Artículo original

Análisis bibliométrico de la producción científica en torno a la investigación responsable en diferentes áreas de conocimiento

Bibliometric analysis of the scientific production on responsible research in different areas of knowledge

Pablo Álvarez Aránega[1]* https://orcid.org/0000-0001-6405-8066
Arturo Argüello Martinez[2] https://orcid.org/0000-0002-0622-4801
Marta Reyes Alvarez[3] https://orcid.org/0000-0002-3236-4971
Andrés Soriano Diaz[4] https://orcid.org/0000-0002-7782-1814

[1]Instituto de Investigación Biosanitaria, Unidad de Innovación y Transferencia Tecnológica. Granada, España.
[2]Fundación Pública Andaluza Progreso y Salud, Oficina de Transferencia del Sistema Sanitario Público de Andalucía. Sevilla, España.
[3]Hospital "Santa Ana de Motril". Granada, España.
[4]Universidad de Granada, Facultad de Ciencias de la Educación. Granada, España.

*Autor para la correspondencia: palvarez@fibao.es

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es estudiar bibliométricamente los documentos publicados sobre investigación responsable (IR), registrados en las bases de datos *ScienceDirect* y *Google Scholar*, en el rango temporal comprendido entre los años 2008 y 2018. Se seleccionaron 25689 documentos y el análisis cuantitativo mostró un crecimiento sostenido. El análisis de los artículos de investigación (grupo 1), publicados en revistas indexadas, evidenció su predominio, al constituir el 87 % de los documentos producidos. Según el análisis por años, el 2018 fue significativo, pues el 93 % corresponde a artículos de investigación, dato demostrativo del progresivo interés de la comunidad científica en torno a este tema. El porcentaje de publicaciones en IR realizadas en el área de Medicina y Odontología representaron el 21 % del total; en el de las Ciencias Sociales el 18 %;

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Negocios, Gestión y Contabilidad el 13 %; Psicología y Artes y Humanidades con un 10 % y un 9 % respectivamente. Estos datos evidencian el interés trasversal y el carácter multidisciplinar de la IR; así como el valor que la comunidad científica le atribuye. Las instituciones están centradas en la potenciación de la IR para que sus logros científico-técnicos puedan ser utilizados productivamente por la sociedad. Por ello, los investigadores e instituciones deben abordar la IR, de acuerdo con las prioridades relativas a las diferentes áreas, en función de fomentar la utilidad del logro científico y conseguir una eficaz aplicación de la investigación traslacional responsable.

Palabras clave: bibliometría; producción científica; investigación responsable; traslación del conocimiento; ciencia y sociedad.

ABSTRACT

The aim of this article is to bibliometrically study the documents published on responsible research (IR), registered in the Science Direct and Google Scholar databases, in the temporal range between the years 2008 and 2018. A total of 25689 documents were selected and the quantitative analysis showed a persistent growth. The analysis of the research articles (group 1), published in indexed journals, and evidenced their predominance, constituting 87% of the documents produced. According to the analysis by years, 2018 was significant, since 93 % corresponds to research articles demonstrating the progressive interest of the scientific community in this topic. The percentage of publications in IR in the field of Medicine and Dentistry represented 21% of the total; in the Social Sciences 18%; Business, Management and Accounting 13%; Psychology and Arts and Humanities with 10 % and 9% respectively. These data show the cross-sectional interest and multidisciplinary nature of IR, as well as the value attributed to it by the scientific community. Institutions are focused on promoting IR so that its scientific and technical achievements can be used productively by society. Therefore, researchers and institutions should approach IR, according to the priorities related to the different areas, in terms of fostering the usefulness of scientific achievement and achieving effective implementation of responsible translational research.

Keywords: bibliometrics; scientific production; responsible research; knowledge translation; science and society.

Recibido: 25/01/2021

Aceptado: 10/02/2022

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Introducción

En la última década el avance de la ciencia y la tecnología ha mejorado las condiciones de vida de la ciudadanía, mediante el diseño de mecanismos capaces de cambiar nuestro entorno y de generar respuestas para comprender los interrogantes del universo [1,2]. Con lo cual se produce un interés global acerca de cómo las sociedades contemporáneas podrían fortalecer las conexiones entre los logros científicos y los problemas de la práctica diaria.

Por ello, la investigación responsable (IR), que tiene como prioridad potenciar la utilidad social de la ciencia, está teniendo un desarrollo exponencial y se establece como área interdisciplinaria.[3,4]

La masa crítica de los investigadores de la ciencia en general y de la IR en particular son los productores naturales de los logros científicos. En el ámbito universitario se están realizando estrategias centradas en el campo de la caracterización del talento humano para activar la IR y producir la innovación social que repercuta en la población en general.[5,6] Para ello, se han instituido incentivos a los grupos de investigación altamente cualificados cuyos componentes (investigadores) poseen elevadas capacidades (talentos) para producir conocimiento traslacional. Por lo tanto, es esencial que no se produzca fuga de cerebros,[7] para lo cual deben elaborarse diferentes estrategias de redes de afinidad intelectual que fortalezcan el sentido de pertenencia de los investigadores excelentes a sus centros de trabajo.[8] Esto evitaría las diásporas de talentos y fomentaría la atracción de talentos extranjeros.[9]

En la Unión Europea (UE) la gobernanza de la IR para una sociedad basada en el conocimiento constituye una estrategia prioritaria, por lo que la traslación del conocimiento, capaz de generar la utilidad práctica, es un objetivo prioritario.[10,11] Este nuevo enfoque de la investigación posibilita que los logros científicos tengan utilidad y se ha convertido en una prioridad dentro de los programas científicos financiados por la Comisión Europea.

En Europa y en Estados Unidos las expresiones IR y traslación del conocimiento son dos términos comunes que los investigadores utilizan como sinónimos y manejan con frecuencia indistintamente.[12] La traducción de conocimientos se utiliza ampliamente en el sector de la salud y en el de las Ciencias Sociales y Humanidades.[13,14] Además, en Canadá[11] los responsables de las decisiones en salud pública han establecido que las estrategias específicas en ciencia para el fomento de las revisiones sistemáticas en el ámbito de políticas de los servicios de salud, son útiles para los tomadores de decisiones en salud pública.

