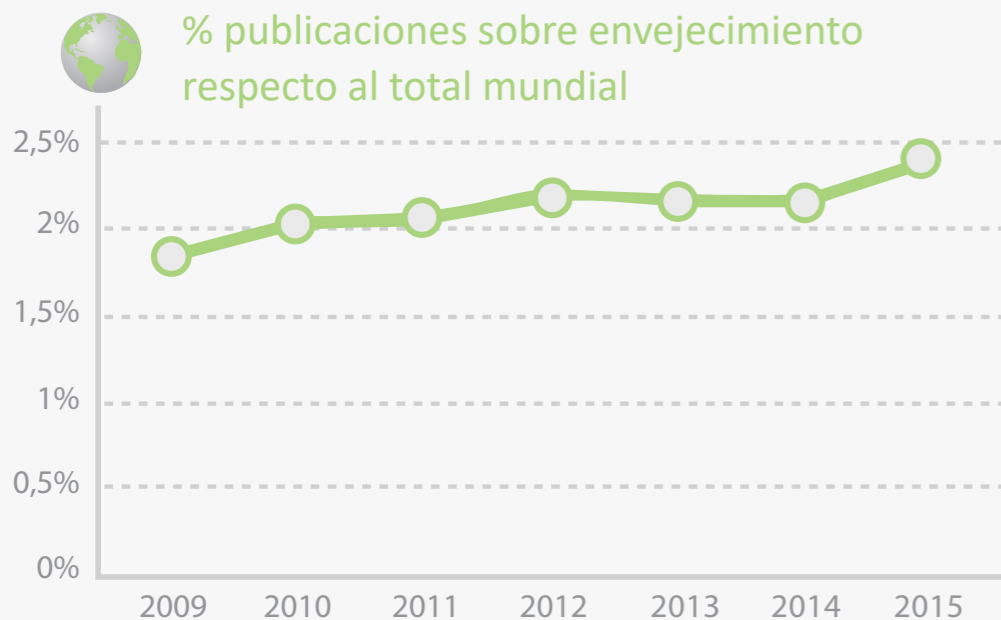


Figura 1.2: Evolución de los pesos relativos de la producción científica en envejecimiento con relación a la producción científica total



Como puede observarse en la Figura 1.1, la producción científica sobre envejecimiento, expresada en términos de número de artículos, presenta un crecimiento sostenido entre 2009 y 2015, con la excepción de un aparente estancamiento en 2014. Así, el número de artículos publicados sobre envejecimiento por año ha pasado de algo menos de 38.000 a más de 56.000, esto es, ha aumentado casi un 50%. En comparación, el número de artículos en todos los ámbitos de investigación, la producción total mundial de artículos científicos, creció en ese mismo período sólo un 15,35%. A grandes trazos, se puede afirmar que el crecimiento relativo de los artículos científicos sobre envejecimiento, en el período 2009 - 2015, ha tenido lugar a un **ritmo tres veces superior** al registrado para el conjunto de las publicaciones científicas. Esta evolución refleja el interés creciente de la comunidad científica por los distintos aspectos relacionados con el envejecimiento del ser humano. Un interés que, no obstante su evolución positiva, sólo supuso en 2015 el 2.41% del total de artículos científicos publicados (ver Tabla 1.1 y Figura 1.2).

El crecimiento relativo de los artículos científicos sobre envejecimiento en el periodo 2009-2015 ha sido tres veces superior al del conjunto de artículos en todos los ámbitos de la investigación

Si se analiza esta producción en base al país de procedencia de las entidades a las que pertenecen los investigadores firmantes de los artículos⁵, se concluye que los diez mayores productores son, en ese orden: Estados Unidos, Unión Europea, China, Japón, Canadá, Australia, (España⁶), Corea del Sur, Brasil, Suiza y Taiwán. Estados Unidos y la Unión Europea generan conjuntamente alrededor del **69% del total** de las publicaciones científicas. Este claro liderazgo se manifiesta no sólo a nivel del total, sino también en cada una de las cinco grandes categorías o dominios de la investigación que se analizan a continuación.



4. En qué trabajan los investigadores

Figura 1.3: Peso de las publicaciones científicas en el mundo desglosadas por área de investigación, mostrando las 10 más prolíficas en el periodo 2009-2015. El resto de áreas se han agrupando en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación

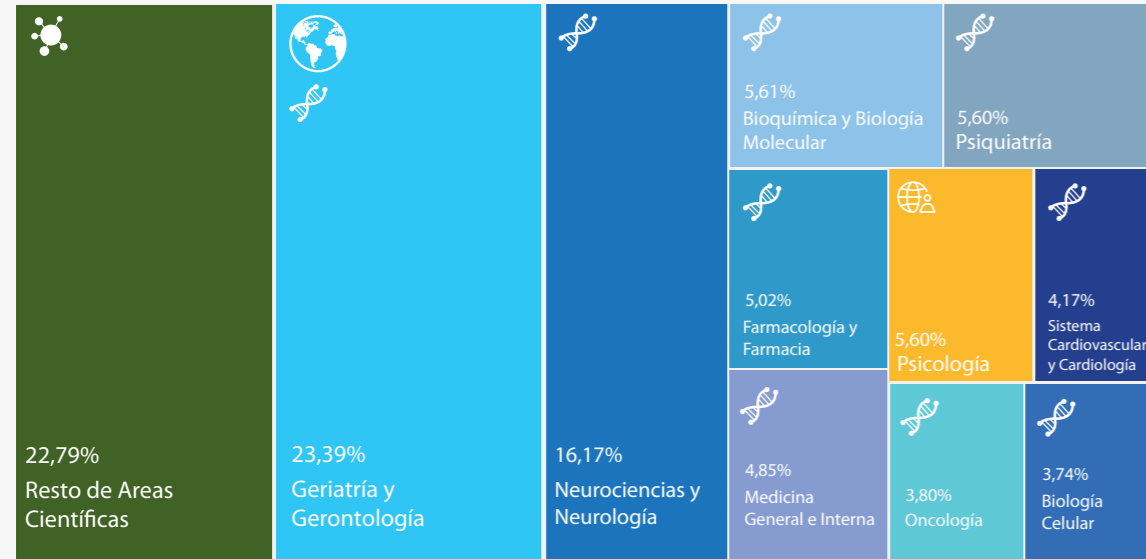
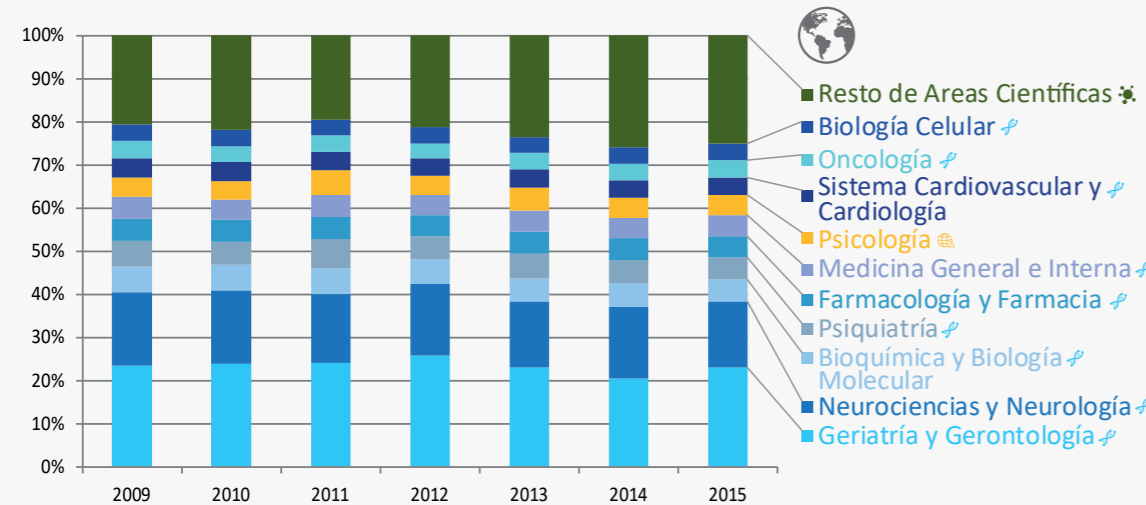


Figura 1.4: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento a nivel mundial en el periodo 2009-2015 por área de investigación, mostrándose las 10 más prolíficas frente al resto



Una de cada cuatro publicaciones mundiales sobre envejecimiento proviene del área de investigación Geriatría y Gerontología

Para conocer con mayor detalle qué aspectos del envejecimiento se tratan en estos artículos, se ha recurrido a la taxonomía de la Web of Science™⁷, que registra los resultados de investigación en sus bases de datos clasificándolos en 146 áreas, agrupadas a su vez en cinco grandes categorías o dominios de la investigación⁸: Arte y Humanidades; Ciencias de la Vida y Biomedicina; Ciencias Físicas; Ciencias Sociales; y Tecnología.

Análisis por áreas de investigación

Del total de 146 áreas, la investigación sobre envejecimiento queda clasificada en 87. En la Figura 1.3 y 1.4 y en la Tabla 1.2 se muestra la evolución, en el período 2009 - 2015, de las diez más prolíficas y del resto, agrupadas éstas últimas en una sola serie (■ en la Figura 1.4). Destaca la alta concentración de publicaciones en torno a sólo unas pocas áreas de investigación. Tres de cada cuatro están registradas en las diez más prolíficas, que están relacionadas con la biología, la medicina y la psicología. Más aún, la mitad de ellas proviene de sólo cuatro: Geriatría y Gerontología,

Neurociencias y Neurología, Bioquímica y Biología Molecular, y Psiquiatría. El área Geriatría y Gerontología⁹ comprende publicaciones que se focalizan en el proceso de envejecimiento, incluyendo aspectos clínicos, bioquímicos, histológicos y fisiológicos. Además, agrupa problemas clínicos específicos en el tratamiento de los pacientes mayores, así como la investigación celular y animal relacionada con la edad y la senescencia. Caen fuera de este área las investigaciones centradas en aspectos psicológicos, sociales y políticos. Un 8% de las publicaciones registradas bajo Geriatría y Gerontología lo están también en Neurociencia y Neurología, área que ocupando el segundo lugar en número de publicaciones, incluye las que se investiga el cerebro, la fisiología neuronal y la práctica médica en neurología. Si se considera además la Psiquiatría, bajo la que se clasifican las publicaciones que estudian el origen, diagnosis y tratamiento de los desórdenes conductuales, emocionales y mentales, y la Psicología, que contiene los estudios de la conducta humana y los procesos mentales, se puede afirmar que prácticamente una de cada cuatro publicaciones sobre envejecimiento se ocupa de



Figura 1.5: Evolución de las publicaciones científicas desglosadas por dominio de investigación

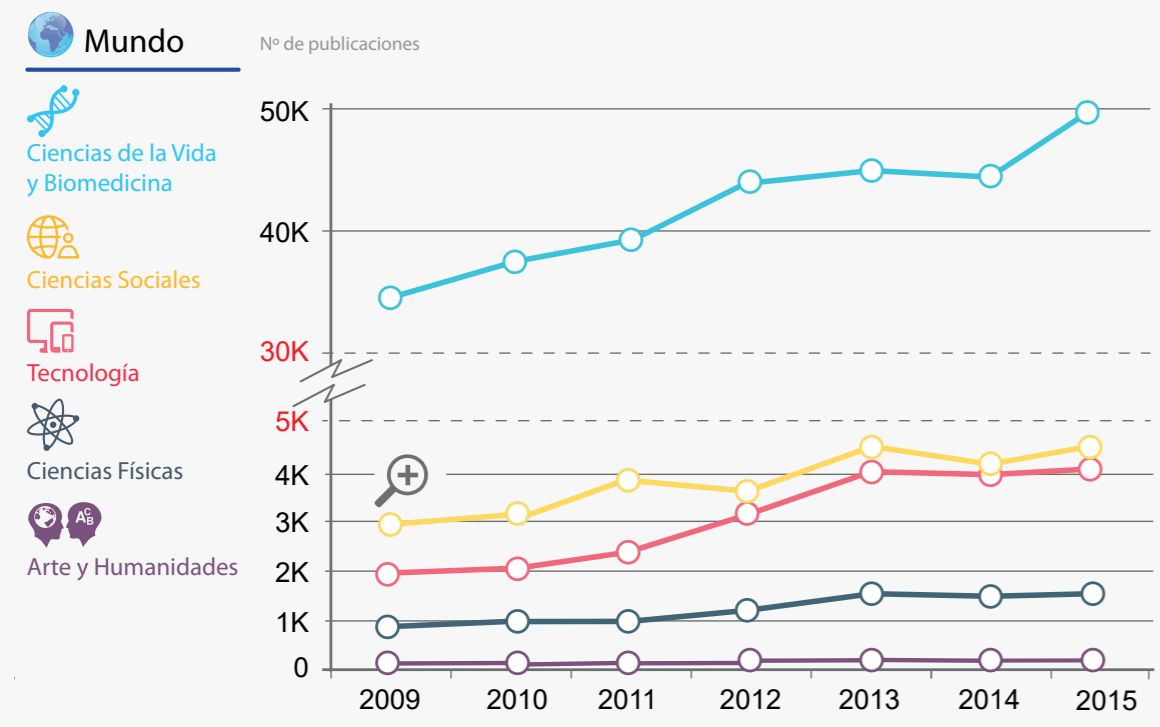
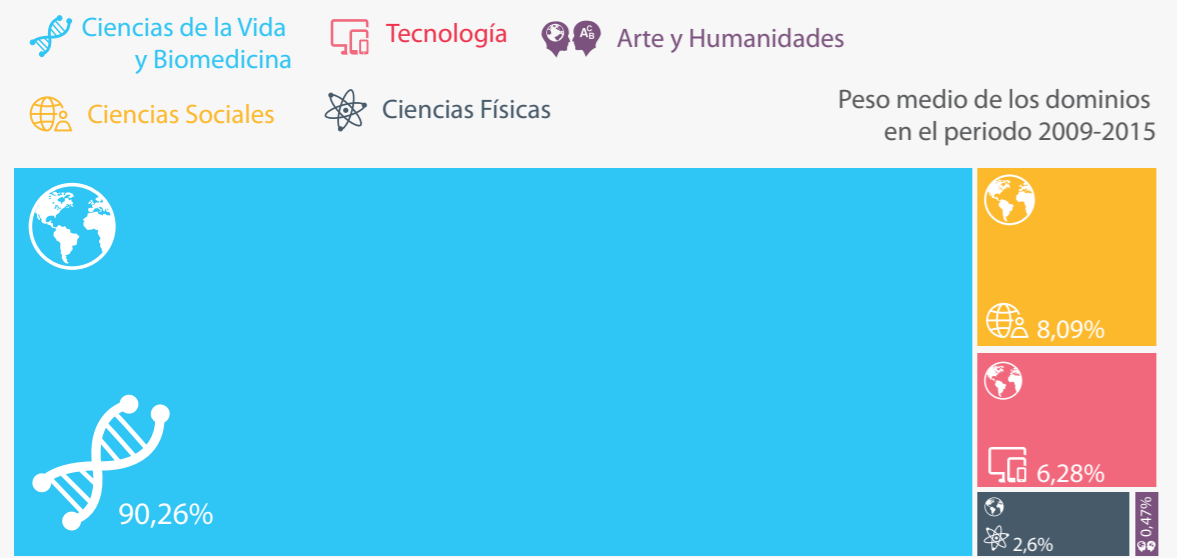


Figura 1.6: Peso de las publicaciones científicas en el mundo desglosadas por dominios de investigación en el periodo 2009-2015



Una de cada cuatro publicaciones se ocupa de aspectos neurológicos del envejecimiento

aspectos neurológicos del envejecimiento.

Finalmente, mencionar que, como se puede observar en la Figura 1.3, existe una ligera tendencia a la desconcentración de la investigación en envejecimiento, ya que la tasa de crecimiento del “Resto de áreas científicas” es ligeramente superior al de las diez más prolíficas.

Una de cada dos publicaciones mundiales en envejecimiento proviene de una de las siguientes cuatro áreas de investigación: Geriatría y Gerontología, Neurociencias y Neurología, Bioquímica y Biología Molecular, y Psiquiatría.

Análisis por dominios de la investigación

En las Tablas 1.3 y 1.4 se recoge la evolución del número anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento en cada uno de los dominios de investigación¹⁰, así como la del peso porcentual de cada uno de los dominios en el total anual, respectivamente.

En las Figura 1.5, se ha representado gráficamente la evolución de las publicaciones científicas en envejecimiento desglosadas por dominio de investigación.

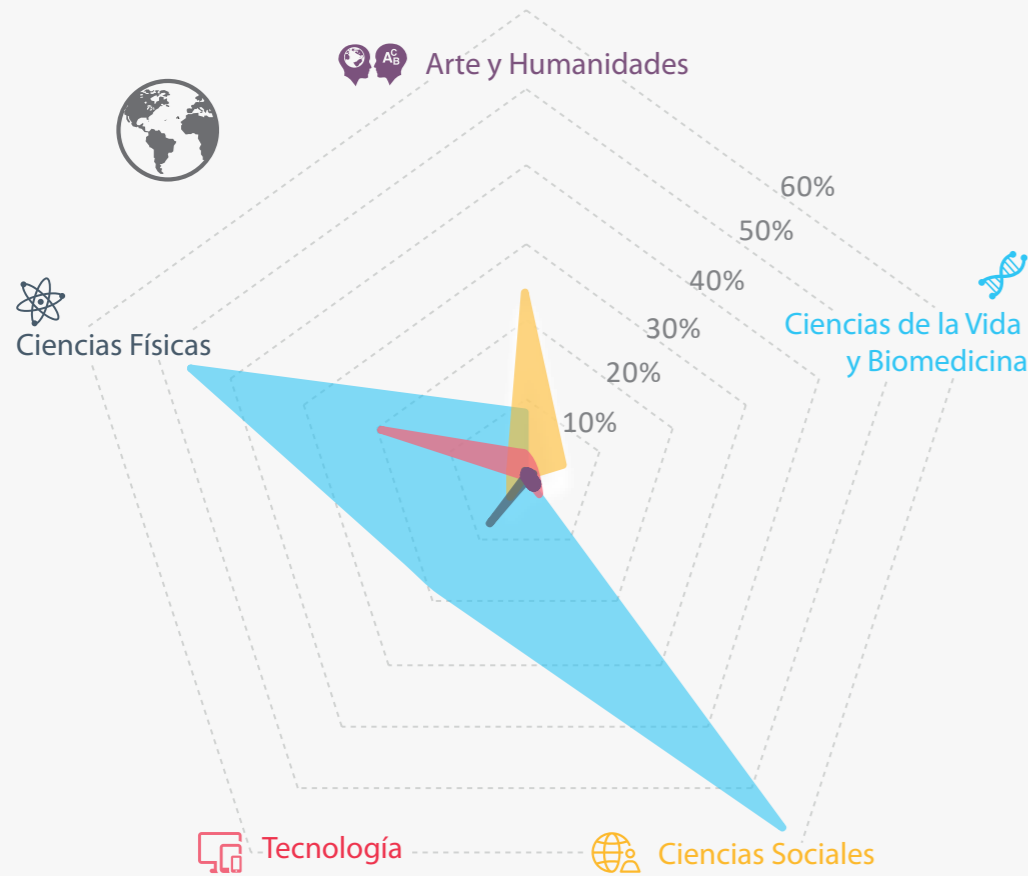
A la luz de estos datos, se puede afirmar que hablar de investigación en envejecimiento es hablar fundamentalmente (alrededor del 90%) de investigación en el dominio de las Ciencias de la Vida y la Biomedicina (Figura 1.6). También, que la presencia de publicaciones científicas en el dominio del Arte y las Humanidades (que incluye, por ejemplo, la Arquitectura) es prácticamente testimonial¹¹.

Los dominios de Ciencias Sociales, Tecnología y Ciencias Físicas, contribuyen sólo con aproximadamente el 10% al total anual de las publicaciones. Pero además, una parte importante de estas publicaciones está relacionada también con aspectos de la biología o la medicina; por ejemplo, abordando soluciones nanotecnológicas que ayuden a administrar de forma eficaz diferentes medicamentos (Ciencias Físicas), o considerando los efectos psicológicos de la fragilidad de la vejez (Ciencias Sociales), por mencionar algunos.

Esta afirmación puede fundamentarse en el análisis de los “solapamientos” entre dominios (Figura 1.7). Una misma



Figura 1.7: Representación del porcentaje de publicaciones de los dominios que se solapan. Los polígonos representados en el color correspondiente a cada dominio, muestra el porcentaje de solapamiento del dominio con el resto de los cuatro dominios restantes. Representa los datos suministrados en la Tabla 1.5 del Anexo 8.3



Nueve de cada diez publicaciones científicas sobre envejecimiento abordan aspectos relativos a biología y/o biomedicina

Una de cada cuatro publicaciones en envejecimiento está relacionada con la enfermedad de *Alzheimer*, correspondiendo en su gran mayoría a Ciencias de la Vida y Biomedicina

publicación científica puede estar registrada en más de un dominio (y en más de un área de investigación); cuantificando las publicaciones que están consideradas al mismo tiempo en dos, tres, cuatro o hasta cinco dominios, se puede obtener una idea del grado de relación entre sus temáticas. El resultado de este ejercicio indica que no existen publicaciones que estén registradas al mismo tiempo en los cinco dominios, y que la cantidad de publicaciones que están registradas en cuatro a la vez (ocho) es prácticamente nula. Las que están en tres suman 860, de las cuales 444 pertenecen simultáneamente a Ciencias de la Vida y Biomedicina, Tecnología y Ciencias Físicas. Finalmente, los solapamientos entre dos dominios (26.193) se consideran en términos porcentuales en la Tabla 1.5.

Un pequeño cálculo, a partir de los datos de la Tabla 1.3, muestra que en el período analizado 294.105 artículos fueron registrados como pertenecientes al dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, mientras que sólo 58.169 artículos lo fueron a las otras áreas. Cruzando los datos de dicha tabla con los de la Tabla 1.5 se puede observar que 22.885 de estos últimos (40%), están a su vez registrados en el dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina.

El dominio con una mayor proporción de publicaciones “compartidas” con otros es el de Ciencias Físicas. Dos de cada tres de sus publicaciones están registradas también en otros dominios, en particular en Ciencias de la Vida y Biomedicina (45,38%) y Tecnología (19,42%). Le sigue muy de cerca Ciencias Sociales, en el que un 56,18% de sus publicaciones está también registrado en Ciencias de la Vida y Biomedicina. Abundando en el carácter multidisciplinar de la aproximación científica a la comprensión, paliación y solución de efectos del proceso de envejecimiento con repercusión médica y biológica, se ha recurrido, a modo de ejemplo, si bien muy significativo, al análisis de la aparición del término *Alzheimer* en las publicaciones sobre envejecimiento. Los resultados muestran que *Alzheimer* aparece en cerca del 25% del total. De ellas, casi el 11% están indexadas en ámbitos distintos al de Ciencias de la Vida y Biomedicina, correspondiendo a trabajos realizados desde los enfoques de la Química, la Psicología, la Ingeniería y la Física.

5. Análisis individual de los dominios de la investigación

Figura 1.8: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes a las áreas de investigación del dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina sobre el total del dominio, mostrando las 10 más prolíficas frente al resto

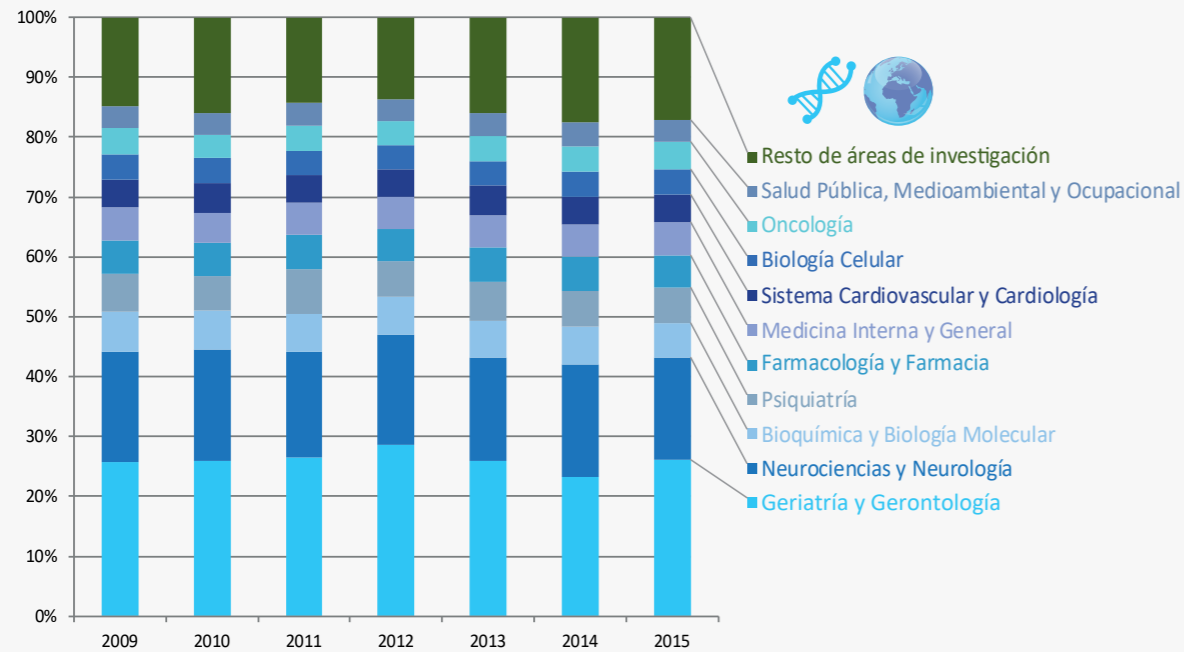
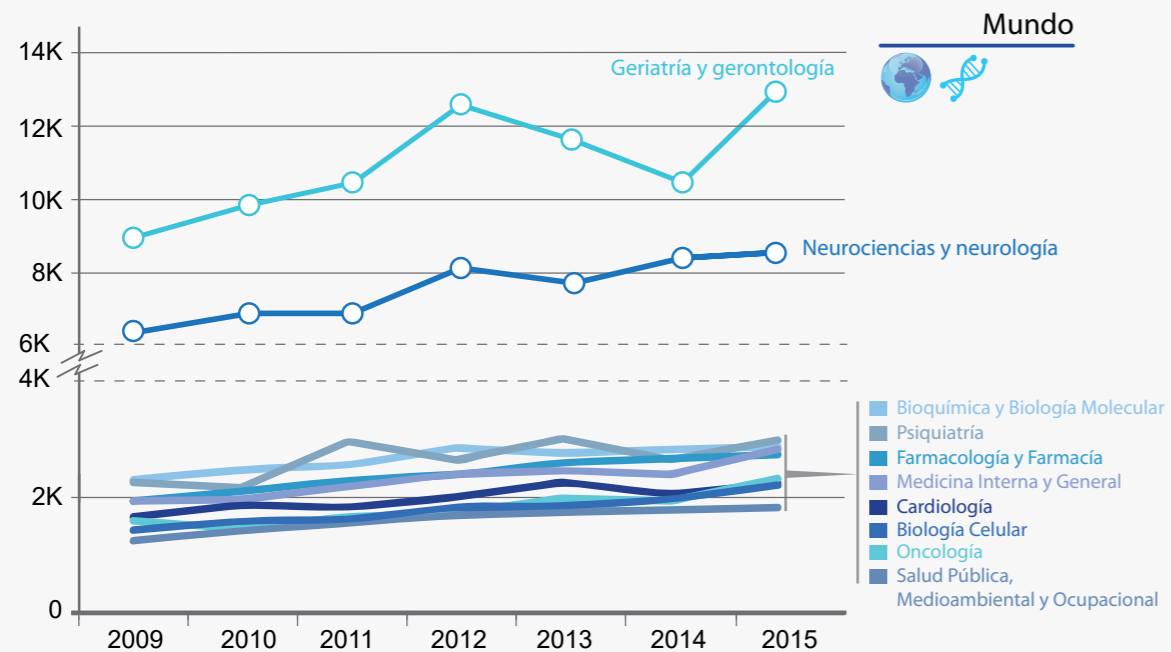


Figura 1.9: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas



Para conocer con mayor detalle qué es lo que ocupa a los investigadores que dedican su actividad a desentrañar los distintos aspectos del envejecimiento humano, recurriremos al análisis bibliométrico de las áreas de investigación que constituyen los dominios.

- **Ciencias de la Vida y Biomedicina**

Al margen de que el envejecimiento interese en múltiples campos de la ciencia y la tecnología, por ser una realidad que influye de forma transversal en ámbitos sociales, económicos, políticos, culturales, etc. de una comunidad, se trata primordialmente de un proceso biológico, que afecta a todos los seres vivos. Es razonable, por tanto, que sea Ciencias de la Vida y Biomedicina, el dominio que agrupa las áreas de investigación orientadas al estudio de los cambios en la estructura y función de los diferentes sistemas del organismo, aquel en el que se registra el mayor número de publicaciones. El dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, tal como se aborda en la Web of Science™, abarca 74 áreas de investigación, que en su conjunto cubren un amplio abanico de aproximaciones multi e interdisciplinarias a la biología

y a la medicina. No obstante esta amplitud temática, las investigaciones sobre envejecimiento, que en el período 2009 -2015 dieron lugar a más de 294.000 publicaciones, se registran en sólo 16 áreas.

Es más, como se aprecia en la Tabla 1.6 y en la Figura 1.8, la mitad de las publicaciones provienen de sólo cuatro áreas: Geriátría y Gerontología (la más prolífica, que sólo por sí misma supone más de un cuarto de las publicaciones), Neurociencias y Neurología, Bioquímica y Biología Molecular, y Psiquiatría. A partir de aquí, cada una del resto de áreas representa menos del 6% del total. Se trata por tanto de una **producción científica elevada**, a la vez que **muy concentrada** en unas pocas áreas de investigación.

Aparte de las áreas ya mencionadas, por orden decreciente de volumen de publicaciones en el período, las siguientes seis más prolíficas son: Farmacología y Farmacia, Medicina Interna y General, Sistema Cardiovascular y Cardiología, Biología Celular, Oncología, y Salud Pública, Medioambiental y Ocupacional. En el período analizado, las diez áreas más prolíficas (Tabla 1.6 y Figura 1.9) presentan tasas de crecimiento muy similares, dentro de la dispersión de los datos. Se observa también



Figura 1.10: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes a las áreas de investigación del dominio Ciencias Sociales sobre el total del dominio, mostrando las seis más prolíficas frente al resto

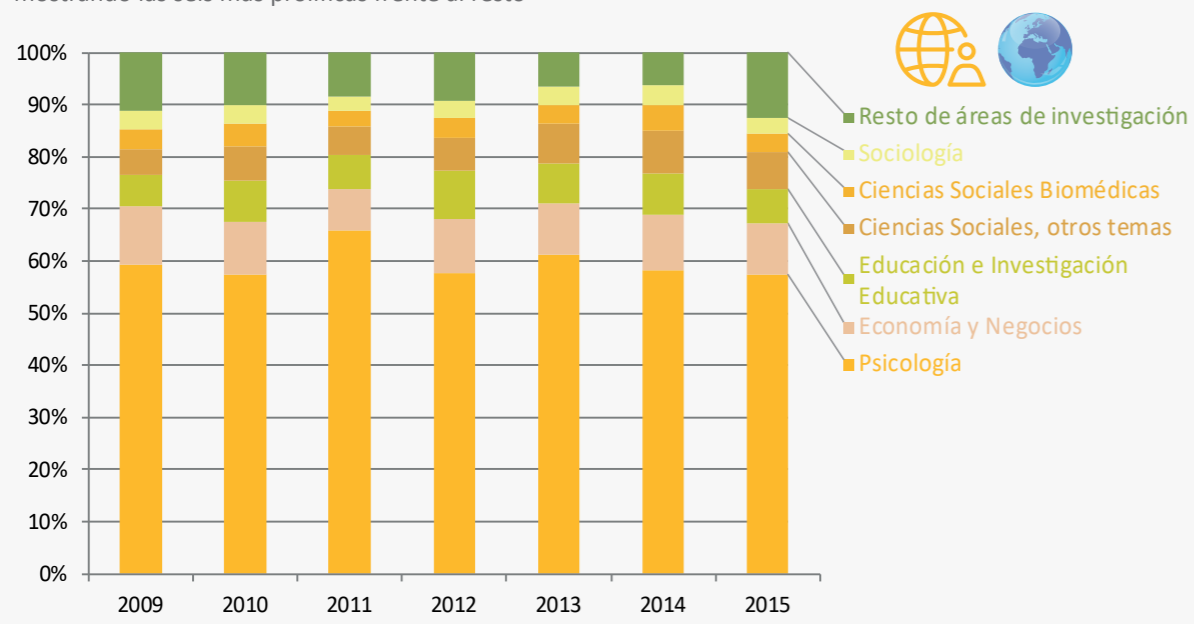
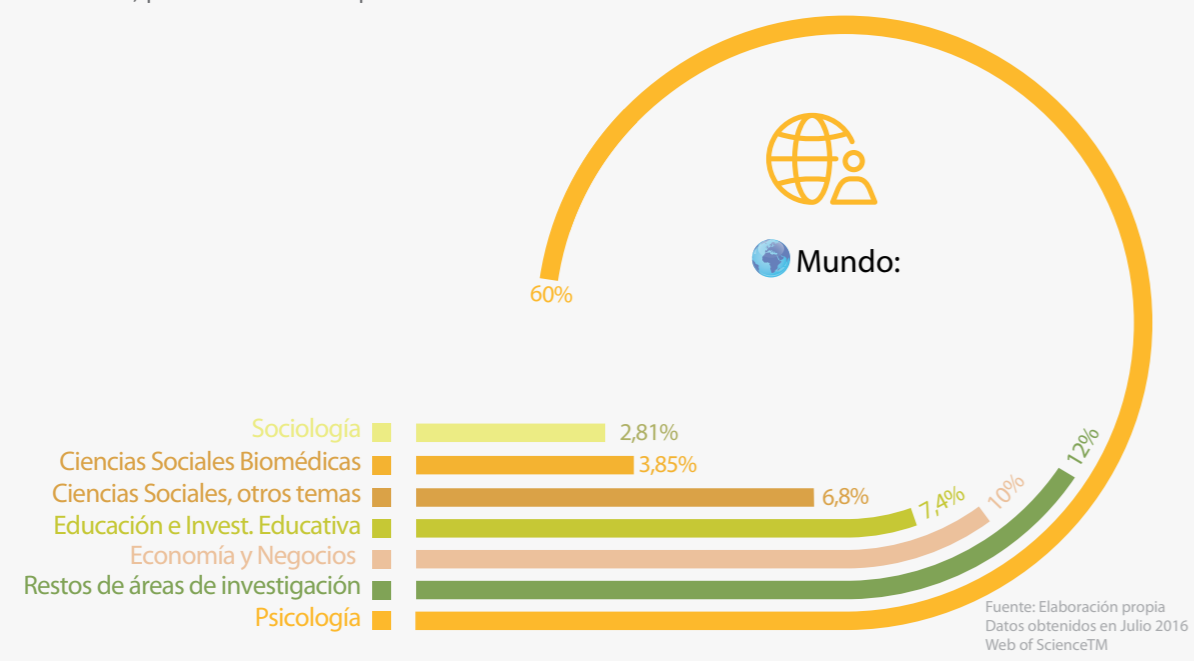


Figura 1.11: Peso de las publicaciones científicas del dominio Ciencias Sociales, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las seis más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación



una tendencia al aumento en el peso del resto de áreas de investigación (■ en la Figura 1.10), esto es, hacia una cierta **desconcentración del dominio**.

Fuera del conjunto de áreas más prolíficas, se han detectado dos áreas con la consideración de "Áreas emergentes"¹², por presentar una evolución creciente en el número de publicaciones en el periodo considerado: Investigación Médica Experimental, y Ciencias Medioambientales y Ecología.