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

El conocimiento científico y sus logros son instrumentos útiles para dar respuestas relevantes a la problemática social y al desarrollo económico, por lo que actualmente el concepto de ciencia traslacional se percibe como una herramienta muy eficaz para la sociedad y para la práctica clínica[15] y aparece ligado al de transferencia de conocimientos e IR.

El termino IR se define como "una solución estratégica para los problemas tan complejos que tiene la sociedad actual"[16,17,18] y se ha convertido en tendencia entre las aportaciones científicas alineadas con la ciencia y la tecnología, por un lado, y la sociedad, por el otro.[19] En este sentido, ha llegado a ser un área emergente y transversal de conocimiento con un ritmo de crecimiento de progresión geométrica y con una posición preminente en el ámbito institucional y social. Recientemente *Smit*,[20] en su tesis doctoral, destaca que la Comisión Europea define la investigación responsable como el elemento motor de la utilidad social de la ciencia y analiza cómo surge el conocimiento y cómo se transfiere para ser investigación responsable.

Por otra parte, la cienciometría permite el análisis cuantitativo de los aportes que ofrece una ciencia determinada;[21,22,23] lo que posibilita el desarrollo de los distintos indicadores cienciométricos o bibliométricos, a partir de la literatura científica y técnica.[24] Este criterio se ha seguido en este artículo, teniendo en cuenta que, en la literatura científica, los términos cienciometría y bibliometría son utilizados indistintamente.[23]

Las herramientas bibliométricas permiten identificar la información publicada en torno a una temática específica y analizar las especificidades científicas y tecnológicas del tema. Diariamente se diseñan nuevas herramientas *web* para realizar búsquedas más eficientes y precisas, así como para hacer mejores y más abarcadores metaanálisis, mediante el empleo de herramientas computacionales sofisticadas para el manejo, administración y procesamiento de la información.[25] En las dos últimas décadas la cienciometría desempeña un papel importante en la medición y evaluación del rendimiento de la investigación, dado que se focaliza en analizar métricamente la literatura científica en un campo de conocimiento específico.[26]

Los artículos de bibliometría producen información sobre el número de documentos de investigación publicados,[21,26] los cuales presentan rasgos y características de la investigación científica que posibilitan su análisis, con el objetivo de producir una evaluación cuantitativa de los trabajos de investigación iniciales.

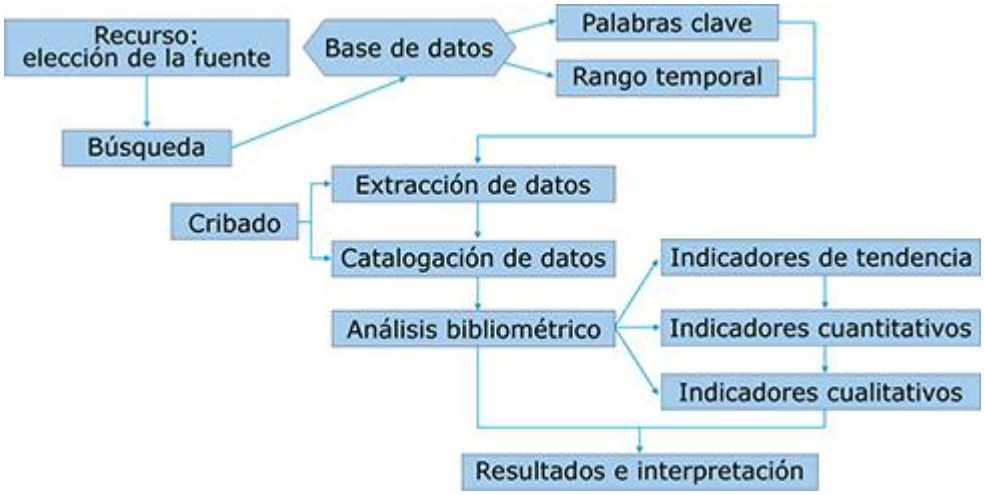
Teniendo en cuenta lo anterior, el interés de la presente investigación ha sido analizar bibliométricamente los documentos publicados acerca de IR durante los años 2008 a 2018,

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo, en función de proporcionar una visión actualizada de la IR y su traslación a la sociedad.

Métodos

Para llevar a cabo el propósito principal de este trabajo se siguieron varios pasos; el diagrama de flujo de la figura 1 muestra la ruta de la búsqueda bibliográfica y la selección respectiva de los documentos analizados.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 1 – Diagrama de flujo del desarrollo del trabajo: ruta de la búsqueda bibliográfica y la selección respectiva de los documentos analizados.

La selección de los documentos, que forman parte de la producción científica a analizar sobre IR, se realizó a partir de los siguientes criterios de inclusión: los documentos publicados debían incluir como temática el término IR y pertenecer al espacio temporal comprendido entre el año 2008 y el 2018. Se seleccionó como palabra clave de la búsqueda investigación responsable y las bases de datos utilizadas fueron la *ScienceDirect* y *Google Scholar* que permitió identificar el mayor número de documentos producidos.

La opción de utilizar estas bases de datos y no las más usuales en otras investigaciones, se debió al hecho de que ambas aportan información complementaria: *ScienceDirect* explora

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

la investigación científica y técnica en Ingeniería y Ciencias Físicas, Ciencias de Vida, Ciencias de la Salud y Humanidades y Ciencias Sociales e incluye el número de publicaciones, tipo de documento, título de la revista y área en la que se incluye la publicación; *Google Scholar*, a diferencia de otras bases de datos académicas,[27,28,29,30,31] combina numerosos componentes como sus capacidades de motor de búsqueda, lo que permite el acceso personalizado a los artículos científicos seleccionados; por ende, constituye una herramienta bibliométrica. Un elemento adicional de esta base de datos para la realización de este estudio ha sido que *Google Scholar* posibilita a los investigadores el acceso a documentos de texto completo y permite localizar citas de libros, tesis, informes, entre otros.

En el siguiente paso se procedió a la selección de las publicaciones, a partir de la recopilación de los datos del año de la publicación, la revista y el tipo de artículo (investigación, revisión, conferencia, capítulo de libro, editorial etc.). Posteriormente los datos recopilados se organizaron y procesaron para obtener una representación cuantitativa de la distribución y evolución de las publicaciones y realizar el análisis estadístico porcentual de los datos en el período de tiempo analizado.

Para el análisis cualitativo se realizó la división de los documentos en función de los siguientes indicadores: a. tipo de artículo: de investigación, publicados en revistas indexadas y b. factor de impacto (FI) y Quartil de las revistas en las que los manuscritos han sido publicados. Se ha empleado el FI de una revista por ser uno los indicadores bibliométricos de los más utilizados actualmente.[32]

Para el análisis de los documentos incluidos en este estudio se generaron tres grupos, en función de la tipología documental (tipo de contenido del documento):

- Grupo 1º: Artículos de investigación en general. Se incluyeron artículos de investigación, artículos de revisión, comunicaciones breves y documentos publicados en revistas con evaluación por pares.
- Grupo 2º: Libros en general. Se incluyen libros y enciclopedias, capítulos de libros, editoriales, actas de congresos.
- Grupo 3º: Otros. Se incluyen editoriales, guías de práctica, conferencias, etcétera.

Se analizó también la distribución del número de documentos, en función de las revistas científicas en las que fueron publicados y el número de artículos por áreas temáticas, para obtener una evidencia de su tendencia multidisciplinar. Para el análisis cualitativo se

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

seleccionó el número de artículos de investigación publicados en las revistas indexadas con sistema de revisión por pares y el FI de las revistas en los manuscritos que han sido publicados. En métricas de las publicaciones científicas, el FI evalúa la calidad de la revista y las publicaciones indexadas son aquellas revistas incluidas en bases de datos.

Se analizó la evolución del FI de las principales revistas en las que se encontraban los artículos seleccionados; las revistas fueron seleccionadas atendiendo al número de artículos publicados.

Resultados

Examen de tendencias

Una vez finalizada la búsqueda en las bases de datos indicadas, se obtuvo 25689 documentos producidos y publicados en el espacio temporal analizado. La tabla 1 muestra su diversidad y porcentaje, en función de los años.

Tabla 1 – Distribución porcentual de los documentos en IR. Rango temporal 2008-2018

Tipos de documentos	2008 (%)	2009 (%)	2010 (%)	2011 (%)	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)
Art. revisión	11,69	11,40	10,28	11,45	11,66	12,15	10,92	10,90	15,99	16,56	18,00
Art. investigación	43,97	47,40	51,09	52,21	54,43	49,19	59,54	58,23	52,49	52,23	54,22
Libros	7,67	5,06	8,34	7,35	6,40	5,51	5,97	11,8	3,49	4,23	3,12
Capítulos libro	11,8	13,3	11,0	10,4	12,86	17,07	11,79	9,03	14,36	14,06	13,86
Congresos	3,36	2,76	2,48	3,15	1,10	1,45	0,76	0,51	0,76	0,63	0,62
Reseñas de libros	1,39	0,81	0,91	0,79	0,60	0,81	0,68	0,54	0,51	0,57	0,30
Reportes de caso	0,00	0,00	0,00	0,16	0,05	0,00	0,08	0,03	0,07	0,03	0,06
Conferencias	0,15	0,27	0,24	0,00	0,35	0,09	0,26	0,21	0,22	0,27	0,12
Cartas al editor	0,51	0,40	0,12	0,26	0,10	0,27	0,26	0,21	0,11	0,40	0,42
Discusiones	1,83	1,69	1,51	1,31	1,30	0,99	0,98	0,85	1,85	1,77	1,22
Editoriales	5,04	4,65	4,41	4,46	2,90	4,20	2,64	2,96	3,78	3,46	3,06
Minirevisiones	1,10	0,88	1,03	0,79	1,20	0,77	0,45	0,66	0,65	0,60	0,57
Guías prácticas	0,00	0,00	0,06	1,42	0,30	0,27	0,26	0,00	0,44	0,47	0,39

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Comunicación	1,24	1,42	1,15	4,67	1,35	1,08	1,02	0,91	1,05	1,03	1,10
Otros	8,25	7,89	5,80	0,00	4,35	4,61	3,51	2,38	3,49	3,20	2,38

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente fueron analizados cuantitativa y cualitativamente los 25689 documentos seleccionados, con el fin de sacar conclusiones sobre la tendencia de la investigación sobre IR.

Evolución del número de artículos publicados: indicadores cuantitativos

Para obtener una representación cuantitativa de la distribución de las publicaciones y su evolución se seleccionaron los 25689 documentos producidos en este espacio temporal. La figura 2 muestra el número de documentos publicados por año y su evolución en el espacio temporal analizado.

Nota al pie: Buscador *Science Direct*.

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 2 – Distribución del número de documentos publicados por año en el área temática de la IR (2008-2018).

El análisis cuantitativo de los documentos evidencia un incremento exponencial en el número de publicaciones, dato que muestra el ascendente y progresivo interés de la comunidad científica por la IR. Este crecimiento indica una evolución especial, pues entre el 2008 y el 2014 el incremento del número de publicaciones se mantuvo casi constante. A partir de 2014 hasta 2018 el aumento en el número de documentos publicados fue muy significativo. Cabe destacar que en el 2015 el número de documentos publicados fue 3313

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

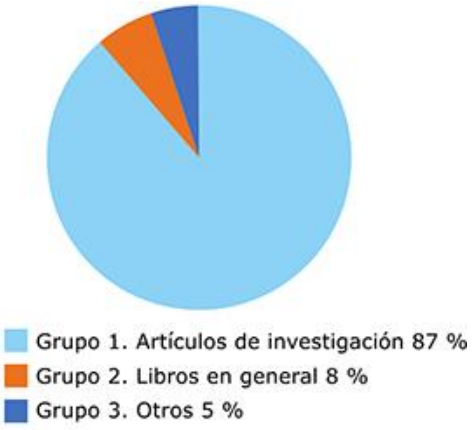
y el 2018 es el período en que se produce el número máximo de publicaciones con 3362 documentos.

Análisis de la distribución y evolución de las publicaciones por tipo de contenido: análisis cualitativo

Frecuentemente los análisis cualitativos utilizan el FI de las revistas, que es un indicador de la calidad científica de estas en varios campos científicos;[33,34] por ello, para el análisis cualitativo de los documentos de este estudio se ha tenido en cuenta el FI de la revista donde se publica el artículo, por estar considerado como uno los indicadores bibliométricos más utilizados actualmente.[32]

Todos los documentos incluidos en el grupo 1 están publicados en las revistas indexadas y con FI, datos empleados en las métricas de referencia de las publicaciones científicas. El FI constituye el índice bibliométrico más utilizado para evaluar la importancia relativa de una revista concreta dentro de un mismo campo científico.