• **Ciencias Sociales**

Ciencias Sociales es el segundo dominio o gran categoría bajo el que se registra un mayor número de publicaciones sobre envejecimiento. Tal como se aborda en la Web of Science™, abarca 24 áreas de investigación.

Al igual que ocurre con Ciencias de la Vida y Biomedicina, se trata de un dominio o gran categoría de la investigación fuertemente concentrado en pocas áreas, con más del 60% de las publicaciones registradas bajo el área Psicología (Figura 1.10/1.11 y Tabla 1.7). De hecho, como se ha mencionado anteriormente, Psicología ocupa el sexto lugar entre las diez más prolíficas en envejecimiento a nivel general, siendo la

única de ellas que no pertenece al dominio de Ciencias de la Vida y Biomedicina.

La tercera por número de publicaciones es el área de Negocios y Economía, con aproximadamente un 10% del total del dominio (Figura 1.11). Se trata de publicaciones en las que se analizan relaciones de las poblaciones envejecidas con el marketing, la investigación de mercados, así como con la producción y distribución de la renta, bienes y servicios, tanto desde el punto de vista macro como microeconómico. Este conjunto de investigaciones abarcaría por tanto una buena parte de la actividad científica en torno al concepto de "Silver Economy"¹³.

Otros aspectos sociales del envejecimiento que también suscitan el interés de los investigadores a nivel mundial son los aspectos educativos, encuadrados en el área de Educación e

El 60% de las publicaciones en el dominio de Ciencias Sociales corresponden al área de Psicología. La siguen Negocios y Economía (10%), y Educación e Investigación Educativa (7%)



5



Análisis individual de los dominios de la investigación

Figura 1.12: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Sociales, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las seis más prolíficas

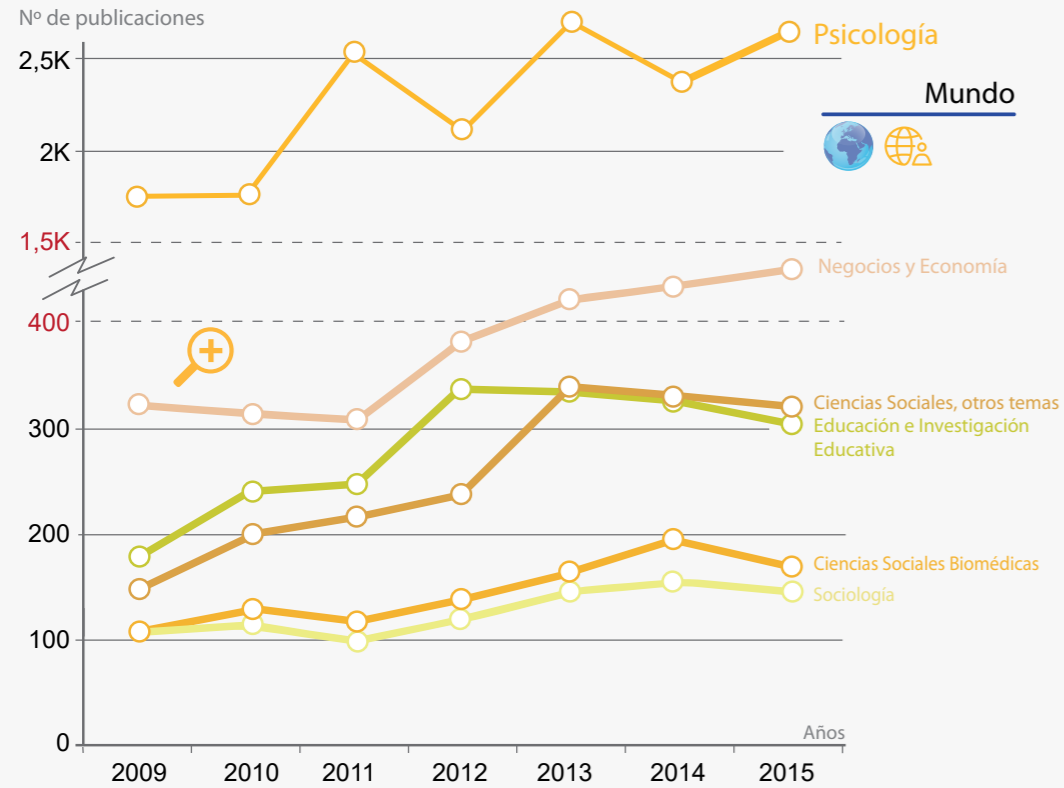
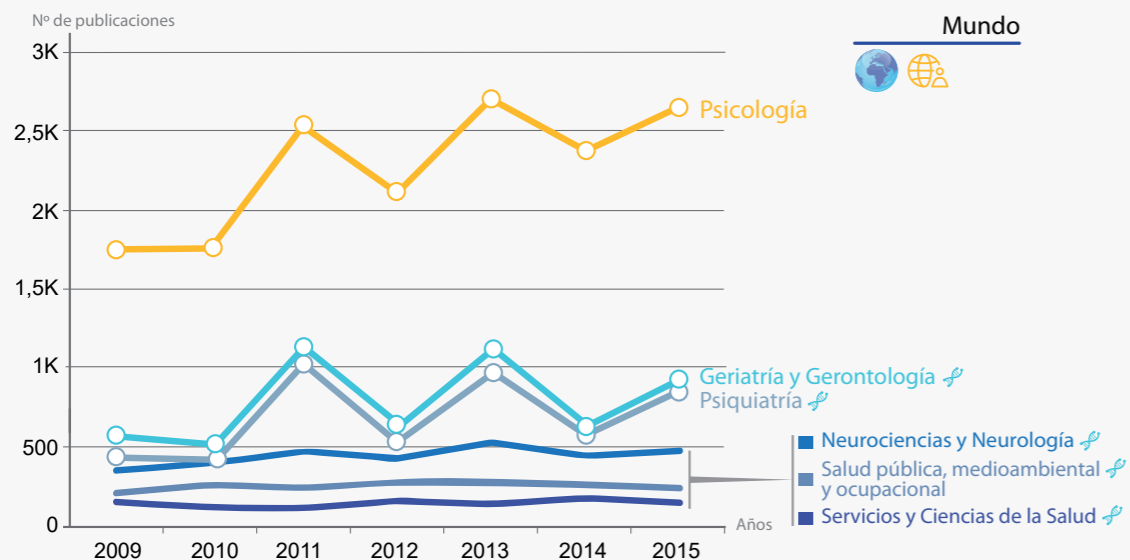


Figura 1.13: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento que estando registradas en el dominio de Ciencias Sociales, lo están también en el de Ciencias de la Vida y Biomedicina, comparadas con la evolución de las publicaciones en el área de Psicología



Investigación Educativa, con un 7,4% de las publicaciones, así como los relacionados con las Ciencias Sociales Biomédicas (salud pública, políticas, etc.), con un 3,85%.

El área de Sociología (2,81%) contiene publicaciones que estudian el proceso de envejecimiento desde distintos puntos de vista, fundamentalmente investigaciones sobre cómo una mayor longevidad está afectando a la solidaridad intergeneracional con los mayores, las desventajas sociales que se acumulan en edades avanzadas, cómo cambian las percepciones de los mayores respecto al ocio, o en ámbitos en torno a la sociología del envejecimiento y la actividad física, el deporte y la alimentación. Estarían aquí, además, los trabajos relacionados con los cuidados de mayores en una sociedad que ha cambiado por la irrupción de internet y la brecha digital.

Otro interés creciente del área de Sociología se relaciona con el ámbito, no directamente del anciano, sino de sus cuidadores, centrándose, entre otros, en la especialización de inmigrantes para estas tareas, o las metodologías de los cuidados a los mayores en países menos desarrollados y en zonas rurales. En lo que se refiere a las tasas de crecimiento en el período analizado, no existen grandes diferencias entre áreas, dentro

del margen de incertidumbre estadística (Figura 1.12). Se recordará que al analizar los solapamientos o intersecciones entre dominios se apuntó que el 60% de las publicaciones en Ciencias Sociales están también registradas en Ciencias de la Vida y Biomedicina. La Figura 1.13, en la que se recoge la evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento que estando registradas en el dominio de Ciencias Sociales, lo están también en el de Ciencias de la Vida y Biomedicina, muestra claramente esta estrecha relación, a través de la vinculación entre Psicología, de un lado, y las áreas Geriatría y Gerontología, Psiquiatría, y Neurociencias y Neurología, del otro.

• Tecnología

El dominio o categoría general de Tecnología incluye investigaciones de amplio espectro y con una aproximación práctica de las ciencias, fundamentalmente aplicada a los ámbitos industriales, como ingeniería, ciencia de los materiales o instrumentación. Tal como se aborda en la Web of Science™, la categoría abarca a su vez 20 áreas de investigación. Se trata del área con mayor grado de multidisciplinariedad,



Figura 1.14: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes a las áreas de investigación del dominio Tecnología sobre el total del dominio, mostrando las seis más prolíficas

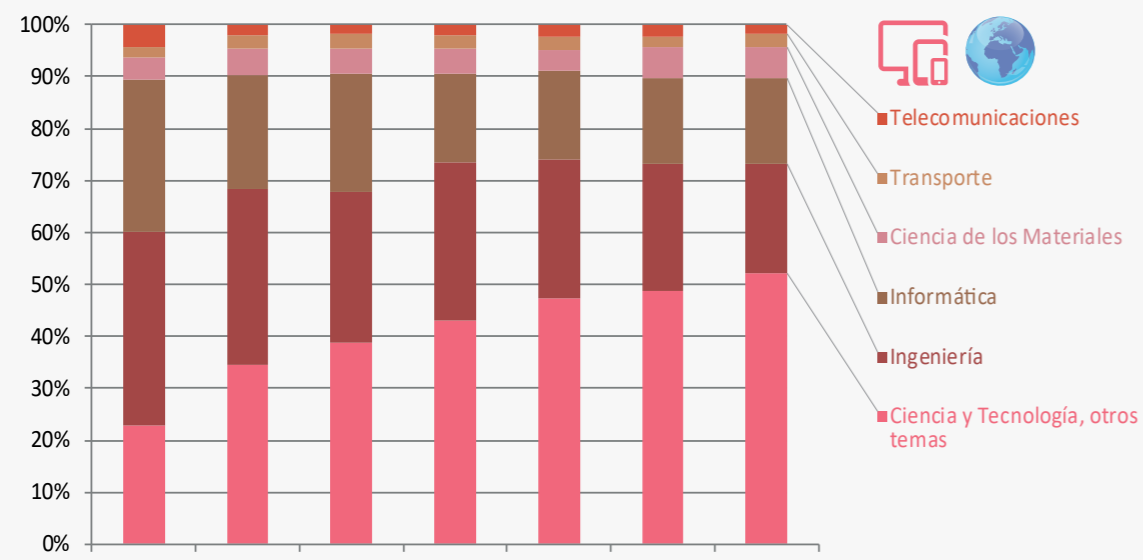
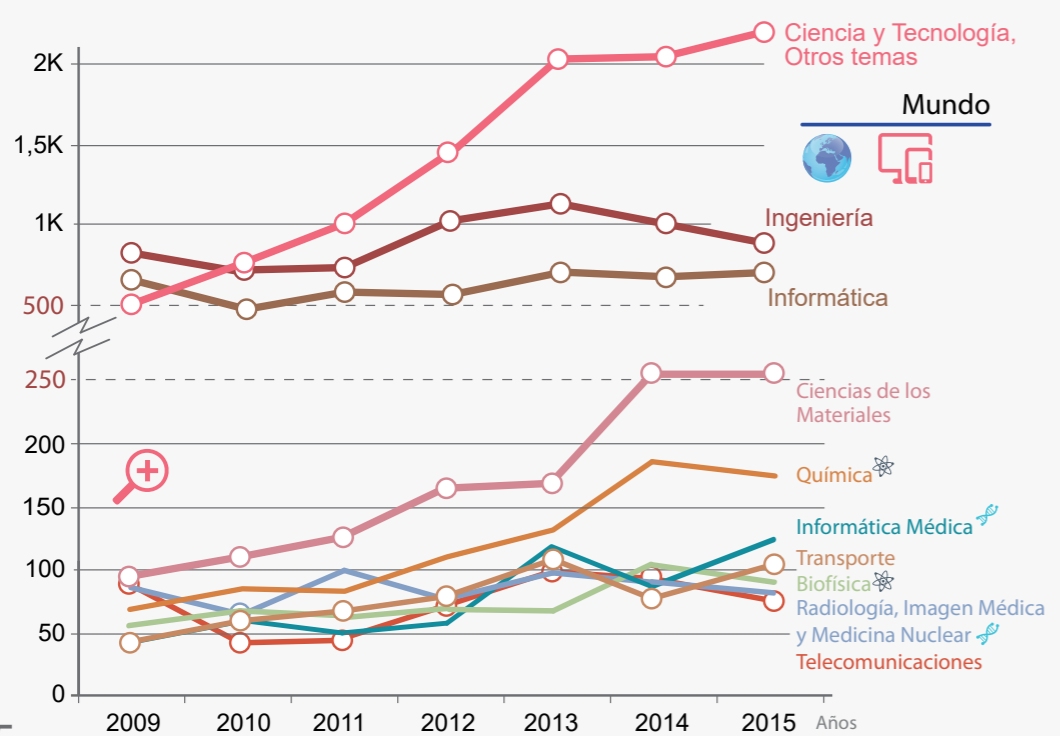


Figura 1.15: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Tecnología, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las cinco más prolíficas (○). Representado con ⊕, se focaliza sobre el área Ciencias de Materiales y de las publicaciones de otras cuatro áreas de dominios diferentes a Tecnología, que presentan publicaciones comunes a éste



seguramente como consecuencia de la propia naturaleza de la clasificación que se ha considerado.

Como se puede ver en la Tabla 1.8 y la Figura 1.14, el área que domina esta gran categoría o dominio, con casi la mitad de las publicaciones, es “Ciencia y Tecnología, otros temas”, que se define como un área que “cubre ciencias multidisciplinares, nanociencias y nanotecnología”. La siguiente es Ingeniería, con casi el 30%, e Informática, con el 20%. Ciencia de los Materiales (5,5%), Transporte (2,5%), y Telecomunicaciones (2,5%) completan la lista de áreas más prolíficas.

En lo que se refiere a las tasas de crecimiento en el período analizado (Figura 1.15), la más prolífica, “Ciencia y Tecnología, otros temas”, es también la que presenta una mejor evolución. En cuanto a las dos siguientes con peso significativo, mientras Ingeniería decrece significativamente en los últimos años, la producción científica en Informática se estabiliza. Ciencia de los Materiales y Transporte muestran buenos crecimientos, mientras que Telecomunicaciones pierde peso.

No se ha observado entre el resto de áreas ninguna que se ajuste a los criterios de “área emergente”. Sí muestran un número anual creciente de resultados para los últimos tres

años las áreas de Instrumentación, Ciencia de la Imagen y Tecnología Fotográfica, Tecnología y Ciencia Nuclear y Teledetección.

La mitad de las publicaciones en el dominio Tecnología se relacionan con ciencias multidisciplinares, nanociencias y nanotecnología.

Cabe resaltar la alta interrelación que existe entre el área de Nuevos Materiales y Ciencia y Tecnología, ya que esta última agrupa investigaciones relacionadas con las nanociencias y la nanotecnología, con un fuerte componente de nuevos materiales. También, de éstas con áreas propias de otros dominios, como Química, Biofísica, Informática Médica y Radiología, Imagen Médica y Medicina Nuclear, como se deduce del número de publicaciones registradas en común (Figura 1.15 marcadas en tonos azules).