En la figura 3 se muestra el predominio de los artículos de investigación publicados en las revistas científicas. El 87 % de los documentos producidos en la década analizada fueron del grupo 1; por el contrario, el 8 % y 5 % se correspondían con los ubicados en el grupo 2 y 3, respectivamente.



Nota al pie: Grupo 1. Artículos de investigación. Grupo 2 Libros, editoriales, actas de congresos. Grupo 3 Otros, editoriales, conferencias, etcétera.

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 3 – Distribución porcentual del número total de documentos de investigación sobre la IR en función del grupo/tipo de documento.

La tabla 2 ilustra el análisis cuantitativo y cualitativo de los documentos de investigación sobre la IR publicados por año de cada grupo analizado. Al comparar los resultados que se

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

muestran, destaca que son los artículos de investigación en general (grupo 1) los que muestran una gran diferencia respecto a los otros dos grupos, dato demostrativo de la calidad científica de las publicaciones en IR.

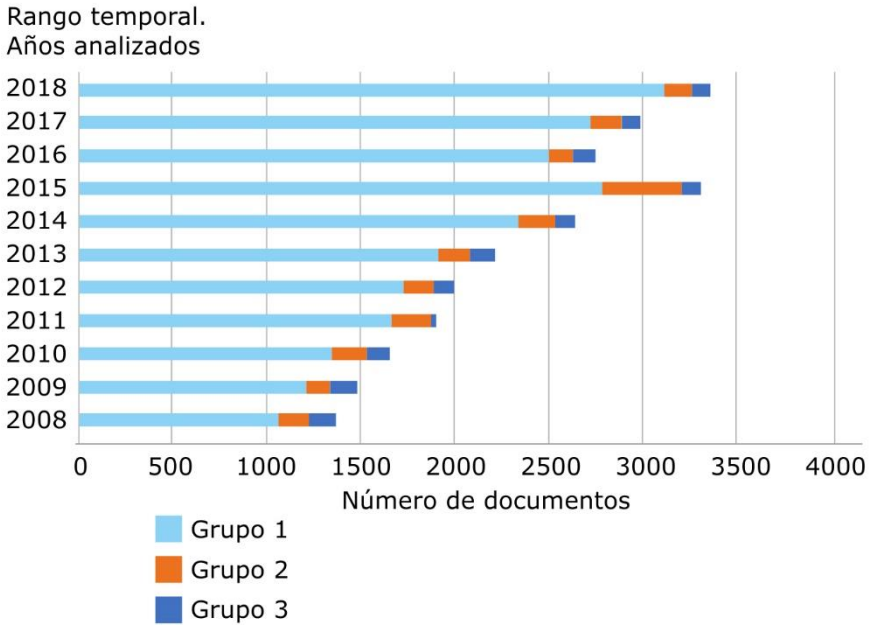
Tabla 2 - Distribución del número y porcentaje de documentos publicados por año en el área temática la IR en los años 2008-2018

Año	Grupo 1º	Grupo 2º	Grupo 3º
2008	1069 (78,0 %)	160 (11,7 %)	140 (10,2 %)
2009	1210 (81,6 %)	126 (8,6 %)	147 (9,1 %)
2010	1347 (81,5 %)	185 (11,1 %)	122 (7,3 %)
2011	1669 (87,6 %)	205 (10,7 %)	30 (1,6 %)
2012	1732 (86,6 %)	159 (7,9 %)	108 (5,4 %)
2013	1916 (86,5 %)	162 (7,3 %)	136 (6,1 %)
2014	2339 (88,3 %)	192 (7,2 %)	116 (4,4 %)
2015	2786 (84,0 %)	423(12,8 %)	104 (3,1 %)
2016	2509 (91,2 %)	126 (4,6 %)	116 (4,2 %)
2017	2725 (90,8 %)	166 (5,5 %)	111 (3,7 %)
2018	3119 (92,8 %)	144 (4,3 %)	99 (2,9 %)

Fuente: elaboración propia.

En función de conocer la tendencia de crecimiento, se analizó porcentualmente el número de publicaciones, según el tipo de documento y el año. La figura 4 muestra la distribución porcentual de los documentos por cada grupo en cada año analizado.

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES



Fuente: Elaboración propia

Fig. 4 – Distribución porcentual del número de documentos de investigación en el campo de la IR por tipo de documento y año.

Los datos evidencian que los artículos de investigación predominan sobre los documentos de los otros dos grupos, de manera constante durante el período de tiempo analizado. En el año 2008 el porcentaje de artículos de investigación publicados fue del 78 % y continúa su predominio sobre los demás a lo largo de los años analizados. Resulta significativo que, en el año 2018, del 100 % de los documentos producidos, el 92,8 % se corresponden con los artículos de investigación (grupo 1); por lo que alcanza su mayor porcentaje y los grupos 2 y 3 resultan prácticamente irrelevantes.

Estos resultados constituyen un dato cualitativo evidente, dado que el incremento de los artículos de investigación publicados en revistas indexadas, con factor de impacto y con evaluación por pares, constituye un indicador de calidad. La proporción de los diversos tipos de artículos en cada año se mantiene en un ritmo constante.

Distribución y porcentaje del número de documentos y artículos en revistas científicas con FI

Se analizó el número de artículos publicados en la temática del estudio en las revistas que incluían criterios de selección por pares para ser publicados.

La selección de las revistas se hizo en función del número de artículos publicados; se eligieron las diez revistas que habían publicado el mayor número de artículos de

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

investigación. En la tabla 3 se muestra la distribución del número de documentos totales y los artículos de investigación en IR por revista. Los resultados evidencian que las revistas con mayor número de publicaciones son *Procedia-Social* and *Behavioral Sciences*, con 1,809 documentos de los cuales el 100,0 % son publicaciones de artículos de investigación (grupo 1), seguida de la Revista *Journal of Cleaner Production* con 285 artículos; lo que supone el 84,1 % de los documentos publicados en esta.

En el análisis específico de las diez revistas seleccionadas, en las que ha producido la publicación, la cifra de 3329 corresponde a los artículos de investigación (grupo 1), que constituye el 87 % del total de lo publicado. El número total de documentos de los otros dos grupos fue 259.

Tabla 3 - Distribución del número de documentos y artículos de investigación en revistas científicas con FI y porcentaje por revista de documentos publicados en área temática la IR

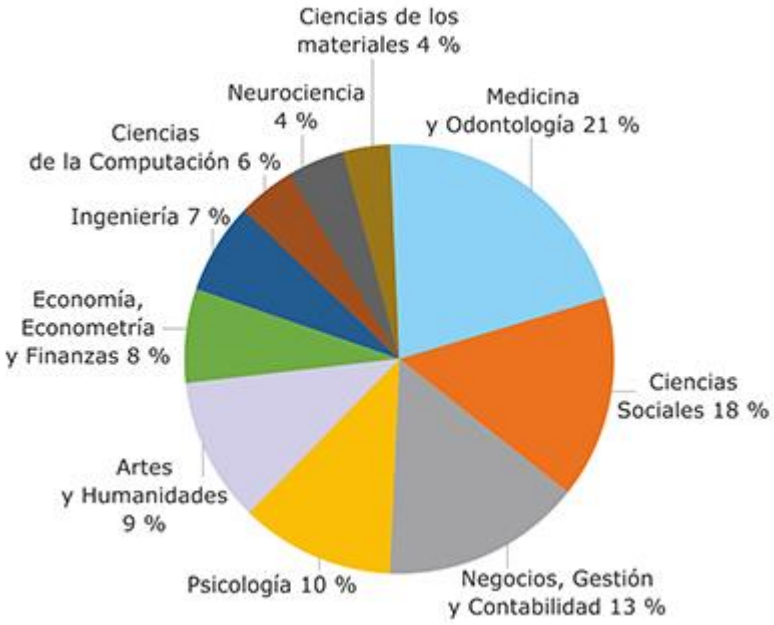
Título de la revista	Cantidad de documentos	Artículos de investigación	Porcentaje de artículos de investigación
Procedia-Social and Behavioral Sciences	1,809	1,809	100,0 %
Journal of Cleaner Production	339	285	84,1 %
Procedia Engineering	234	231	98,7 %
Procedia Computer Science	225	225	100,0 %
Renewable and Sustainable Energy Reviews	199	8	4,0 %
Technological Forecasting and Social Change	184	183	99,5 %
Procedia CIRP	160	160	100,0 %
Social Science & Medicine	153	148	96,7 %
Computers & Education	150	150	100,0 %
Acta Astronáutica	135	130	96,3 %

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados evidencian, además, que, de los documentos producidos en la década analizada, con respecto a la distribución de publicaciones por área temática, el máximo porcentaje corresponde a Medicina con un 21 %, seguido de las Ciencias Sociales que constituye el 18 %.

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

En menor porcentaje se han producido artículos de investigación en otras áreas como Economía y Finanzas, con un 8 %, Ingeniería 7 % y Ciencias de la Computación 6 %. Cabe destacar que el porcentaje menor es el producido en Ciencias de los Materiales que fue solo de un 4 % y que el 87 % de las aportaciones producidas, corresponden al grupo 1, frente al 8 % y 5 % de los documentos publicados que corresponden a los grupos 2 y 3, respectivamente (fig. 5).



Nota al pie: Distribución porcentual del número de documentos de investigación sobre la IR producidos en las principales revistas por área temática.

Fuente: Elaboración propia.

Fig. 5 – Publicaciones según área temática.

Discusión

Este artículo se planteó como objetivos analizar bibliométricamente la evolución de las publicaciones sobre la IR; así como observar cuantitativa y cualitativamente los documentos producidos en esta temática.

Mediante la revisión de la literatura existente, se seleccionaron los documentos publicados y se pudo comprobar que hay un creciente interés por este tema debido a que la IR, con la traslación de sus resultados a la sociedad, está contribuyendo a la solución de problemas sanitarios,[35] sociales y empresariales; ya que aporta ventajas tanto a la sociedad[36] como a las empresas.[37]

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Actualmente es aceptado que la ciencia tiene no sólo una relación contractual con la sociedad, sino que, además, debe sumarse a la búsqueda del bien común.[38] Por ello, las sociedades modernas están inmersas en un proceso de consenso de impulso de las políticas públicas de investigación para ofrecer respuestas a los importantes desafíos que tiene la IR en el momento actual.[39] Al orientar la investigación de amplias áreas temáticas emergentes y tradicionales del conocimiento académico y científico, logra la transferencia de los resultados científicos a su entorno. Diversos estudios[40,41] han demostrado los beneficios sociales, económicos y ambientales para la comunidad y para las empresas del entorno circundante, lo que puede haber incrementado el interés por esta temática.

Por ende, este trabajo ha permitido rastrear y evidenciar la tendencia de la evolución de las publicaciones sobre esta materia en el rango temporal de los años 2008 al 2018.

Con fundamento en la búsqueda y selección de los documentos publicados, se evidenció la importancia creciente de este tema. La investigación y aplicación de los criterios de selección establecidos en el apartado de los métodos pusieron de manifiesto que se habían producido 25689 documentos y que su ritmo de crecimiento ha sido progresivo a lo largo de los años, especialmente en los últimos tres años analizados. En el año 2015 se produjeron 3313 documentos y en el 2018, 3362; lo que muestra las significativas tasas de crecimiento del 25,16 % y del 11,99 % respectivamente, con respecto al año anterior.

Estos datos señalan el aumento del interés por la investigación sobre IR productiva a nivel global, debido, en parte, al desarrollo de programas y políticas internacionales, nacionales y autonómicas que fomenta la utilidad del conocimiento científico;[41,42] a lo cual hay que sumar los indudables beneficios que se producen en el entorno social e industrial. Los datos obtenidos evidencian un incremento constante y progresivo de los documentos publicados en sus tres grupos; destaca especialmente los integrados en el grupo 1, que predominan sobre los de los otros dos grupos a lo largo de los años analizados. Por tanto, son los artículos de investigación (grupo 1) los que constituyen el grupo dominante. Este resultado constituye un indicador cualitativo, dado que estos artículos científicos han sido publicados en revistas indexadas con evaluación por pares y con factor de impacto.