5



Análisis individual de los dominios de la investigación

Figura 1.16: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes a las áreas de investigación del dominio Ciencias Físicas sobre el total del dominio, mostrando las cinco más prolíficas

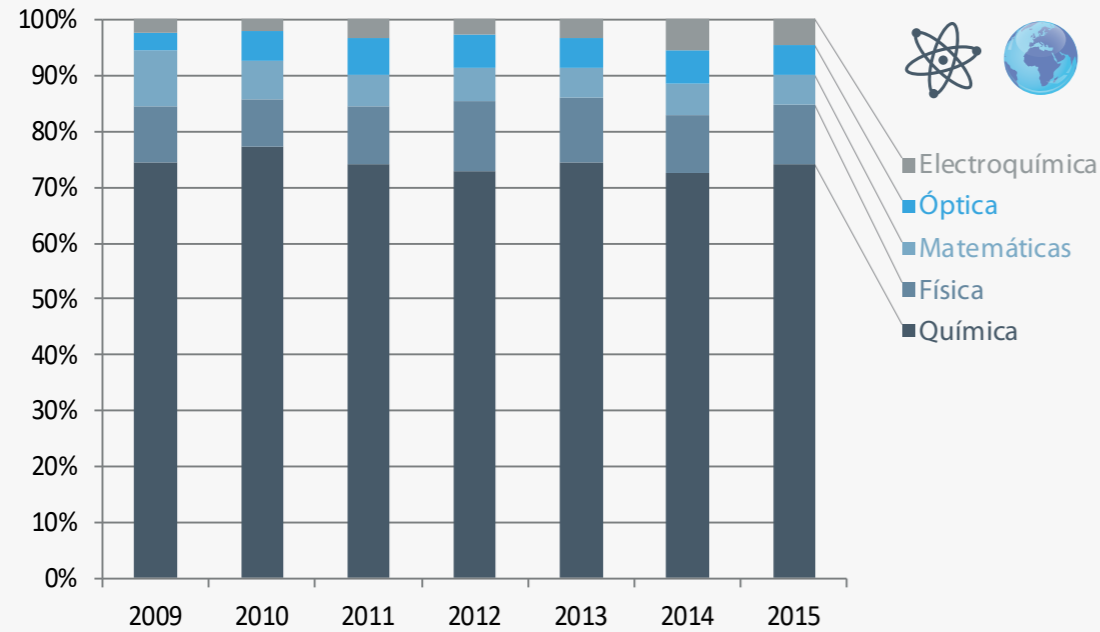
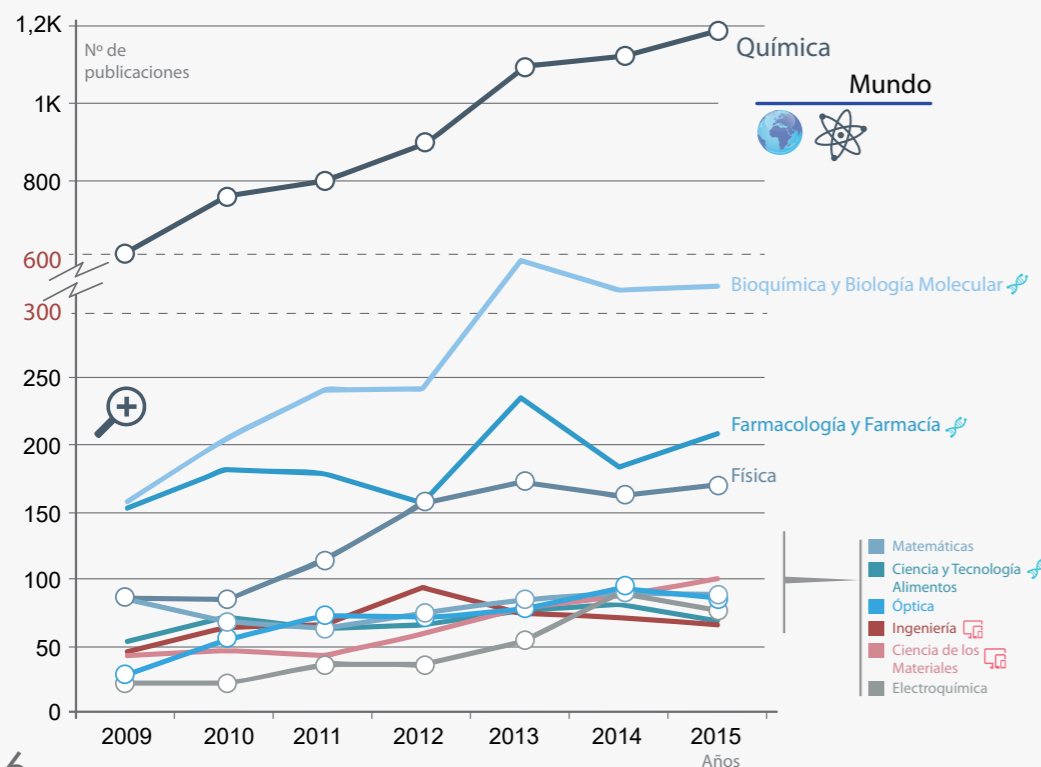



Figura 1.17: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Físicas, desglosada por áreas de investigación, mostrando las cinco más prolíficas (○). Representado con ⊕, se focaliza sobre las publicaciones de otras cinco áreas de dominios diferentes a Ciencias Físicas, que presentan publicaciones comunes



• Ciencias Físicas

Tal como se aborda en la Web of Science™, el dominio de Ciencias Físicas incluye “recursos que presentan una aproximación amplia o interdisciplinar a las ciencias no biológicas/no de la vida, tales como la química y la física. Adicionalmente, incluye materiales que cubren un área específica de las ciencias físicas que no se haya cubierto en otras categorías”. La categoría abarca 14 áreas de investigación.

En el caso de envejecimiento, como se puede observar en la Tabla 1.9  y en la Figura 1.16, las publicaciones en este dominio se concentran fuertemente en el área de Química, que tiene indexadas a ella las tres cuartas partes de todas las publicaciones. La siguen las áreas de Física (10%), Matemáticas y Óptica.

Todas las áreas presentan elevadas tasas de crecimiento (Figura 1.17), con excepción de Matemáticas, que permanece prácticamente estable.

No se han observado “áreas emergentes” dentro de Ciencias Físicas.

Cabe resaltar la **alta interrelación** que existe entre el área de Química y áreas de otros dominios, en especial del de Ciencias de la Vida y Biomedicina, como Bioquímica y Biología Molecular, Farmacología y Farmacia, y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. También, en menor medida, de Tecnología, como Ingeniería y Ciencia de los Materiales (Figura 1.17).



Figura 1.18: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes a las áreas de investigación del dominio Arte y Humanidades sobre el total del dominio, mostrando las nueve más prolíficas

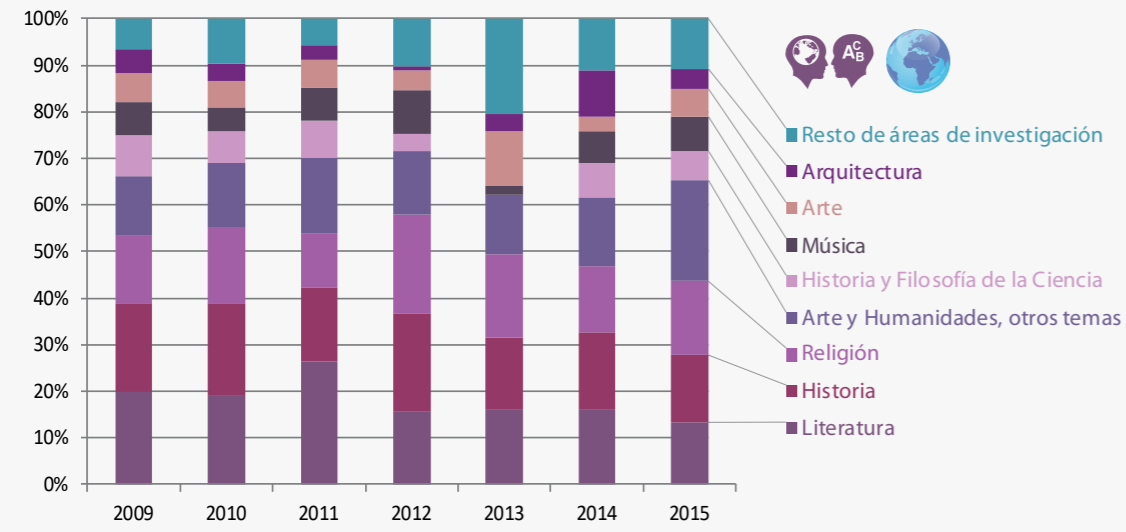
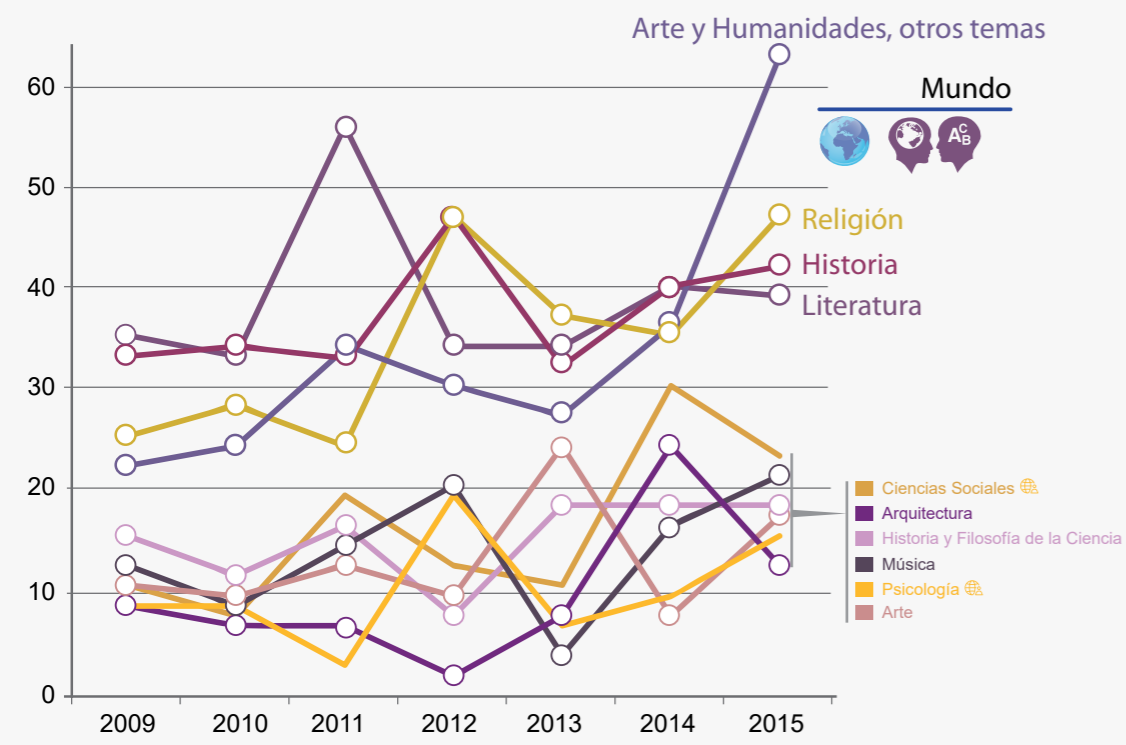


Figura 1.19: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Arte y Humanidades, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las diez más prolíficas frente al resto



• Artes y Humanidades

Las publicaciones relacionadas con el envejecimiento en el dominio o gran categoría de Artes y Humanidades (dividido en 14 áreas de acuerdo a la Web of Science™) tratan sobre investigaciones que se centran fundamentalmente en los campos de la Literatura, Historia, Religión y “Arte y Humanidades, otros temas” (área en la que se agrupan publicaciones sobre “Folklore, estudios multidisciplinares sobre Humanidades, y estudios Medievales y del Renacimiento”). Las dos terceras partes de todas las publicaciones de este dominio están indexadas a estas cuatro áreas (Tabla 1.10 y Figura 1.18). Con menor contribución, las siguen Historia y Filosofía de la Ciencia, Música, Arte y Arquitectura.

El bajo número de publicaciones y el comportamiento de las áreas, con considerables altibajos (Figura 1.19), hace que las tasas de crecimiento calculadas no tengan interés predictivo. Desde el punto de vista de las relaciones con otras disciplinas, el análisis de los datos muestra que parte de estas investigaciones están interrelacionadas con otras áreas de la categoría de Ciencias Sociales (Figura 1.18), en especial desde el punto de vista de la Psicología.

Figura 2.1: Evolución de la producción española de publicaciones científicas sobre envejecimiento (línea continua) y en todos los ámbitos de la investigación (barras), en el período 2009 - 2015

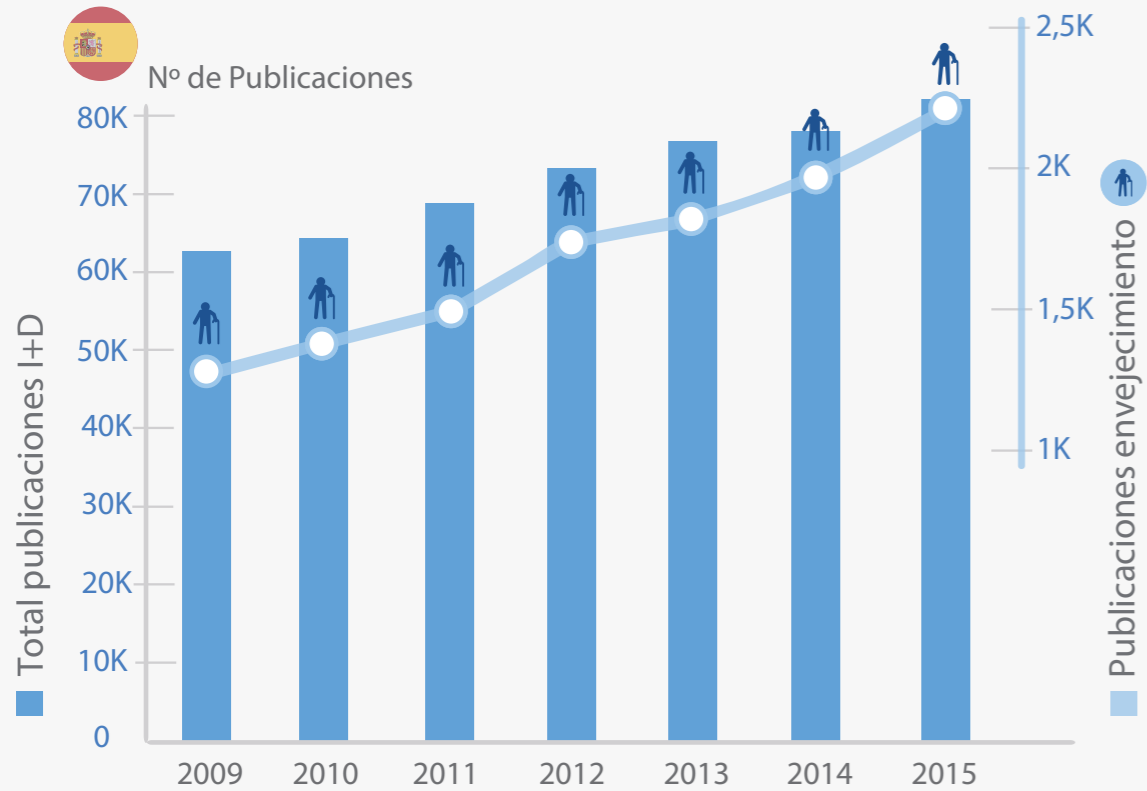
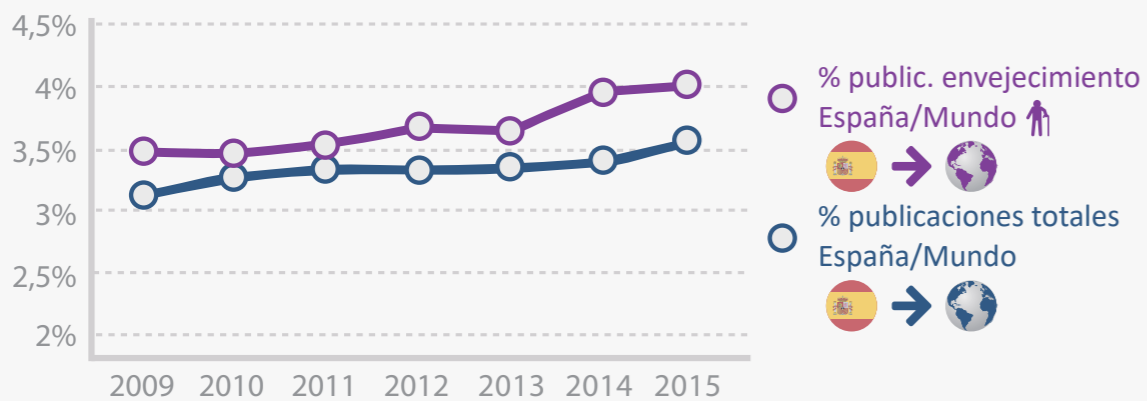


Figura 2.2: Evolución del peso porcentual de publicaciones científicas españolas con respecto al total de publicaciones en el mundo, en el ámbito del envejecimiento y en todos los ámbitos de la investigación, en el período 2009 - 2015



6. Análisis bibliométrico de la investigación sobre envejecimiento

Analizada la situación de la investigación sobre envejecimiento **en el mundo**, corresponde ahora considerar qué sucede en España. Para ello, se recurre nuevamente al análisis bibliométrico de las publicaciones científicas, circunscribiéndolas ahora a las de investigadores que trabajan en entidades ubicadas en nuestro país. Se trata, en primer término, de medir la producción española en envejecimiento y su evolución en el período 2009 - 2015, y valorar su proporción respecto del total de los artículos publicados en todos los ámbitos científicos desde España, así como en relación a la producción mundial sobre envejecimiento¹⁴. Adicionalmente, se intenta arrojar luz sobre los ámbitos científicos en que se centra la actividad de nuestros investigadores.

Como se observa en la Tabla 2.1 y en la Figura 2.1, la producción científica sobre envejecimiento en España en el período 2009 - 2015, expresada en términos de artículos

En España el número de artículos sobre envejecimiento ha crecido dos veces más rápido que el número total de artículos científicos

publicados, presenta una tendencia de crecimiento constante, habiéndose pasado de 1.300 artículos al año en 2009, a casi 2.250 en 2015, lo que supone un 72% de aumento. Por su parte, las publicaciones resultantes de la investigación en todos los ámbitos del conocimiento crecieron sólo un 31%. Se puede afirmar, por tanto que, en España y en el período considerado, la producción de artículos sobre envejecimiento ha crecido a un ritmo más de dos veces superior al del total de las publicaciones científicas.