En la actualidad orientar la investigación y la transferencia de los logros científicos a la sociedad, constituye un objetivo prioritario; de hecho, se están produciendo numerosas publicaciones en campos relevantes de las áreas tradicionales del conocimiento, así como las emergentes. Este dato coincide con el incremento que se ha detectado en el número de artículos publicados en las revistas, según el área temática; lo que evidencia que el interés

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

por la IR es interdisciplinar y enfatiza que tal forma de investigación constituye una respuesta pertinente para abordar los desafíos presentes de la sociedad.

Los resultados del trabajo muestran que la IR es interdisciplinar y con una tendencia de interés creciente, si se atiende al número de artículos de investigación publicados en revistas con FI.

Por ello, invertir en la IR, como recurso para dar respuesta a los desafíos de la sociedad y dirigir el proceso de innovación hacia objetivos de utilidad social,[43,44] constituye una tendencia de las sociedades modernas.

Como resultado más evidente de la participación de la IR, como elemento constructivo de la dirección de la investigación traslacional, se evidencia que no solo prevalece en la comunidad científica un interés hacia este tipo de investigación, sino que, además, se incrementa el interés multidisciplinar por ella, como puede observarse en la distribución porcentual del número de documentos en las principales revistas (fig. 5). La consecuencia más evidente es que los datos obtenidos sobre la IR son, con frecuencia, investigaciones socialmente beneficiosas en diversos campos, abarcando tanto el de la Medicina como la Sociología o la Economía. Esto demuestra que los investigadores apuestan por la trasdisciplinariedad y multidisplinariedad de la ciencia y dan la bienvenida al sistema de IR que confiere una influencia importante al papel que está llamando a desempeñar la ciencia en la sociedad.

El aumento producido en el número de documentos publicados puede estar relacionado con el fomento de la IR, a través de las diferentes estrategias europeas de investigación[45]; por ello, se coincide con lo manifestado por *William R. Kerr* y *Agnieszka Karpińska*[46,47] en que el aumento de la producción científica es el resultado del fomento de esta modalidad de investigación, mediante los diferentes programas europeos, nacionales y autonómicos, los cuales han potenciado su desarrollo y la práctica real de la utilidad social de la ciencia.

Se han realizado esfuerzos para fomentar la investigación e impulsar mecanismos que permitan llevar a cabo prácticas responsables en la promoción de la IR; ya que, en algunas áreas del conocimiento, no tiene la atención debida por los sistemas institucionales de investigación e innovación.[48]

La incorporación de las Ciencias Sociales a la IR[49] se ha convertido en una de las prioridades dentro de la política científica en la última década. El primer plan estratégico de Horizonte Europa (2021-2024)[50] establece las prioridades de la investigación e innovación para un futuro sostenible, al hacer de la investigación y la innovación un ejemplo demostrativo de la capacidad de innovación, la competitividad y la inclusión de las

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Humanidades en los principales programas interdisciplinarios[51]. El gran desafío de la IR debe centrarse en ser capaz de resolver los problemas más urgentes a los que se enfrenta la sociedad.[51,52]

Los datos de esta investigación evidencian que la comunidad científica muestra un destacado interés por este tipo de investigación, así mismo, el análisis de la distribución de publicaciones, realizado por área temática, mostró que la predilección es de carácter multidisciplinar. Como se muestra en la figura 5, el mayor porcentaje de los artículos de investigación producidos en esta temática y en el período temporal analizado se produjo en el área de Medicina y Odontología, los artículos de investigación producidos representaron el 21 % del total, seguido de Ciencias Sociales con un 18 %, Negocios, Gestión y Contabilidad con 13 %, Psicología y Artes y Humanidades con 10 % y 9 % respectivamente. Por tanto, este resultado demuestra que los científicos, en su conjunto, apuestan por la IR,[53] al comprender que las necesidades de la sociedad son determinantes y deben involucrarla en sus líneas de investigación. La sociedad actual está cada vez más modulada por el impacto de las innovaciones científicas; lo que hace surgir estrategias para regular la IR con responsabilidad pública y social y se constituye como una herramienta específica para la resolución de los problemas del entorno.[54]

En la actualidad, para fomentar el proceso de la IR, los profesores en general, han estableciendo prioridades en cuanto a los objetivos básicos del aprendizaje académico, al propiciar una metodología pertinente para aprender a hacer ciencia con capacidad de trasferencia socio-empresarial.[40] Este enfoque de la ciencia traslacional ha incrementado el interés por el conocimiento socialmente productivo y sobre el funcionamiento de la IR; lo que fomenta el pensamiento crítico y creativo, tan necesario para comprender la utilidad social de la ciencia.

La comunidad científica contemporánea centra su atención en la potenciación de la IR para que las invenciones científico-técnicas postmodernas pueden seguir siendo utilizadas éticamente y productivamente. Esto constituye un desafío al que se enfrentan los investigadores actualmente.

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Conclusiones

Traducir los descubrimientos científicos en beneficio de la sociedad es una prioridad política de muchos sistemas de investigación y especialmente en el área de salud. Las deficiencias de conocimiento implican una desventaja para los responsables de posibilitar la investigación traslacional. Por ello la IR debe ser abordada por los investigadores e instituciones a través de un proceso de deliberación y concurrencia general sobre las prioridades relativas a las diferentes áreas, para fomentar la utilidad del logro científico y, en definitiva, conseguir una eficaz aplicación de la investigación traslacional responsable. Una mayor investigación sobre las características de la IR podría ayudar a identificar las actuaciones políticas pertinentes para acelerar el proceso de traducción y así aumentar el retorno social de la investigación.

Agradecimientos

A la graduada en Estadística Dª María del Carmen Olvera por su asesoramiento en el desarrollo de la presente investigación.