El número de artículos sobre envejecimiento en España ha crecido a mayor ritmo que en el conjunto del mundo. En 2015, la contribución española a la producción mundial se elevó al 4%

A partir de la comparación de los datos incluidos en las Tablas 1.1 y 2.1 , cabe concluir que el número de artículos sobre envejecimiento ha crecido también a mayor ritmo en España que en el conjunto del mundo. De hecho, la contribución de España a la investigación mundial en envejecimiento, considerada en función de los artículos publicados, ha crecido en el período considerado (Figura 2.2) desde el 3,46% en 2009



Figura 2.3: Publicaciones sobre envejecimiento en España desglosadas a nivel de Comunidad Autónoma en el período 2009 - 2015

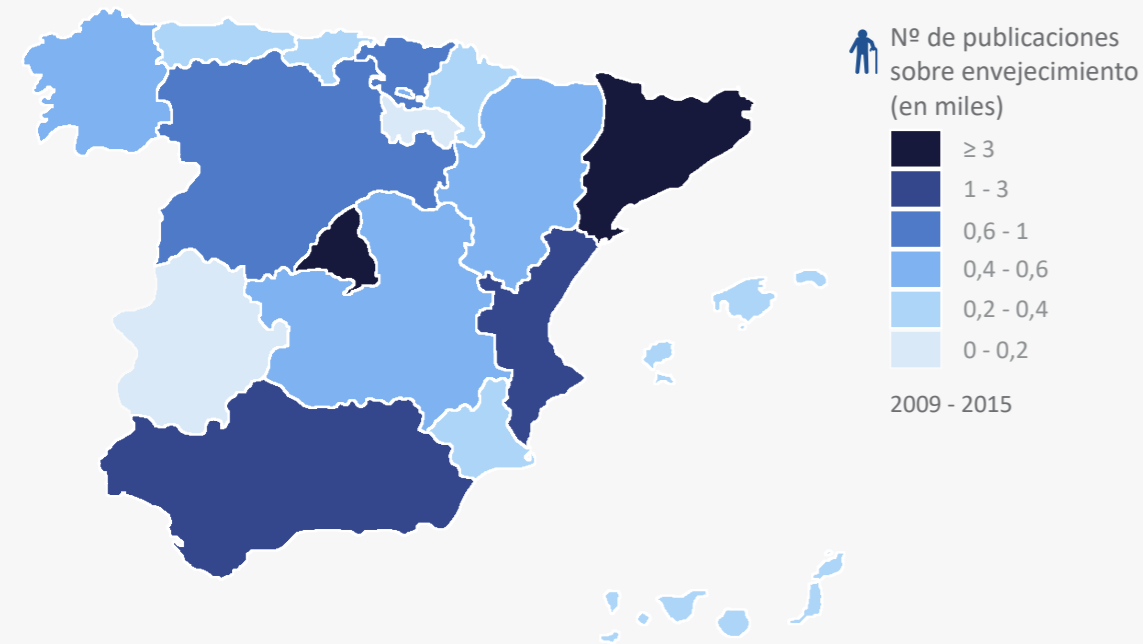
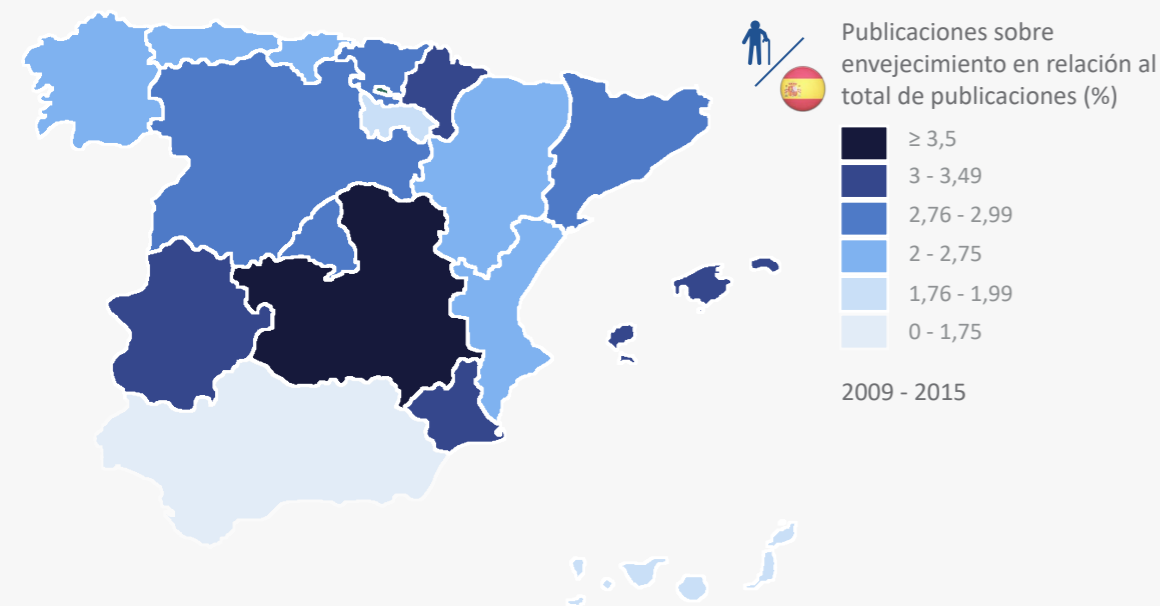


Figura 2.4: Porcentaje de publicaciones sobre envejecimiento en relación al total de publicaciones científicas desglosadas ambas a nivel de Comunidad Autónoma en el período 2009 - 2015



al 4% en 2015.

En el período 2009 - 2015, aproximadamente el 38% de las publicaciones españolas en envejecimiento se realizó en colaboración con entidades de otros países. Un valor similar, aunque algo inferior, al porcentaje de colaboraciones que presenta el conjunto de las publicaciones científicas españolas, que fue del 41%. Los países europeos más prolíficos en el ámbito del envejecimiento presentan un mayor nivel de colaboración que España. En el caso del Reino Unido, el de mayor producción científica dentro del entorno europeo,

Casi el 40% de las publicaciones sobre envejecimiento en España se han realizado en colaboración con entidades de otros países. Una de cada cuatro, con algún país miembro de la UE.

casi un 48% de sus publicaciones se hicieron en colaboración con otros países. En el caso del segundo, Alemania, se supera el 45%. Estos datos contrastan con los del primer país en términos de producción científica en el ámbito del envejecimiento, los Estados Unidos, para el que sólo el 25% de

sus publicaciones lo son en colaboración con otros países¹⁵.

Los principales colaboradores de los investigadores de las entidades españolas pertenecen a la Unión Europea y a EE.UU. Uno de cada cuatro artículos publicados en España resulta de la colaboración con algún otro país de la UE. España ocupa la posición duodécima en relación a los países con los que más colabora EE.UU.

El análisis de las publicaciones a nivel de **comunidad autónoma** (CA) (Figura 2.3 y Tabla 2.2) muestra que las cuatro con mayor producción en el ámbito del envejecimiento coinciden con las de mayor producción científica en general. En primer lugar, aparece Madrid, responsable de un tercio de las publicaciones españolas sobre envejecimiento. La siguen muy de cerca Cataluña y, a continuación, Andalucía y la Comunidad Valenciana.

Considerando el peso de la producción científica en envejecimiento sobre el total en cada CA (Figura 2.4), se observa una cierta especialización en el caso de Castilla la Mancha y Navarra (3,80% y 3,22%, respectivamente). En cambio, Andalucía, que en términos absolutos es el tercer productor en investigación en envejecimiento, ocupa el último



Figura 2.5: Evolución del peso porcentual de las publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento desglosada por área de investigación, mostrándose las 10 más prolíficas frente al resto

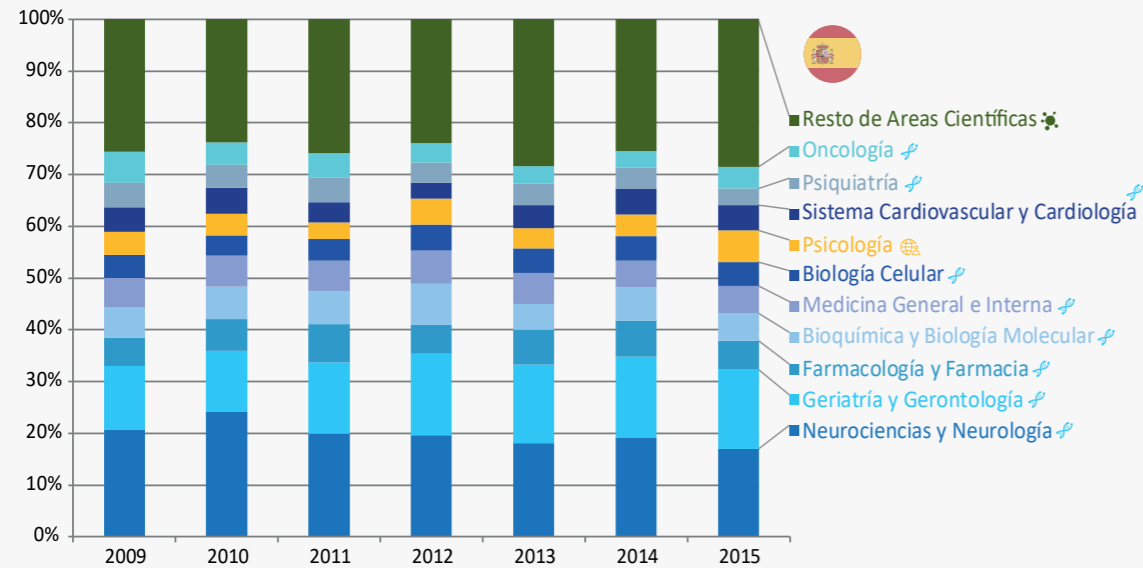
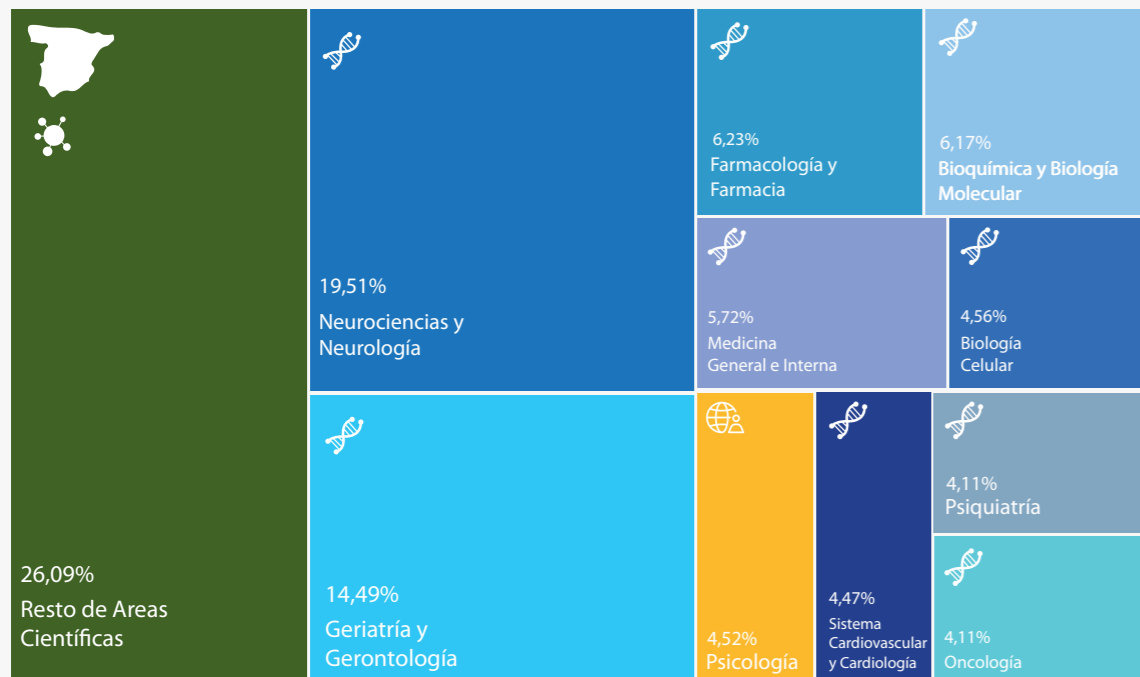


Figura 2.6: Peso de las publicaciones científicas sobre envejecimiento en España desglosadas por área de investigación, mostrando las 10 más prolíficas en el periodo 2009-2015. El resto de áreas se han agrupando en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación



lugar en términos relativos, con sólo un 1,75%. El peso de la investigación en envejecimiento en Madrid es del 2,98% y en Cataluña del 2,90%.

Análisis de publicaciones por áreas y dominios de investigación: en qué trabajan los investigadores

Para conocer con mayor detalle qué aspectos del envejecimiento se abordan en los artículos publicados por los investigadores en España, se recurre de nuevo a la taxonomía de la Web of Science™, tal como se hizo con las publicaciones mundiales.

En la Tabla 2.3 se muestra el análisis de la evolución, en el período 2009 - 2015, de las diez áreas de investigación identificadas como más prolíficas. Se incluye también el resto de áreas, agrupadas en una sola serie ("Resto de Áreas Científicas").

Al igual que ocurría en el conjunto del mundo, todas ellas tienen que ver con diferentes aspectos de la medicina, la biología y la psicología. Las diez áreas más prolíficas suponen

casi un 74% del total, tres puntos porcentuales menos que en el conjunto del mundo. La tendencia que se observa en el período es de un mayor crecimiento relativo del conjunto de áreas diferentes a las diez más prolíficas, que en la Figura 2.5 se agrupan bajo "Resto de áreas científicas". Esta tendencia es algo más acusada en el caso de España que en el del mundo. A continuación, se considera la producción científica anual sobre envejecimiento en España desglosada por dominios o grandes categorías de investigación (Tabla 2.4) y el peso relativo de cada dominio sobre el total (Tabla 2.5), de acuerdo con la información incluida en las bases de datos de la Web of Science™.

También en España, la gran mayoría de las publicaciones científicas sobre envejecimiento abordan aspectos relacionados con la biología y la medicina

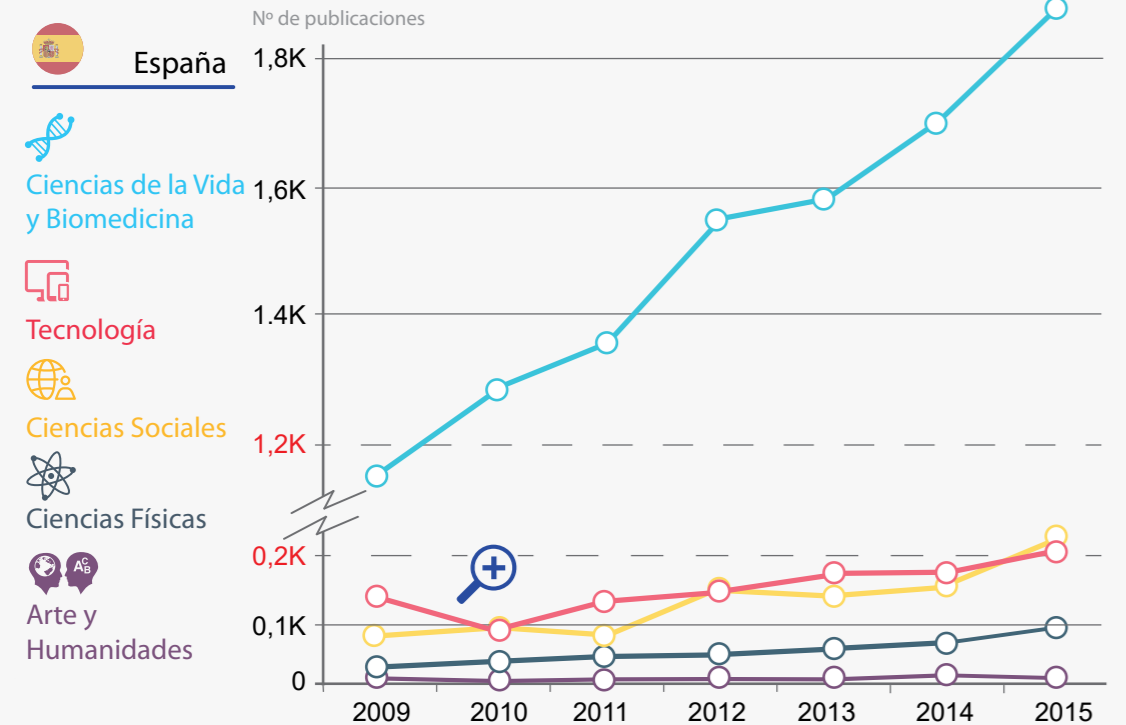
Al igual que ocurría para el conjunto del mundo, también en España hablar de investigación en envejecimiento es hablar abrumadoramente de investigación en el dominio de las Ciencias de la Vida y la Biomedicina (Figura 2.7). Por señalar



Figura 2.7: Peso de las publicaciones científicas sobre envejecimiento en España desglosadas por dominios de investigación en el periodo 2009-2015 en España



Figura 2.8: Evolución de las publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento desglosadas por dominio de investigación



alguna diferencia con respecto a la situación mundial, aunque no sea muy considerable, puede mencionarse que el peso de este dominio es consistentemente inferior al mundial, unos tres puntos porcentuales en el último trienio considerado, a favor principalmente de los dominios de Tecnología y Ciencias Sociales. También que, en el conjunto del periodo 2009 - 2015, Tecnología y Ciencias Sociales intercambian su posición como segundo y tercer dominio más prolífico, respectivamente, si bien con cifras muy similares. Una vez más, la contribución de Arte y Humanidades es residual (50 artículos en el periodo considerado de 7 años).

Particularizando en España el análisis de la aparición del término *Alzheimer* en todas las publicaciones relacionadas con el envejecimiento, se observa que el 31% de las publicaciones sobre envejecimiento están relacionadas con esta enfermedad, 6 puntos porcentuales por encima de lo obtenido para el conjunto del mundo. De ellas, el 14% (en lugar del 11%) están indexadas en ámbitos distintos al de Ciencias de la Vida y Biomedicina, en línea con la **mayor diversificación** de los dominios de investigación observada para el caso español.

En cualquier caso, de nuevo resulta manifiesto que una parte

importante de la producción en los otros dominios tiene que ver con aspectos biológicos y médicos.

En la Figura 2.8, se ha representado la evolución de las publicaciones científicas sobre envejecimiento desglosadas por dominio de investigación.

En España, casi una de cada tres publicaciones en envejecimiento está relacionada con el Alzheimer, frente a una de cada cuatro en el conjunto del mundo

Dentro de la dispersión de los datos, se observa que la tasa de crecimiento de los dominios Ciencias Físicas y Ciencias Sociales ha sido prácticamente el doble que la de los dominios Ciencias de la Vida y Biomedicina, y Tecnología. Como es patente en la Figura 2.8, Ciencias Sociales esté alcanzando un volumen de publicación anual análogo, o incluso superior, al de Tecnología, tendencia que asemeja más la situación española a la del conjunto mundial (ver Figura 1.5) en este contexto.

Figura 2.9: Evolución del número de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas

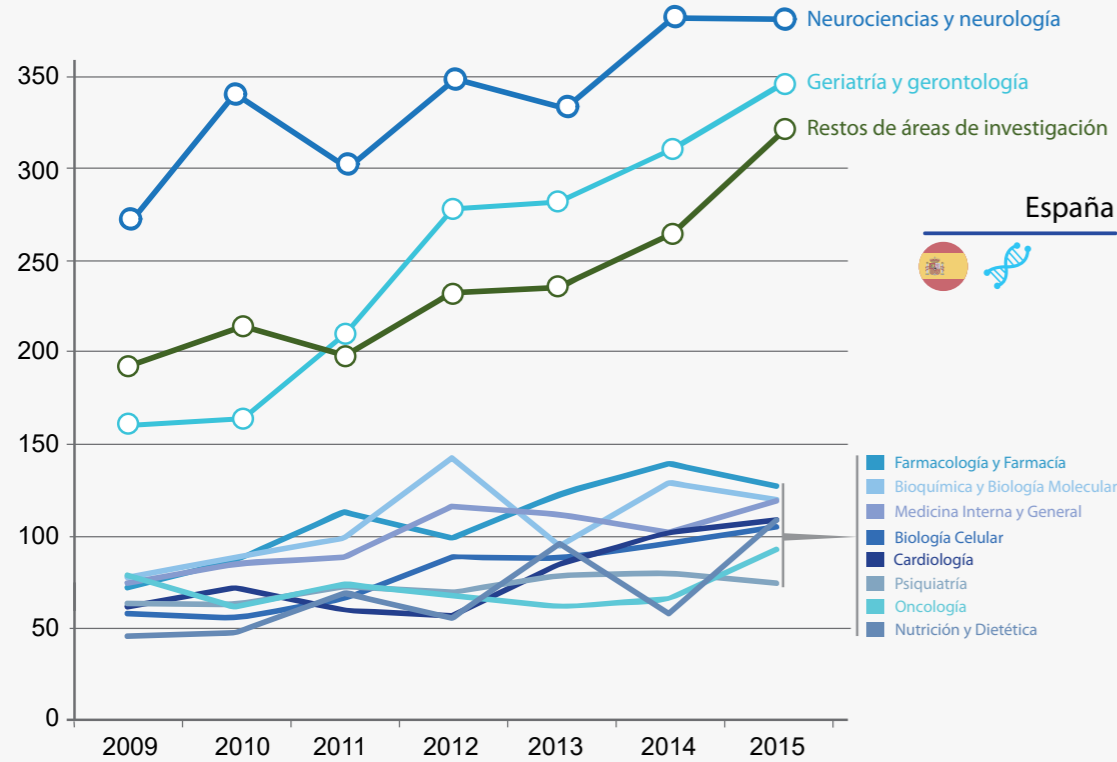
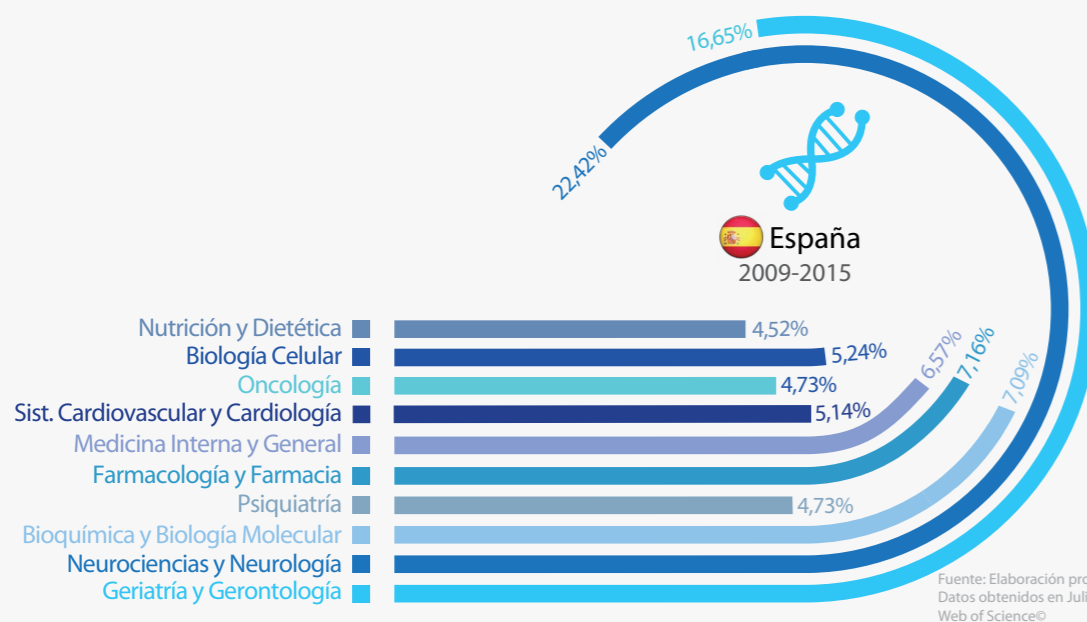


Figura 2.10: Peso de las publicaciones científicas del dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina en España, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas



Fuente: Elaboración propia
Datos obtenidos en Julio 2016
Web of Science®

7. Análisis comparativo de los cinco dominios de la investigación

Al igual que se hizo para el conjunto del mundo, se pasa ahora a analizar con mayor de detalle, a partir de las áreas de investigación que, de acuerdo a la Web of Science™, constituyen los dominios o grandes categorías de investigación. Así podremos conocer qué es lo que ocupa a los investigadores que dedican su actividad a desentrañar los distintos aspectos del envejecimiento humano en entidades españolas.

Las áreas de investigación en las que se centra la actividad de los investigadores en España, y la intensidad relativa con que lo hacen, coinciden esencialmente con las que ocupan a los investigadores en el conjunto del mundo

En aras de la brevedad, conviene comenzar destacando que la principal conclusión de este análisis es que no existen diferencias significativas con respecto a la producción científica mundial. Si bien cabe apreciar algunos matices, que se mencionan a continuación, el tipo de análisis realizado, bibliométrico y cuantitativo, y la dispersión en los datos en las series analizadas a medida que disminuye el tamaño de la muestra, recomienda no profundizar en el detalle.

- **Ciencias de la Vida y Biomedicina**

Como se aprecia en la Tabla 2.6 y en la Figura 2.9, la situación en España es muy similar a la mundial, con algunas diferencias de escasa relevancia. También en España la producción en el dominio de Ciencias de la Vida y Biomedicina está muy concentrada en unas pocas áreas de investigación. Las 10 más prolíficas suponen el 85% del total y sólo las cuatro primeras suman ya más del 50% (Figura 2.10).

Las nueve áreas más prolíficas de entre las diez consideradas coinciden con las del conjunto del mundo. Solamente no aparece entre ellas la de Salud Pública, Medioambiental y Ocupacional, siendo ocupada la décima posición por Nutrición y Dietética. Las dos áreas más prolíficas, Neurociencias y Neurología, y Geriatria y Gerontología, alternan su orden respecto al modelo mundial; no obstante, Neurociencias y Neurología, que presenta una tasa de crecimiento muy similar a la del mundo, crece en España a un ritmo que es tres veces inferior al de Geriatria y Gerontología (Figura 2.9). Por tanto, de mantenerse esta diferencia, es de esperar que pronto esta singularidad desaparezca.



Figura 2.11: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Tecnología en España, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las seis más prolíficas

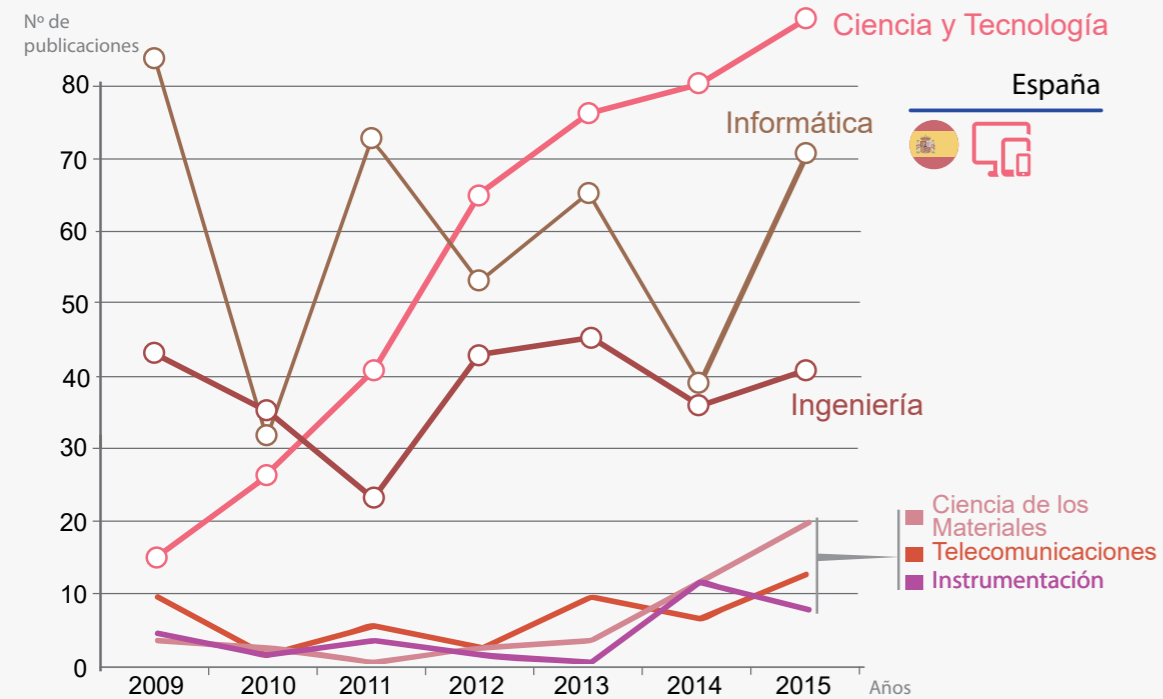
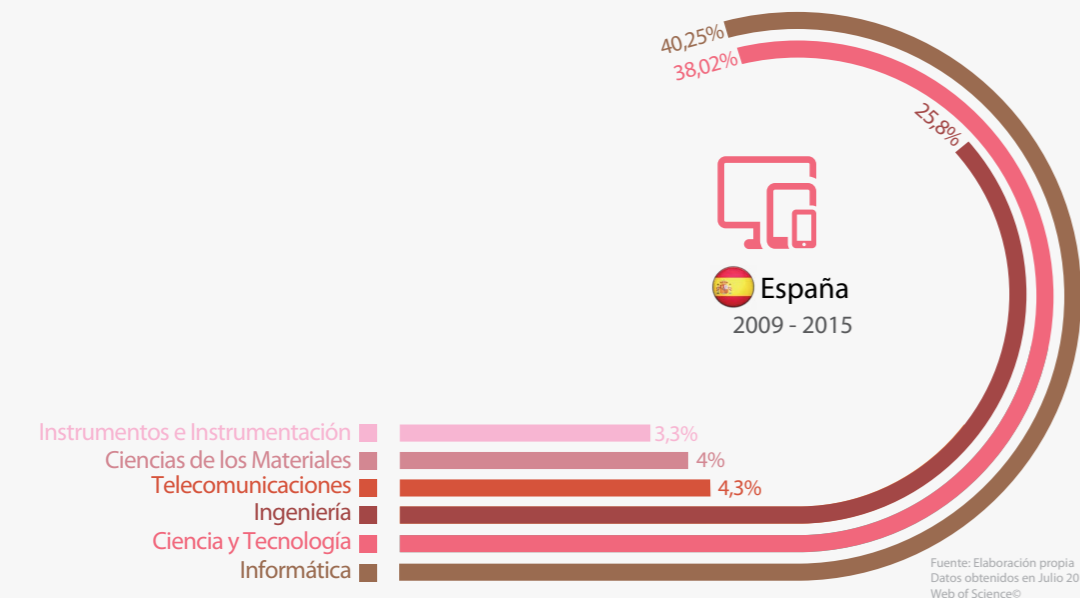



Figura 2.12: Peso de las publicaciones científicas del dominio Tecnología en España, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas incluyendo las solapadas con otros dominios



No se ha detectado en España ninguna área emergente en este dominio de investigación. Sí se han detectado, sin embargo, 13 áreas que, alcanzando en conjunto apenas el 17% de las publicaciones españolas sobre envejecimiento en Ciencias de la Vida y Biomedicina, muestran cierto crecimiento en los últimos tres años.

• Tecnología

Como ya se ha comentado, el dominio Tecnología ocupa el segundo lugar en número de publicaciones sobre envejecimiento en España, en el período analizado. Los resultados de su análisis se recogen en la Tabla 2.7  y en las Figuras 2.11 y 2.12.

De las seis áreas de investigación más prolíficas en este dominio, cinco coinciden con las del conjunto del mundo. Tan sólo no se encuentra entre ellas la de Transporte, cuyo lugar en el caso español es ocupado por la de Instrumentos e Instrumentación.

En esta comparación con la situación mundial, la mayor diferencia surge en relación al elevado número de publicaciones en el área de Informática aparecidas en el

período 2009 - 2015, que determina que este área ocupe el primer lugar, con más del 40% del total del dominio.

Esta singularidad del caso español tiende a desaparecer, no obstante, dado que la tasa de crecimiento de Informática entre 2009 y 2015 es negativa, mientras que la del área “Ciencias y Tecnología, otros temas” es muy elevada, como también ocurre a nivel mundial (Figura 2.11).

El área de Informática lidera el dominio Tecnología en España, con un 40% de la cuota entre 2009 y 2015, a diferencia de la situación mundial (solo 20%)



Figura 2.13: Evolución del número de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Sociales, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las seis más prolíficas. Nótese que en el caso de Psicología, por su alta tasa de crecimiento en el último año del periodo analizado se ha recortado el eje de ordenadas a efectos de una mejor visualización

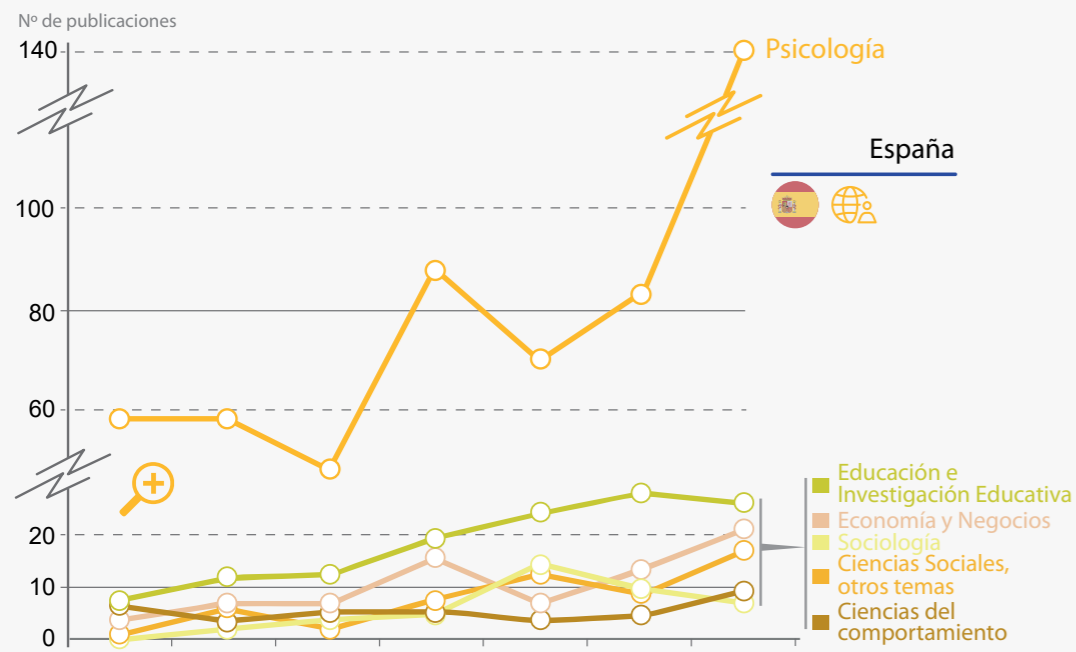
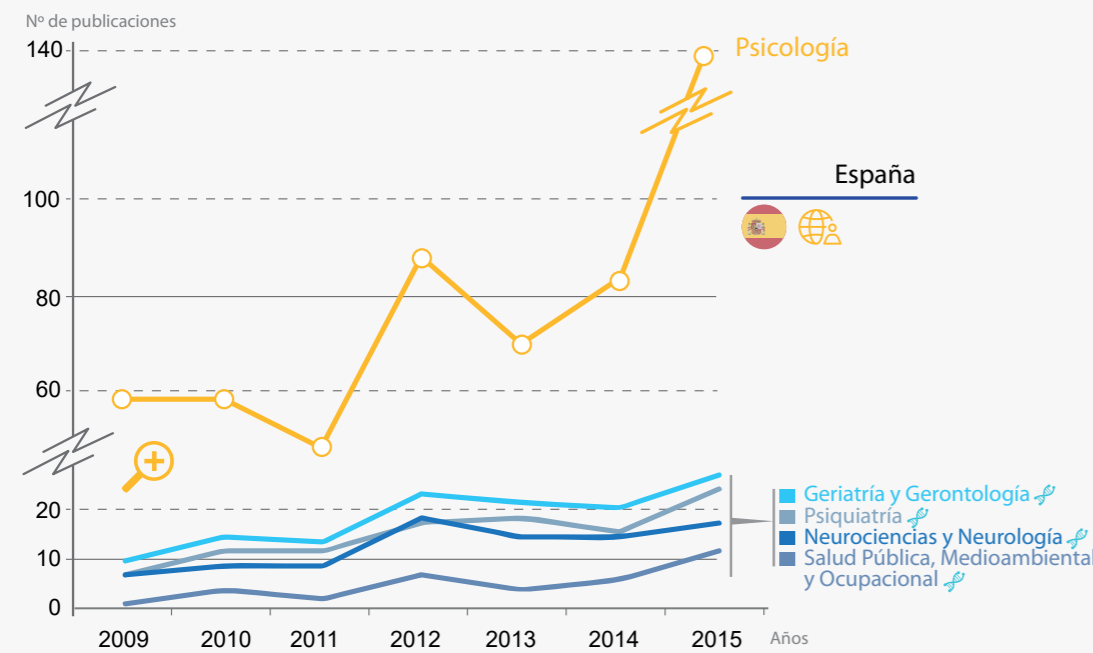


Figura 2.14: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al área de Psicología y a las áreas del dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina que están registradas también en Ciencias Sociales. Nótese que en el caso de Psicología, por su alta tasa de crecimiento en el último año del periodo analizado, se ha recortado el eje de ordenadas a efectos de una mejor visualización



• Ciencias Sociales

Ciencias Sociales ha ocupado en España el tercer lugar por número total de publicaciones sobre envejecimiento en el período 2009 - 2015. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, su tasa de crecimiento es muy superior a la de Tecnología (Figura 2.8) y, de hecho, en 2015 ya presenta más publicaciones que ésta. Los datos del análisis de las áreas de este dominio se muestran en la Tabla 2.8 y la Figura 2.13.

La situación en España es muy similar a la mundial, con algunas diferencias de escasa relevancia. También en España la producción en el dominio de Ciencias Sociales está muy concentrada en el área de Psicología, con el 60% de las publicaciones.

Las siguiente tres áreas más prolíficas, Educación e Investigación Educativa, Negocios y Economía, y “Ciencias Sociales, otros temas”, coinciden con las del conjunto del mundo. Sin embargo, en el caso español Educación e Investigación Educativa tiene mayor peso sobre el conjunto de publicaciones del dominio (15%) y ocupa el segundo lugar. También su tasa de crecimiento es muy superior, por lo que parece que esta singularidad del caso español se mantendrá en

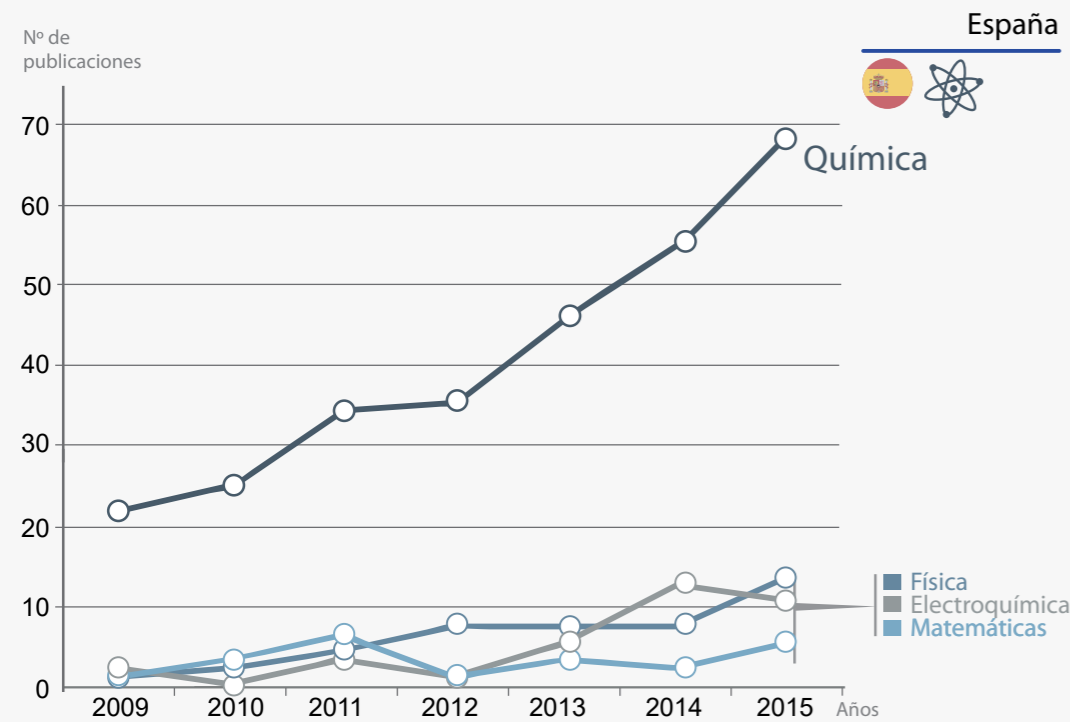
los próximos años.

La Figura 2.14 recoge la evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al área de Psicología junto a las de las áreas del dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina que están registradas también en Ciencias Sociales. De nuevo resulta patente la relación, fundamentalmente a través de la vinculación entre Psicología, de un lado, y Geriatría y Gerontología, Psiquiatría y Neurociencias, y Neurología, del otro.

España destaca en el conjunto del mundo por su actividad en Educación e Investigación Educativa en relación con el envejecimiento, con un 15% del total de las publicaciones del dominio de Ciencias Sociales



Figura 2.15: Evolución del número de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Físicas, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las cuatro más prolíficas



• **Ciencias Físicas**

En la categoría de Ciencias Físicas, las publicaciones españolas sobre envejecimiento muestran una distribución entre áreas de investigación muy similar a la del conjunto del mundo. Química, el área más prolífica con mucho, contribuye al total del dominio en un 80,6%, seguida de Física (11,36%), Electroquímica (9,3%) y Matemáticas (5,82%), si bien las dos últimas **intercambian su posición** en relación al modelo mundial. En todo caso, conviene mencionar que el número de publicaciones en España en este dominio es bajo y la dispersión de los datos elevada, lo que no facilita el análisis detallado. Su evolución entre 2009 y 2015 se recoge en la Figura 2.15.

• **Artes y Humanidades**

El número de publicaciones en España en el dominio de Arte y Humanidades es muy pequeño, apenas 50 en el período analizado, con mayor productividad en las áreas de Historia y Literatura.



8.1. Metodología

Contexto

Tras el primer informe de la FGCSIC sobre envejecimiento, en el año 2010, se plantea una actualización de este trabajo, para conocer qué ha pasado con la investigación en envejecimiento en el período 2009 - 2015.

Metodología

En el primer informe sobre investigación en envejecimiento se llevó a cabo una búsqueda de información científica con un objetivo ambicioso: Detectar las publicaciones del período 1990 - 2009 que mencionaran el envejecimiento. Para ello, se utilizó la base de datos de la *Web of Science* (WoS) y la estrategia de búsqueda se basó en la localización de aquellos artículos o actas de congreso recogidos en ellas en los que apareciera alguno de los términos *aging, ageing, elderly,*

o conjuntamente las palabras *old* y *person* (o *people*), esto es, las dos palabras en el mismo artículo. Es claro que se trata de una condición muy amplia, en el sentido de poco exigente, lo que implica que el motor de búsqueda devuelva cientos de miles de resultados, no todos de interés. Para el necesario filtrado, se introdujeron limitaciones relacionadas con la aparición de más términos (*human, man, men, woman, women, population, old, etc.*), de forma que quedaran descartadas investigaciones que no aplicaban como, por ejemplo, las relativas al envejecimiento de materiales. A los resultados que cumplían estas condiciones se les asignaba un valor arbitrario. Por último, se establecía un punto mínimo, un valor de corte a partir del cual la publicación se consideraba fiable.

Para llevar a cabo la actualización de la

información en el periodo 2009 - 2015, se revisó el trabajo previo y, derivado de la experiencia acumulada en éste, se introdujeron modificaciones que han mejorado sustancialmente los resultados obtenidos.

Aunque la idea subyacente tras esta segunda búsqueda es muy similar a la primera, hay algunos puntos claves que difieren. Habiéndose modificado la estrategia por razones de distinta naturaleza:

1. El propio funcionamiento del software:

Su evolución, con nuevas versiones con herramientas que permiten ejecutar órdenes más precisas, añadiendo a los operadores booleanos los de posición, con los que medir la proximidad entre los conceptos elegidos, pero que incluyen la ejecución por lematización de la



plataforma. Esta característica, muy potente en general, al permitir que una única forma de escribir una palabra remita a todas las de su misma familia (por ejemplo, el uso de “*make*”, devuelve, además, los *makes*, *making*; basta escribir *napkin* para encontrar *napkin* y *serviette*), dificultaba en este caso la detección apropiada de resultados siguiendo la antigua estrategia, al devolver, no sólo los artículos con *aging* o *ageing* sino también aquellos con *age*, los cuales no necesariamente aplican a los objetivos planteados.

2. Argumentos de estructura lógica: En el primer informe se buscaron publicaciones que mencionasen el envejecimiento y, de éstas, se seleccionaron las que, además, mencionasen otros términos. Ahora ésta es

sólo una parte de la estrategia de búsqueda, que se complementa teniendo en cuenta varios bloques de instrucciones con criterios como:

a. Conceptos clave: Revisión y modificación. Unas primeras pruebas de búsqueda y el estudio de los resultados que devolvían, permitieron la selección de los términos más apropiados y una asignación relativa a su importancia, que se traduce en la sentencia concreta de control sobre esos términos en el motor de búsqueda, variando desde la exigencia de sólo su aparición a la simultaneidad y determinada cercanía a otros. Por ejemplo, “*elderly*”, tiene significación suficiente como para tenerse en cuenta por sí mismo mientras que *ageing* se refuerza si aparece acompañado de “*healthy*” or “*active*”. En el primer caso

se hablará de “términos autocontenidos”, tratados a continuación, en el siguiente punto. Para el segundo tipo de palabras, conceptos que aseguran su pertinencia si aparecen cerca de alguno otro que le dé contexto, se construyeron una serie de expresiones que pasaron a formar parte de las sentencias de búsqueda.

b. Términos autocontenidos: Por ejemplo, el *Alzheimer*, que es un tipo de demencia senil, luego, por definición, asociada al envejecimiento. Si en el primer informe se usaba *Alzheimer* como control para refinar de entre las publicaciones que hablaban de envejecimiento, ahora este término en sí mismo es considerado parte de la búsqueda, de forma que se localicen todos los artículos que se ocupen



de su estudio, aunque no mencionen explícitamente el envejecimiento. Lo mismo se puede decir de senil, presenil, o geriatría.

c. Criterios de refinado, restricciones por vocabulario: Además del ya mencionado efecto no deseado de que las búsquedas recojan todas las publicaciones en las que aparece el término “*age*”, el uso que se había dado al adjetivo “*old*” hacía que se incluyeran en el conjunto a refinar las publicaciones con “*years old*” (*years old man, years old woman*). Se palia ahora esta situación añadiendo intrucciones de control, por cada bloque de búsqueda, que suponen la eliminación de los registros que caen fuera del objeto de estudio.

d. Áreas de la Ciencia: Si un artículo,

pertenece, por ejemplo, al área de Gerontología, automáticamente se incorpora al conjunto de publicaciones en estudio. Recíprocamente, existen áreas definidas en la WoS que nos permiten excluir sin esfuerzo los resultados que no aplican, aunque mencionen el envejecimiento. Piénsese, por ejemplo, en el área de Astronomía y Astrofísica. Basta usar este área como criterio de refinado para asegurar eliminación de las investigaciones que traten sobre el envejecimiento de una estrella o similares. La revisión de las 151 áreas de investigación que aparecen en la WoS condujo a un conjunto de categorías que se incorporaron a la estrategia de búsqueda, unas para asegurar la inclusión de resultados, como Geriatría, y otras para asistir con los descartes, como Metalurgia.

e. Revistas Científicas: Se han añadido todos los artículos de las revistas especializadas en envejecimiento. En la WoS están indexadas casi 14.000 revistas. De éstas, se han seleccionado aquéllas que en su nombre mencionasen *aging, ageing, old age* o *elderly*. Una vez asegurada su pertinencia, se incorporaron a la búsqueda. Se tuvieron en cuenta 46 revistas especializadas.

A partir de las consideraciones anteriores, se llevaron a cabo seis bloques de búsqueda. El total de resultados considerados proviene de la unión de los conjuntos derivados de estas búsquedas.

El resultado final ha sido muy



satisfactorio en lo relativo a la pertenencia de los registros al ámbito en estudio. Partiendo del hecho de que en conjuntos de información tan extensos su refinado exhaustivo no resulta viable, lo apropiado parece, entonces, disponer durante cada etapa del proceso, de controles sobre la bondad o no de la búsqueda. Con este objetivo se fueron realizando sucesivos muestreos. Esto permitió ir perfeccionando las instrucciones, de forma que la frecuencia relativa (número de artículos de la muestra que tratan sobre envejecimiento entre número total de artículos de la muestra) tendiera a 1 a medida que se aumentaban las iteraciones de búsqueda, con mejoras en cada una de ellas.

Para la última muestra, se tomaron aleatoriamente 100 artículos, resultando los 100 válidos (99 inmediatos y 1 más indirecto,

relativo a unas pruebas médicas a mujeres donde los resultados se veían afectados por la edad de éstas a partir de los 25).



8.2. Referencias y Notas

1. Bases de Datos de la Web of Science™. www.webofknowledge.com
2. Cifras a comparar con la contribución española en todos los ámbitos de la investigación, que pasó del 3,1% al 3,5%.
3. Maarten Gehem, Paula Sánchez Díaz.(2013) The Hague Centre for Strategic Studies and TNO. “Shades of Graying. Research tackling the grand challenge of aging for Europe”. (pág.37) Paper NO 2013•16 ISBN/EAN: 978-94-91040-82-5.
4. En particular, se utilizarán las bases de datos de la “*Web of Science*™”, que recogen sólo artículos que aparecen en revistas científicas que cumplen una serie de requisitos que aseguran su calidad.
5. Nótese que un mismo artículo puede estar firmado por investigadores que prestan sus servicios en entidades ubicadas en distintos países.
6. Se destaca a España, aunque forme parte de la Unión Europea y su producción haya sido contabilizada ya anteriormente, por su interés evidente en este informe.
7. En el anexo 8.1 se detalla la metodología utilizada, así como los diferentes dominios y áreas de investigación y su definición.
8. Es importante hacer notar que una sola publicación científica puede estar registrada en más de un área y en más de un dominio. Por tanto, en lo que sigue, conviene tener cuidado para no asignar un valor absoluto a los resultados numéricos presentados, ya que la suma de todos ellos excedería el total realmente publicado.
9. Se utilizan las definiciones de la *Web of Science*™.
10. En la última fila de la Tabla 1.3 , se muestra también el porcentaje de publicaciones asignadas cada año a más de un dominio y/o área de investigación. Los valores se sitúan entre el 7% y el 9%, esto es, un máximo de dos puntos porcentuales de diferencia, por lo que se puede esperar que el efecto de las repeticiones en la evolución de los dominios sea muy pequeño.
11. Conviene tener en cuenta que no en todas las disciplinas científicas es igualmente habitual hacer públicos los resultados de la investigación a través de las publicaciones indexadas en las bases de datos de la *Web of Science*™, lo que podría afectar al presente análisis, con una distorsión no fácil de estimar.
12. Se consideran “emergentes” aquellas áreas científicas que, dentro de la categoría general en estudio, caigan fuera de las más prolíficas y hayan presentado un crecimiento anual durante todo el período de estudio (n° publicaciones año $i \leq n^{\circ}$ publicaciones año $i+1$). Además de esto, debe cumplir que el peso de estas áreas en el conjunto total de publicaciones de su categoría no es mayor de un 5%. Se considera que un área es representativa si al menos un 0,5% de las publicaciones pertenecen a ella.



13. El concepto “*Silver Economy*” recoge las oportunidades existentes y emergentes asociadas con el cambio en las tendencias de consumo y gasto público vinculados al envejecimiento poblacional. Se refiere a un cambio transversal en la economía, consecuencia de un sector de la población mayor con necesidades y hábitos de consumo específicos, cuyo impacto se sentirá en prácticamente todos los sectores de actividad.
14. El estudio se basa en los datos obtenidos en la base de datos *Web of Science* (WoS), por su alta representatividad de la ciencia mundial. Sin embargo, cabe destacar las limitaciones existentes al utilizar como única referencia los datos de la WoS, debido al propio sesgo lingüístico a favor del inglés, lo que conlleva una menor representación de las revistas nacionales y locales, con frecuencia escritas en español. Además, destaca el hecho de que la WoS ofrece una mayor cobertura de las áreas de ciencias naturales y experimentales, y la subrepresentación de las áreas de ciencias sociales y de humanidades, donde los libros, monografías y otros tipos de documentos sumado a los diferentes hábitos de citación y referenciación tienen un peso considerable. Cabe también destacar en el caso español, la menor cobertura de los documentos científicos de la experimentación clínica por su importante porcentaje de publicación en español. Todo esto hace pensar que los datos del análisis de este informe

sobre las publicaciones científicas en el caso español se encuentran subrepresentadas por lo que cabría pensar en que una ampliación del análisis en bases de datos más representativas de las ciencias Sociales y Humanas, investigación clínica y focalizados en lengua española, podría hacer aumentar los indicadores de producción científica con respecto al resto del mundo.

15. Seguramente se esté observando el efecto “Unión Europea” sobre la investigación científica de los países miembros.

8.3. Tablas de datos

Tabla 1.1: Producción mundial anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento y en todos los ámbitos de la investigación, en el período 2009 - 2015

Año	Publicaciones envejecimiento		Total publicaciones I+D		Publicaciones envejecimiento sobre total de I+D
	Nº	Crecimiento interanual %	Nº	Crecimiento interanual %	%
2009	37.637		2.021.521		1,86
2010	40.695	8,12	1.982.448	-1,93	2,05
2011	43.144	6,02	2.073.368	4,59	2,08
2012	48.660	12,79	2.209.813	6,58	2,20
2013	50.698	4,19	2.313.726	4,70	2,19
2014	50.323	-0,74	2.318.791	0,22	2,17
2015	56.143	11,57	2.331.846	0,56	2,41
Total 2009-2015	327.300		15.251.513		



Tabla 1.2: Producción mundial anual de publicaciones científicas en el periodo 2009 - 2015 desglosadas por área de investigación, destacando las 10 más prolíficas. Las demás áreas se han agrupando en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total

Área de investigación	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Geriatría y Gerontología	8.870	9.736	10.407	12.539	11.672	10.358	12.969	76.551
Neurociencias y Neurología	6.369	6.924	6.915	8.074	7.759	8.351	8.547	52.939
Bioquímica y Biología Molecular	2.269	2.449	2.517	2.801	2.706	2.773	2.833	18.348
Psiquiatría	2.209	2.121	2.909	2.593	2.966	2.602	2.938	18.338
Farmacología y Farmacia	1.897	2.059	2.271	2.347	2.544	2.617	2.697	16.432
Medicina General e Interna	1.907	1.921	2.140	2.359	2.420	2.356	2.780	15.883
Psicología	1.744	1.747	2.539	2.112	2.701	2.377	2.658	15.878
Sist. Cardiovascular y Cardiología	1.624	1.839	1.789	1.972	2.222	2.016	2.202	13.664
Oncología	1.562	1.433	1.626	1.711	1.943	1.892	2.276	12.443
Biología Celular	1.402	1.557	1.579	1.796	1.819	1.920	2.167	12.240
Resto de Areas Científicas	7.784	8.909	8.452	10.356	11.946	13.061	14.076	74.584
<i>Total publicaciones</i>	37.637	40.695	43.144	48.660	50.698	50.323	56.143	327.300

Tabla 1.3: Producción mundial anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento desglosadas por dominio de investigación de la Web of Science™. En la última fila se indica el porcentaje de publicaciones asignadas a más de un dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ciencias de la Vida y Biomedicina	34.470	37.407	39.305	43.835	44.928	44.423	49.737
Ciencias Sociales	2.937	3.045	3.856	3.664	4.402	4.080	4.479
Tecnología	1.983	2.004	2.393	3.071	3.953	3.955	4.099
Ciencias Físicas	858	1.005	1.071	1.228	1.466	1.494	1.561
Arte y Humanidades	180	178	215	226	215	252	299
Total anual	40.428	43.639	46.840	52.024	54.964	54.204	60.175
Total anual sin solapamientos	37.637	40.695	43.144	48.660	50.698	50.323	56.143
% Solapamientos*	7%	7%	9%	7%	8%	8%	7%

* En la última fila, se muestra también el porcentaje de publicaciones asignadas cada año a más de un dominio y/o área de investigación. Los valores se sitúan entre el 7% y el 9%, esto es, un máximo de dos puntos porcentuales de diferencia, por lo que se puede esperar que el efecto de las repeticiones en la evolución de los dominios sea muy pequeño.



Tabla 1.4: Peso porcentual de cada dominio de investigación sobre el total anual de las publicaciones científicas en envejecimiento incluidas en las bases de datos de la Web of Science™

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ciencias de la Vida y Biomedicina	91,59%	91,92%	91,10%	90,08%	88,62%	88,28%
Ciencias Sociales	7,80%	7,48%	8,94%	7,53%	8,68%	8,11%
Tecnología	5,27%	4,92%	5,55%	6,31%	7,80%	7,86%
Ciencias Físicas	2,28%	2,47%	2,48%	2,52%	2,89%	2,97%
Arte y Humanidades	0,48%	0,44%	0,50%	0,46%	0,42%	0,50%

Tabla 1.5: Porcentaje de publicaciones de los dominios recogidos en las columnas que están registradas también en otros dominios. Se muestran los solapamientos con cada uno de ellos y en total

						Publicaciones registradas también en otro dominio
Ciencias de la Vida y Biomedicina	(100)	5,09	1,40	1,34	0,04	7,87
Ciencias Sociales	56,18	(100)	2,85	0,72	1,42	61,16
Tecnología	18,41	3,39	(100)	7,54	0,20	29,54
Ciencias Físicas	45,38	2,21	19,42	(100)	0,10	67,12
Arte y Humanidades	8,24	23,71	2,77	0,57	(100)	35,28



Tabla 1.7: Producción anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Sociales, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 6 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie “Resto de Áreas Científicas”, para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso sobre el total del dominio
Psicología	1.744	1.747	2.539	2.112	2.701	2.377	2.655	15.875	59,99%
Economía y Negocios	325	313	309	384	424	437	452	2.644	9,99%
Educación e Invest. Educativa	179	240	247	336	336	326	306	1.970	7,44%
Ciencias Sociales, otros temas	148	198	217	238	339	332	323	1.795	6,78%
Ciencias Sociales Biomédicas	107	129	116	139	163	196	170	1.020	3,85%
Sociología	107	114	99	121	147	155	145	743	2,81%
Resto de áreas de investigación	434	418	428	455	439	412	573	3.159	11,94%
Total publicaciones	2.937	3.045	3.856	3.664	4.402	4.080	4.479	26.463	49.989



Tabla 1.6: Producción anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie “Resto de Áreas de investigación”, para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso sobre el total del dominio
Geriatría y Gerontología	8.870	9.736	10.407	12.539	11.672	10.358	12.969	76.551	26,03%
Neurociencias y Neurología	6.369	6.924	6.915	8.074	7.759	8.351	8.547	52.939	18,00%
Bioquímica y Biología Molecular	2.268	2.449	2.517	2.801	2.706	2.773	2.833	18.347	6,24%
Psiquiatría	2.209	2.121	2.909	2.593	2.966	2.602	2.937	18.337	6,23%
Farmacología y Farmacia	1.897	2.059	2.271	2.347	2.544	2.617	2.697	16.432	5,59%
Medicina General e Interna	1.907	1.921	2.140	2.359	2.420	2.356	2.780	15.883	5,40%
Sist. Cardiovascular y Cardiología	1.624	1.839	1.789	1.972	2.222	2.016	2.202	13.664	4,65%
Biología Celular	1.402	1.557	1.579	1.796	1.819	1.920	2.167	12.240	4,16%
Oncología	1.562	1.433	1.626	1.711	1.943	1.892	2.276	12.443	4,23%
Salud Pública, Medioambiental y Ocupacional	1.232	1.398	1.510	1.648	1.727	1.756	1.792	11.063	3,76%
Resto de Areas Científicas	5.130	5.970	5.642	5.995	7.150	7.782	8.537	46.206	15,71%
Total publicaciones	34.470	37.407	39.305	43.835	44.928	44.423	49.737	294.105	100,00%

Tabla 1.8: Producción anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Tecnología, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 6 más prolíficas. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso sobre el total del dominio
Ciencia y Tecnología, otros temas	496	749	980	1.443	2.023	2.037	2.224	9.952	46,38%
Ingeniería	815	728	730	1.023	1.146	1.034	895	6.371	29,69%
Informática	642	474	574	570	731	684	706	4.381	20,42%
Ciencia de los Materiales	93	109	123	166	170	256	255	1.172	5,46%
Transporte	42	57	67	81	111	77	103	538	2,51%
Telecomunicaciones	94	46	48	74	102	101	80	545	2,54%
Total publicaciones	1.983	2.004	2.393	3.071	3.953	3.955	4.099	21.458	



Tabla 1.9: Producción anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Físicas, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 5 más prolíficas. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso sobre el total del dominio (%)
Química	621	756	797	886	1.101	1.118	1.183	6.462	74,42
Física	84	83	112	154	170	160	168	931	10,72
Matemáticas	83	66	61	72	83	87	86	538	6,20
Óptica	27	53	71	70	75	91	84	471	5,42
Electroquímica	20	20	34	34	51	87	74	320	3,69
Total publicaciones	858	1.005	1.071	1.228	1.466	1.494	1.561	8.683	100

Tabla 2.1: Producción anual española de publicaciones científicas sobre envejecimiento y en todos los ámbitos de la investigación, en el período 2009 - 2015

Año	Publicaciones envejecimiento 		Publicaciones Totales I+D 		Publicaciones envejecimiento sobre total de I+D %
	Nº	Crecimiento interanual  %	Nº	Crecimiento interanual  %	
2009	1.303		62.965		2,07
2010	1.406	7,90	64.649	2,67	2,17
2011	1.521	8,18	69.259	7,13	2,20
2012	1.772	16,50	73.592	6,26	2,41
2013	1.845	4,12	77.174	4,87	2,39
2014	1.985	7,59	78.287	1,44	2,54
2015	2.246	13,15	82.430	5,29	2,72
Total	1.2078		508.356		

Tabla 1.10: Producción anual de publicaciones científicas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Arte y Humanidades, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 8 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie “Resto de Áreas de investigación”, para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio


	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso sobre el total del dominio
Literatura	36	34	57	35	35	41	40	278	17,76%
Historia	34	35	34	48	33	41	43	268	17,12%
Religión	26	29	25	48	38	36	48	250	15,97%
Arte y Humanidades, otros temas	23	25	35	31	28	37	64	243	15,53%
Historia y Filosofía de la Ciencia	16	12	17	8	0	19	19	91	5,81%
Música	13	9	15	21	4	17	22	101	6,45%
Arte	11	10	13	10	25	8	18	95	6,07%
Arquitectura	9	7	7	2	8	25	13	71	4,54%
Resto de áreas de investigación	12	17	12	23	44	28	32	168	10,73%
Total publicaciones	180	178	215	226	215	252	299	1.565	100%

Tabla 2.2: Desglose a nivel de Comunidad Autónoma (CA) de las publicaciones sobre envejecimiento y en todos los ámbitos de la investigación, en el período 2009 - 2015. Se incluyen también las ciudades de Ceuta y Melilla

Comunidad Autónoma	Publicaciones Envejecimiento CA	Total Publicaciones CA	Publicaciones Envejecimiento CA sobre Total Publicaciones CA (%)	Publicaciones Envejecimiento CA sobre Total Envejecimiento en España (%)
Madrid	4.062	136.190	2,98	33,64
Cataluña	3.731	130.905	2,85	30,89
Andalucía	1.431	81.538	1,76	11,85
Comunidad Valenciana	1.241	57.783	2,15	10,28
País Vasco	736	25.600	2,88	6,10
Castilla León	729	24.675	2,95	6,04
Aragón	518	20.201	2,56	4,29
Galicia	507	20.685	2,45	4,20
Castilla La Mancha	481	12.667	3,80	3,99
Comunidad Foral de Navarra	429	13.310	3,22	3,56
Región de Murcia	419	14.954	0,03	3,48
Principado de Asturias	405	14.901	2,72	3,35
Islas Canarias	257	12.782	2,01	2,13
Cantabria	252	9.029	2,79	2,09
Islas Baleares	252	7.846	3,21	2,09
Extremadura	217	6.854	3,17	1,80
La Rioja	46	2.451	1,88	0,38
Ceuta	1	90	1,11	0,02
Melilla	1	87	1,15	0,02
<i>Total España</i>	12.078	508.356		
<i>Suma total</i>	15.715	592.548		



Tabla 2.3: Producción anual de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento desglosada por áreas de investigación, destacando las 10 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupando en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación. Se incluye también el total de publicaciones para cada una de ellas en el periodo analizado y su peso porcentual sobre el total

Áreas de investigación	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso porcentual (%)
Neurociencias y Neurología	270	341	303	348	333	381	381	2.357	19,51
Geriatría y Gerontología	160	165	210	279	282	310	344	1.750	14,49
Farmacología y Farmacia	71	86	112	98	122	138	126	753	6,23
Bioquímica y Biología Molecular	77	88	98	141	94	128	119	745	6,17
Medicina General e Interna	74	84	88	115	111	101	118	691	5,72
Biología Celular	57	55	65	88	87	95	104	551	4,56
Psicología	59	59	48	88	70	83	139	546	4,52
Sist. Cardiovascular y Cardiología	61	71	59	56	84	101	108	540	4,47
Psiquiatría	63	62	72	69	78	79	74	497	4,11
Oncología	78	61	73	67	61	65	92	497	4,11
Resto de Areas Científicas	333	334	393	423	523	504	641	3.151	26,09
Total publicaciones	1.303	1.406	1.521	1.772	1.845	1.985	2.246	12.078	

Tabla 2.4: Producción anual de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento desglosada por dominios de investigación de la Web of Science™. En la última fila se indica el porcentaje de publicaciones registradas en más de un dominio*

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total periodo 2009-2015
Ciencias de la Vida y Biomedicina	1.146	1.274	1.345	1.551	1.585	1.718	1.893	10.512
Ciencias Sociales	135	85	128	143	170	166	204	1.031
Tecnología	75	91	77	151	137	153	229	913
Ciencias Físicas	27	35	44	46	56	65	88	361
Arte y Humanidades	2	5	6	8	4	13	12	50
Total anual	1.385	1.490	1.600	1.899	1.952	2.115	2.426	12.867
Total anual sin solapamientos	1.303	1.406	1.521	1.772	1.845	1.985	2.246	12.078
% solapamientos	6%	6%	5%	7%	6%	7%	8%	7%

* En la última fila, se muestra también el porcentaje de publicaciones asignadas cada año a más de un dominio y/o área de investigación. Los valores se sitúan entre el 5% y el 8%, esto es, un máximo de tres puntos porcentuales de diferencia, por lo que se puede esperar que el efecto de las repeticiones en la evolución de los dominios sea muy pequeño.

Tabla 2.5: Peso porcentual de cada dominio de investigación sobre el total anual de las publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento incluidas en las bases de datos de la Web of Science™

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ciencias de la Vida y Biomedicina	87,95%	90,61%	88,43%	87,53%	85,91%	86,55%	84,28%
Ciencias Sociales	10,36%	6,05%	8,42%	8,07%	9,21%	8,36%	9,08%
Tecnología	5,76%	6,47%	5,06%	8,52%	7,43%	7,71%	10,20%
Ciencias Físicas	2,07%	2,49%	2,89%	2,60%	3,04%	3,27%	3,92%
Arte y Humanidades	0,15%	0,36%	0,39%	0,45%	0,22%	0,65%	0,53%

Tabla 2.7: Evolución del número de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Tecnología, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 6 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie "Resto de Áreas de investigación", para facilitar la comparación*. Se incluye también el total para cada una de ellas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio, y las tasas de crecimiento

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso porcentual (%)
Informática	84	31	72	53	65	39	71	415	40,25
Ciencia y Tecnología, otros temas	15	26	41	65	76	80	89	392	38,02
Ingeniería	43	35	23	43	45	36	41	266	25,80
Telecomunicaciones	9	1	5	2	9	6	13	45	4,36
Ciencia de los Materiales	3	2	0	2	3	11	20	41	3,98
Instrumentos e Instrumentación	4	1	3	1	6	11	8	34	3,30
Resto de áreas de investigación	-23	-11	-16	-23	-34	-17	-38	-162	-15,71
Total publicaciones	135	85	128	143	170	166	204	1.031	100%

*Los valores negativos indican que existe un número elevado, en términos relativos, de publicaciones que han sido registradas en dos o más áreas del dominio. Esto es coherente con la apreciación de que se trata de un área muy multidisciplinar

Tabla 2.6: Producción anual de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias de la Vida y Biomedicina, desglosada por áreas de investigación, mostrando las 10 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie "Resto de Áreas de investigación", para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de las áreas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso porcentual (%)
Neurociencias y Neurología	270	341	303	348	333	381	381	2.357	22,42
Geriatría y Gerontología	160	165	210	279	282	310	344	1.750	16,65
Farmacología y Farmacia	71	86	112	98	122	138	126	753	7,16
Bioquímica y Biología Molecular	77	88	98	141	94	128	119	745	7,09
Medicina General e Interna	74	84	88	115	111	101	118	691	6,57
Biología Celular	57	55	65	88	87	95	104	551	5,24
Sist. Cardiovascular y Cardiología	61	71	59	56	84	101	108	540	5,14
Psiquiatría	63	62	72	69	78	79	74	497	4,73
Oncología	78	61	73	67	61	65	92	497	4,73
Nutrición y Dietética	45	47	68	55	95	57	108	475	4,52
Resto de Areas Científicas	190	214	197	235	238	263	319	1.656	15,75
Total publicaciones	1.146	1.274	1.345	1.551	1.585	1.718	1.893	10.512	

Tabla 2.8: Evolución del número de publicaciones científicas españolas sobre envejecimiento correspondientes al dominio Ciencias Sociales, desglosadas por áreas de investigación, mostrando las 6 más prolíficas. El resto de áreas se han agrupado en la serie "Resto de Áreas Científicas", para facilitar la comparación. Se incluye también el total para cada una de ellas en el período analizado y su peso porcentual sobre el total de publicaciones del dominio

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
								Nº publicaciones	Peso porcentual (%)
Psicología	59	59	48	88	70	83	139	546	59,80
Educación e Invest. Educativa	8	12	13	20	25	29	27	134	14,68
Negocios y Economía	4	7	7	16	7	14	22	77	8,43
Ciencias Sociales, otros temas	1	6	2	8	13	9	18	57	6,24
Sociología	0	2	4	5	15	10	7	43	4,71
Ciencias del Comportamiento	6	3	5	5	3	4	9	35	3,83
Total publicaciones	75	91	77	151	137	153	229	913	

** Los valores negativos indican que existe un número elevado, en términos relativos, de publicaciones que han sido registradas en dos o más áreas del dominio. Esto es coherente con la apreciación de que se trata de un área muy multidisciplinar



Fundación General CSIC

La Fundación General CSIC es titular de los derechos de explotación de propiedad intelectual e industrial de este documento y es también titular o tiene la correspondiente licencia sobre los derechos de propiedad intelectual, industrial y de imagen sobre de los contenidos disponibles a través del mismo.

En ningún caso se entenderá que el acceso a este documento implica una renuncia, transmisión, licencia o cesión total ni parcial de dichos derechos por parte de la Fundación General CSIC.

En consecuencia, no está permitido suprimir, eludir o manipular el aviso de derechos de autor ("copyright") y cualesquiera otros datos de identificación de los derechos de la Fundación General CSIC o de sus titulares incorporados a los contenidos, así como los dispositivos técnicos de protección, las huellas digitales o cualesquiera mecanismos de información y/o de identificación que pudieren hallarse en los contenidos.

Asimismo está prohibido modificar, copiar, re-utilizar, explotar, reproducir, comunicar públicamente, hacer segundas o posteriores publicaciones, enviar por correo, transmitir, usar, tratar o distribuir de cualquier forma la totalidad o parte de los contenidos incluidos en este documento para propósitos públicos o comerciales, si no se cuenta con la autorización expresa y por escrito de la Fundación General CSIC o, en su caso, del titular de los derechos que corresponda.



COPYRIGHT © 2016 FUNDACIÓN GENERAL CSIC.
TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

ISBN 978-846179072-2



9 788461 790722 >

AUTORES



De Miguel Antón, Jose Luis



Fernández Nuevo, Jose Luis



Parapar Barrera, Clara



Ruiz Yaniz, Miriam

MAQUETACIÓN
FGCSIC

ISBN: 978-84-617-9072-2



Fundación General CSIC

Príncipe de Vergara nº 9, 2º Dcha • 28001 Madrid

Tfno.: (34) 917 815 999 • www.fgcsic.es