Referencias bibliográficas

1. King AC, King DK, Banchoff A, Solomonov S, Ben Natan O, Hua J, *et al.* Employing participatory citizen science methods to promote age-friendly environments worldwide. International journal of environmental research and public health.2020;17(5). 1541. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph17051541

2. Burget M, Bardone E, Pedaste M. Definitions and conceptual dimensions of responsible research and innovation: A literature review. Science and engineering ethics. 2017;23(1), 1-19. DOI: https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1

3. Straus SE, Brouwer M, Johnson D, Lavis JN, Légaré F, Majumdar SR, *et al.* Core competencies in the science and practice of knowledge translation: description of a Canadian strategic training initiative. Implementation Science. 2011 [acceso 30/12/2021];6(1):1-7. Disponible en: http://www.implementationscience.com/content/6/1/127

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

4. Loureiro PM, Conceição CP. Emerging patterns in the academic literature on responsible research and innovation. Technology in Society. 2019;58:101148. DOI: https://doi.org/10.1016/2019.101148

5. Owen R, Macnaghten P, Stilgoe J. Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. Science and public policy. 2012;39(6), 751-60. DOI: https://doi.org/10.1093/scipol/scs093

6. Glance L, Maddox KJ, Johnson K, Nerenz D, Cella D. National quality forum guidelines for evaluating the scientific acceptability of risk-adjusted clinical outcome measures: a report from the national quality forum scientific methods panel. Annals of surgery.2020;271(6): 1048-55. DOI: https://doi.org/10.1097/SLA000000000003592

7. Wanniarachchi HE, Kumara JAS, Jayawardana AKL. An organizational perspective on brain drain: What can organizations do to stop it? The International Journal of Human Resource Management. 2020; 1-37. DOI: https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1758745

8. Raymond CM, Fazey I, Reed MS, Stringer LC, Robinson GM, Evely AC. Integrating local and scientific knowledge for environmental management. Journal of environmental management. 2010;91(8):1766-77. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.03.023

9. Horn L. Promoting responsible research conduct: A South African perspective. Journal of Academic Ethics. 2017;15(1), 59-72. DOI: https://doi.org/10.7196/SAJBL.256

10.-Straus SE, Tetroe J, Graham, I. Defining knowledge translation. Cmaj. 2009; 181(3-4):165-8. DOI: https://doi.org/10.1503/cmaj.081229

11. Dobbins M, Thomas H, O-Brien MA, Duggan M. Use of systematic reviews in the development of new provincial public health policies in Ontario. Int J Technol Assess Health Care. 2004; 20:399–404. DOI: https://doi.org/10.1017/S0266462304001278

12. Kiskiene A. Scientific knowledge and technology transfer policy in the EU. Economics and Business. 2014;26: 36-43. DOI: https://doi.org/10.7250/eb.2014.018

13. Straus S, Tetroe JM, Graham DI. Knowledge translation is the use of knowledge in health care decision making. Journal of clinical epidemiology. 2011; 64(1): 6-10. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.08.016

14. Martínez EC, de Lucio IF, Marín MP, Boado FC. La transferencia de conocimientos desde las Humanidades: posibilidades y características. Arbor. 2008;184(732):619-36. DOI: https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.211

15. Quintas-Froufe N. Indicadores de calidad de las publicaciones científicas en el área de Ciencias Sociales en España: un análisis comparativo entre agencias evaluadoras. Revista

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

de Investigación Educativa. 2016;34(1): 259-72. DOI: https://doi.org/10.6018/rie.34.1.210191

16. Velasco CS. Investigación traslacional: Una misión prospectiva para la ciencia del desarrollo y la ciencia del comportamiento. Revista Mexicana de Investigación en Psicología. 2012 [acceso 30/12/2021];84-110. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexinvpsi/mip-2012/mip122b.pdf

17. Klimburg-Witjes N, Huettenrauch FC. Contextualizing Security Innovation: Responsible Research and Innovation at the Smart Border? Science and Engineering Ethics. 2012 [acceso 30/12/2021];27(1): 1-19. DOI: https://doi.org/10.1007/s11948-021-00292-y

18. Kiskiene A. Scientific knowledge and technology transfer policy in the EU. Economics and Business. 2014;26, 36-43. DOI: https://doi.org/10.7250/eb.2014.018

19. Zwart H, Landeweerd L, Van Rooij A. Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from 'ELSA'to 'RRI'. Life sciences, society and policy. 2014[acceso 30/12/2021];10(1):1-19. Disponible en: http://www.lsspjournal.com/content/10/1/11

20. Boenink M, Kudina O. Values in responsible research and innovation: from entities to practices. Journal of Responsible Innovation. 2020; 7(3):1-2. DOI: https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1806451

21. Smit J P. Utility spots: science policy, knowledge transfer and the politics of proximity (Disertación doctoral). Leiden University; 2021[acceso 30/12/2021]:5-6. Disponible en: https://hdl.handle.net/1887/3166496h

22. Lianou DT, Fthenakis GC. Scientometrics Approach to Research in Ovine Mastitis from 1970 to 2019. Pathogens. 2020;9(7), 585-7. DOI: https://doi.org/10.3390/pathogens9070585

23. Álvarez P, Boulaiz H, Vélez C, Rodríguez-Serrano F, Ortiz R, Melguizo C, *et al*. Qualitative and quantitative analyses of anatomists' research: evaluation of multidisciplinarity and trends in scientific production. Scientometrics. 2014;98(1):447-56. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-013-1006-8

24. Gallardo Sánchez Y, Gallardo Arzuaga RL, Fonseca Arias M, Pérez Atencio ME. Caracterización cienciométrica de la producción científica de MEDWAVE (2010-2014). Medwave. 2016;16(8). DOI: https://doi.org/10.5867/medwave.2016.08.6538

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

25. Michán L, Muñoz-Velasco I. Cienciometría para ciencias médicas: definiciones, aplicaciones y perspectivas. Investigación en educación médica. 2013;2(6), 100-6. DOI: https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72694-2

26. Mingers J, Leydesdorff L. A review of theory and practice in scientometrics. European journal of operational research. 2015;246(1):1-19. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.04.002

27. Sab C, Parashappa DK, Biradar BS. Marketing Research in India: A Scientometrics Study. Webology. 2019;16:2. DOI: https://doi.org/10.14704/WEB/V16I2/a197

28. Cavacini A. What is the best database for computer science journal articles? Scientometrics. 2015.102(3):2059-71. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1506.1

29. Delgado E, Repiso R. The Impact of communication journals: comparing Google Scholar metrics, Web of Science and Scopus. Comunicar. 2013;21(41): 45-52. DOI: https://doi.org/10.3916/C41-2013-04

30. Cabezas-Clavijo A, Delgado-López-Cózar E. Google Scholar e índice H en biomedicina: la popularización de la evaluación bibliométrica. Medicina intensiva. 2013 [acceso 30/12/2021];37(5): 343-54. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4270573

31. Rehn C, Kronman U, Wadskog D. Bibliometric indicators definitions and usage at Karolinska Institutet. Karolinska Institutet. 2007 [acceso 30/12/2021];13:2012. Disponible en: https://www.kib.ki.se/sites/default/files/bildarkiv/Dokument/bibliometric_indicators_2014.pdf

32. Torres-Salinas D, Ruiz-Pérez R, Delgado-López-Cózar E. Google Scholar como herramienta para la evaluación científica. El profesional de la información. 2009;18(5): 501-10. DOI: https://doi.org/10.3145/epi.2009.sep.03

33. Rehn C, Kronman U, Wadskog D. Bibliometric indicators definitions and usage at Karolinska Institutet. Karolinska Institutet. 2007 [acceso 30/12/2021];13:2012-13. Disponible en: https://www.kib.ki.se/sites/default/files/bildarkiv/Dokument/bibliometric_indicators_2014.pdf

34. González-Albo B, Moreno L, Morillo F, Bordons M. Bibliometric indicators for the analysis of the research performance of a multidisciplinary institution: The CSIC. Revista española de documentación científica. 2012;35(1):9-37. DOI: https://doi.org/10.3989/redc.2012.1.851

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

35. Durieux V, Gevenois PA. Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. Radiology. 2010;255(2):342-51. DOI: https://doi.org/10.1148/radiol.09090626

36. Scholten M, Perry M, van der Marck M, Droës RM, Groenewoud, H. Integrated health and social care for people with dementia and their informal caregivers, research results. International Journal of Integrated Care. 2018;18(2). DOI: https://doi.org/10.5334/ijic.s2183

37. Ashoorkhani M, Gholami J, Majdzadeh R. Do we transfer health research results to people? International journal of preventive medicine. 2011 [acceso 30/12/2021];2(2):103. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3093770/

38. Quang H, Dinh-Binh N, Huu-Xuyen N. Economic Impact of Research Results on Local Social and Economic Development. International Journal of Research and Review. 2021;8(5):2454-37 DOI: https://doi.org/10.52403/ijrr.20210542

39. Frodeman R, Mitcham C. Beyond the social contract myth. Issues in science and technology. 2000 [acceso 30/12/2021];16(4):37-4. Disponible en: https://issues.org/p_frodeman/

40. Bozeman B, Sarewitz D. Public value mapping and science policy evaluation. Minerva. 2011;49(1): 1-23. DOI: https://doi.org/10.1007/s11024-011-9161-7

41. Eriksson CC, Fredriksson I, Fröding K, Geidne S, Pettersson C. Academic practice–policy partnerships for health promotion research: Experiences from three research programs. Scandinavian journal of public health. 2014;42(15):88-95. DOI: https://doi.org/10.1177/1403494814556926

42. Kerr WR. The Gift of Global Talent: Innovation Policy and the Economy. Innovation Policy and the Economy. 2020; 20(1):1-37. DOI: https://doi.org/10.1086/705637

43. Karpińska A. Innovation and science dilemmas. Unintended consequences of innovation policy for science. Polish experience. Cogent Social Sciences. 2020;6(1):1718055. DOI: https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1718055

44.Toman, MA. Connecting scientific research agendas to social needs: Some reflections. Journal of Contemporary Water Research and Education. 1998;113(1):2-4. DOI: https://doi.org/10.1.1.1030.5203

45. Carrier M, Gartzlaff M. Responsible research and innovation: hopes and fears in the scientific community in Europe. Journal of Responsible Innovation. 2020;7(2):149-69. DOI: https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1692571

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

46. Christensen MV, Nieminen M, Altenhofer M, Tancoigne E, Mejlgaard N, Griessler E, *et al*. What's in a name? Perceptions and promotion of responsible research and innovation practices across Europe. Science and public policy. 2020;47(3), 360-70. DOI: https://doi.org/10.1093/scipol/scaa040

47. Kerr WR. The Gift of Global Talent: Innovation Policy and the Economy. Innovation Policy and the Economy. 2020 [acceso 30/12/2021];20(1):1-37. Disponible en: https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/705637

48. Karpińska A. Innovation and science dilemmas. Unintended consequences of innovation policy for science. Polish experience. Cogent Social Sciences. 2020;6(1):1718055. DOI: https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1718055

49. Owen R, Macnaghten P, Stilgoe J. Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. Science and public policy. 2012; 39(6):751-60. DOI: https://doi.org/10.1093/scipol/scs093

50. Timmermans J, Blok V, Braun R, Wesselink R, Nielsen RO. Social labs as an inclusive methodology to implement and study social change: the case of responsible research and innovation. Journal of Responsible Innovation. 2020;7(3):410-26. DOI: https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1787751

51.Vestager M, Gabriel M Primer plan estratégico de Horizonte Europa 2021-2024. Web oficial de la Unión Europea. Acceso:https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_1122

52. König T, Mayer K. Integrating Social Sciences and Humanities in Horizon 2020 Societal Challenges: Will it work? En: Europe of Knowledge Blog. 2013. Disponible en: https://era.ideasoneurope.eu/2013/10/02/integrating-social-sciences-and-humanities-in-horizon-2020-societal-challenges-will-it-work/

53. De Saille S. Innovating innovation policy: the emergence of 'Responsible Research and Innovation'. Journal of Responsible Innovation.2015;2(2):152-68. DOI: https://doi.org/10.1080/23299460.2015.1045280

54. Carrier M, Gartzlaff M. Responsible research and innovation: hopes and fears in the scientific community in Europe. Journal of Responsible Innovation. 2020;7(2):149-69. DOI: https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1692571

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Pablo Álvarez Aránega.

Curación de datos: Arturo Argüello Martínez, Marta Reyes Álvarez, Andrés Soriano Diaz.

Análisis formal: Pablo Álvarez Aránega, Arturo Argüello Martínez, Marta Reyes Álvarez,

Metodología: Pablo Álvarez Aránega, Marta Reyes Álvarez, Andrés Soriano Diaz.

Redacción-borrador original: Pablo Álvarez Aránega.

Redacción-revisión y edición: Pablo Álvarez Aránega, Andrés Soriano Diaz.

..Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES