



Tendencias de las investigaciones sobre la ciencia presente en la sociedad: una revisión sistemática

Trends in research on science in today's society: a systematic review

Ángel Ezquerro

Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, España.
angel.ezquerro@edu.ucm.es

José Mafokozi Ndabishibije,

Asunción G. Campillejo
Departamento Investigación y Psicología en Educación, Universidad Complutense de Madrid, España.
mafjos@edu.ucm.es

Amparo Elisa Benítez Villamor,

Juan Gabriel Morcillo Ortega
Departamento Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas, Facultad de Educación, Universidad Complutense de Madrid, España.
amparoelisa.benitez@edu.ucm.es, jgmorci@ucm.es

RESUMEN • En este trabajo se analizan qué tendencias de investigación se han planteado en los últimos diez años sobre la formación *en* ciencia y *sobre* la ciencia que tiene la ciudadanía. De entre los 734 trabajos publicados en las dos revistas de didáctica de las ciencias más relevantes de nuestro país fueron seleccionados 96 artículos. Se observaron ciertas tendencias preponderantes en: palabras clave, modelos de investigación, objetivos planteados, tipo de muestras, fuentes y técnicas de recogida de datos y análisis empleados. También se identificaron aspectos pendientes como el modo en que los individuos actualizan sus conocimientos sobre ciencia a lo largo de la vida o si existen diferencias entre los ciudadanos a la hora de interpretar los temas sociocientíficos en función de su formación inicial, edad, tipo de fuentes que manejan, etc. Tampoco parece que estemos en disposición de proponer medidas para intervenir en la formación científica de las personas más allá de haberles dado una base en la formación reglada.

PALABRAS CLAVE: Alfabetización científica; Ciencia-tecnología-sociedad-ambiente; Didáctica de las ciencias; Métodos de investigación; Controversias sociocientíficas.

ABSTRACT • In this paper, we analyze which trends of research have been used in the last ten years concerning science literacy among citizens. We analyzed 96 articles out of the 734 works published in the two most relevant science teaching journals in Spain. Some remarkable tendencies have been observed while paying attention to keywords, research models, objectives, types of samples, sources and techniques for data collection and used analysis. It seems to us that there are still many pending subjects concerning science literacy: no studies on the way individuals update their scientific background throughout their life have been found, nor any piece of research that considers differences between citizens when interpreting socioscientific issues due to factors such as their initial training, their age, or the type of sources they work with. However, we do not seem to be the right people to suggest measures to intervene in scientific literacy of lay individuals, other than basic their scientific training, throughout their lives.

KEYWORDS: Scientific literacy; Science-technology-society-environment; Science education; Research methods; Socioscientific issues.

Recepción: julio 2018 • Aceptación: mayo 2019 • Publicación: noviembre 2019

Ezquerro, A., Mafokozi Ndabishibije, J., Campillejo, A. G., Beneitez Villamor, A. E. y Morcillo Ortega, J. G. (2019). Tendencias de las investigaciones sobre la ciencia presente en la sociedad: una revisión sistemática. *Enseñanza de las ciencias*, 37(3), 31-47.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2727>

INTRODUCCIÓN

La alfabetización científica, es decir, la formación *de* ciencia y *sobre* la ciencia que tiene la ciudadanía es una cuestión de gran interés desde hace años para multitud de agentes (Guisasola *et al.*, 2006). Así, nos encontramos con recomendaciones en organismos multilaterales como la UNESCO (1999) o la Unión Europea (EC, 2007) y evaluaciones internacionales como PISA (OCDE, 2008) o el Eurobarómetro (2005, 2013). Del mismo modo, el informe ENCIENDE (COSCE, 2011) o las oleadas sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología de la FECYT (2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015) nos indican la visión que, sobre la ciencia, tiene la sociedad.

El interés plasmado en estos informes también se recoge en los marcos legislativos de casi todos los currículos escolares europeos (COSCE, 2011). En España, es posible observar estas intenciones en las leyes educativas, por ejemplo, en la Ley Orgánica 2/2006 de Educación y la Ley Orgánica 8/2013 de Mejora de la Calidad Educativa.

Esencialmente, todos estos documentos vienen a plantear la existencia de problemas en la enseñanza de las ciencias en las aulas y en la cultura científica de la sociedad. Ambas cuestiones requieren una profunda reflexión.

Respecto a la enseñanza de las ciencias en las aulas se han observado diferentes ámbitos con dificultades: respecto al alumnado, el profesorado y los propios contenidos. Así, la elección de itinerarios científicos por parte del alumnado parece menor de lo recomendable para mantener el impulso innovador que la sociedad necesita (Vázquez y Manassero, 2008, 2009; COSCE, 2011). Este fenómeno de carácter global (Sjøberg, 2005; 2010) parece relacionado, entre otras, con aquellas emociones que despiertan las áreas científicas (Mellado *et al.*, 2014). Por otra parte, respecto a qué y cómo impartir los contenidos de ciencia se ha identificado una aparente dicotomía entre las intenciones declaradas y la realidad del aula (Ezquerro, De Juanas y Ulloa, 2014; De Juanas, Ezquerro y Martín del Pozo, 2016). También se dispone de un importante bagaje sobre los problemas en la formación del profesorado de ciencias, sobre todo en lo referente al conocimiento didáctico de los contenidos (Abell, 2008; Park y Oliver, 2008).

Respecto a la formación científica de la población, se han detectado graves dificultades para determinar qué conocimientos de ciencia tienen o deberían tener los ciudadanos. Cabe destacar el esfuerzo realizado para concretar los «Principios de Alfabetización en Ciencias de la Tierra» en EE. UU., que dio lugar a las diez «ideas clave» elaboradas por las sociedades científicas españolas relacionadas con la geología y su enseñanza (Pedrinaci *et al.*, 2013).

En cualquier caso, un asunto todavía pendiente sería establecer cómo y dónde actualizar estos contenidos y qué agentes intervienen o deberían intervenir en estos procesos (Ezquerro y Magaña, 2017). En definitiva, se ha detectado una llamativa falta de vinculación entre los aprendizajes escolares y las necesidades de la ciudadanía.

Naturalmente, la Didáctica de las Ciencias Experimentales (DCE) se ha preocupado de la formación científica de la sociedad y se ha planteado varios enfoques, como el propuesto por «Ciencia, Tecnología y Sociedad» (Solomon y Aikenhead, 1994) o la «comprensión pública de las ciencias» (Fensham, 1985). Sin embargo, son pocos los trabajos que analizan las tendencias metodológicas utilizadas en las investigaciones que consideran la ciencia presente en la sociedad.

El objetivo de este trabajo es estudiar qué métodos de investigación se han empleado en los últimos diez años en las revistas de didáctica de las ciencias más relevantes para tratar la educación científica de la sociedad. Asimismo, se pretende sintetizar qué puede ser útil de estos trabajos para el profesorado y los investigadores.

METODOLOGÍA

Para identificar qué tendencias predominan en la investigación en la DCE sobre la ciencia presente en la sociedad, se realizó una revisión bibliográfica sistemática de los 734 trabajos publicados en los últimos diez años en las dos revistas más prestigiosas del área. En concreto, se revisaron los 339 artículos publicados en la revista *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas* y los 395 en la *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

El primer paso fue revisar cómo había sido tratada, en nuestra área, la ciencia presente en la sociedad. Así, se encontraron cuatro grandes ámbitos o escenarios que desarrollan el tema central de este estudio y que facilitaron la selección de los trabajos publicados:

- La alfabetización científica del ciudadano (Sancho, Vilches y Gil, 2010; Acevedo, 2004) y cómo estos actualizan sus conocimientos científicos a lo largo de la vida (UNESCO, 2014).
- La formación del alumnado para su incorporación al entorno social como ciudadano responsable en la toma de decisiones (Solbes y Vilches, 2004). En este ámbito también se considera la importancia de las preconcepciones de los estudiantes sobre la ciencia (Gil, 1994).
- La formación del profesorado para trabajar la competencia científica en contextos sociales, muy importante dada la tendencia a las reinterpretaciones que realiza el profesorado (Furió, 1994).
- La valoración del conocimiento científico de la sociedad en su conjunto (Blanco, 2004) y de las diferentes tipologías de ciudadanos frente al conocimiento científico (Santos, Escobar y Quintanilla, 2017).

Seguidamente, se atendieron las recomendaciones de Pro (2010) sobre (1) qué marco teórico se utiliza, (2) qué temática se estudia (visto más arriba), (3) las preocupaciones centrales de los trabajos (objetivos), (4) cómo se analiza (metodología), (5) qué resultados se aportan y (6) a qué conclusiones se llegaran. De este modo, se consideró que un trabajo debía ser seleccionado cuando alguno de los elementos anteriores se vinculaba con la ciencia presente en la sociedad.

De este modo, se seleccionaron un total de 96 documentos que suponen el 13 % de los artículos publicados. Algunos trabajos descartados finalmente tan solo hacían una alusión inconcreta a la importancia de formar a los jóvenes para su incorporación a la sociedad (tabla 1).

Tabla 1.
Datos generales de la muestra seleccionada

	<i>Año</i>	<i>N.º art</i>	<i>Art. seleccionados</i>
<i>Enseñanza de las Ciencias</i> Totales 37/339 (11 %)	2017	30	6 (20 %)
	2016	29	3 (10 %)
	2015	35	2 (6 %)
	2014	61	6 (10 %)
	2013	39	1 (3 %)
	2012	37	4 (11 %)
	2011	28	4 (14 %)
	2010	20	3 (15 %)
	2009	31	4 (13 %)
	2008	29	4 (14 %)

	<i>Año</i>	<i>N.º art</i>	<i>Art. seleccionados</i>
<i>Rev. Eureka</i> Totales 59/395 (15 %)	2017	46	9 (20 %)
	2016	49	7 (14 %)
	2015	41	7 (17 %)
	2014	30	5 (17 %)
	2013	35	3 (9 %)
	2012	31	4 (13 %)
	2011	52	3 (6 %)
	2010	40	10 (25 %)
	2009	35	5 (14 %)
	2008	36	6 (17 %)

Una vez establecido qué artículos cumplían estos criterios, se procedió a categorizar ciertos elementos de la estructura y/o composición (Mullins, Snizek y Oehler, 1988; Mack, 2018). Esto implicó que, posteriormente a su selección, se consideraron:

- Palabras clave
- Modelos de investigación
- Objetivos planteados
- Tipo de muestras
- Fuentes de recogida de datos
- Técnicas de recogida de datos y análisis empleados

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado, además de mostrar los resultados, hemos pretendido facilitar el análisis de este campo para que se puedan realizar búsquedas bibliográficas más efectivas, clarificar los modelos que pueden adoptarse al plantear una investigación o para que se entiendan las limitaciones de las diferentes herramientas y técnicas de investigación utilizadas.

Palabras clave

El análisis de las 355 palabras clave utilizadas en los artículos seleccionados permitió obtener un conjunto de términos que parecen caracterizar esta área de investigación. Las mayores frecuencias se dieron para: alfabetización científica (24); sostenibilidad (17); educación/formación científica (14); didáctica de las ciencias (14); ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (12); educación ambiental (7); divulgación científica (7); problemas sociocientíficos (6); competencia científica (5); enseñanza en contexto (5); controversia sociocientífica (4); controversia científica (4); concepciones alternativas (4); aprendizaje informal/no formal (3).

Otros términos detectados estaban relacionados con diversos aspectos referidos a: Secundaria, formación profesorado, formación ciudadana, formación padres, atención a la diversidad, Universidad, diversificación curricular, Primaria e Infantil; o con otros elementos específicos del artículo en cuestión como: indagación, evaluación, libros de texto, currículo, PISA, prensa, internet, etc.

Resulta interesante reflexionar sobre la utilización de sinónimos. Las palabras clave tienen por objeto identificar los trabajos en los buscadores (Mack, 2018). La utilización de términos equivalentes,

pero no iguales, dificulta esta tarea. Así, por ejemplo: problemas sociocientíficos, controversia socio-científica o controversia científica, muestra la no existencia de un consenso dentro del área. Esto parece indicar que tal vez esta línea de trabajo necesite cierta maduración. Esperamos que estos resultados permitan que autores y lectores afinen en su búsqueda y selección de las palabras clave.

Modelos de investigación

Se extrajeron un total de 40 trabajos –42 % de los 96 considerados– que tenían un carácter *descriptivo-interpretativo* de la realidad (tabla 2). En estos textos los autores parecían posicionarse como meros observadores de los hechos, sin considerar la posición de un docente que participa en el proceso (Martín Gámez, Prieto y Jiménez López, 2013; Uribe y Ortiz, 2014; Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015; Moreno, España y Blanco, 2016; entre otros).

Tabla 2.
Modelos de investigación

<i>Modelos de investigación</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Descriptivo-interpretativo	40	42 %
Participativo	32	33 %
Sensibilizador-activador	24	25 %

Por otra parte, en 32 artículos (33 %) los autores adoptaron la posición de un docente *participativo*, más que el de un observador aséptico. Así, se llega a indicar «No hemos olvidado, en ningún momento, nuestra condición de maestros; no hemos sido investigadores que actúan “al margen” de la experiencia realizada» (Pro y Rodríguez Moreno, 2014). En estos trabajos se tiende a describir y asumir un «marco de referencia para el desarrollo de la educación» en ciencias (España, Cabello y Blanco, 2014) y se analizan los efectos de estos modelos, entre los que cabe destacar: la enseñanza en contexto, el desarrollo de competencias y el efecto de las creencias del profesorado en la formación de los ciudadanos (Domènech, Márquez, Roca y Marbà, 2015; Aznar y Puig, 2016; entre otros).

Por último, se recogieron 24 trabajos (25 %) que proponían explícitamente buscar la sensibilización del alumnado o de la sociedad en su conjunto. Este modelo podríamos considerarlo como el de un activista que declara la intención de conseguir un cambio social a través de la acción educativa (Marques y Reis, 2017, entre otros). Esto no implica que los anteriores enfoques no impliquen una acción social a través de la educación, pero esta intención no es declarada.

Si bien el modelo descriptivo-interpretativo es el mayoritario, también es cierto que los otros dos modelos detectados son habituales, e implican una investigación participativa.

Objetivos planteados

Los artículos analizados presentaron diversas tipologías en los objetivos de investigación planteados. Estos objetivos, consecuencia del modelo de investigación elegido (tabla 3), son recogidos entre los planteamientos iniciales, en las conclusiones alcanzadas o como propuestas de actuación.

Tabla 3.
Objetivos de la investigación

<i>Objetivos</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Evaluación diagnóstica	41	43 %
Propuestas educativas de aula	33	34 %
Recomendaciones metodológicas	22	23 %

Los trabajos que se orientan hacia una *Evaluación Diagnóstica* de la situación fueron cuarenta y uno, el 43 %. Estos análisis se centran en identificar y categorizar, por ejemplo, las concepciones sobre el medio ambiente de un grupo de profesionales (Bonil y Calafell, 2014) o los contenidos propuestos por los partidos políticos y su repercusión en la alfabetización científica de la ciudadanía (Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015).

Por otra parte, las 33 *Propuestas de aula* detectadas suponen el 34 % de los artículos analizados, donde, por ejemplo, se plantea el desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental (Franco-Mariscal, Blanco y España, 2014) o la enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en Primaria mediante «secuencias problematizadas» (Navarro Pastor, 2011), o bien la utilización de la cocina solar relacionándola con la solidaridad (Carretero, 2010), por citar algunos ejemplos.

También se han detectado *recomendaciones metodológicas* de carácter didáctico (22 propuestas). Entre este tipo de trabajos encontramos estudios sobre la naturaleza de la ciencia en noticias científicas de la prensa y sus potencialidades didácticas (García-Carmona, 2014), o sobre la química verde y la sostenibilidad (Mascarell y Vilches, 2016), o bien sobre propuestas para utilizar las noticias científicas de la prensa en el aula de ciencias (Jiménez-Liso, Hernández-Villalobos y Lapetina, 2010).

En este apartado, y en coherencia con el epígrafe anterior, se han detectado objetivos diagnósticos, que parecen derivar de un modelo de investigación descriptivo; pero también se han recogido objetivos más vinculados a la intervención en el aula (más participativos).

Tipos de muestras

Si se toma en consideración el elemento o agente de la realidad que se estudia, los artículos se agrupan en dos grandes categorías (tabla 4): *a*) aquellos que consideran sujetos de estudio (alumnado, profesorado, investigadores, gestores, ciudadanía, etc.) y *b*) aquellos que consideran objetos de estudio (currículo, administración o sistema educativo, prensa, etc.).

Respecto a los trabajos que consideran sujetos, llama la atención el elevado número centrado en el alumnado y en el profesorado, mientras que es relativamente baja la presencia de estudios sobre la sociedad no académica. Tal vez, la facilidad de acceso a muestras cercanas y la dificultad para recoger datos de la sociedad en su conjunto podrían explicar este fenómeno.

Tabla 4.
Tipos de muestras

<i>Tipos de muestras</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Alumnado	35	37 %
Profesorado	21	22 %
Alumnado/profesorado	3	3 %
Ciudadanía-sociedad	17	18 %
Investigadores	3	3 %
Otros (técnicos sanitarios)	1	1 %
Administración-SE	8	8 %
Materiales: libros de texto, prensa, museos...	4	4 %
Currículum-normativa	2	2 %
Editoriales	2	2 %

También resulta interesante destacar el bajo número de estudios centrados en objetos como elementos que deben ser analizados. Considérese que esta muestra se obtuvo de seleccionar aquellos trabajos que analizan la ciencia presente en la sociedad. Obviamente, con esta premisa se esperaba encontrar un número mayor de estudios de carácter general.

Fuentes de recogida de datos

Los materiales utilizados en cada investigación fueron agrupados en: productos de los alumnos (cuadernos de trabajo, prácticas, informes, proyectos, maquetas, murales, esquemas, etc.), en Jaén y Palop (2011), Pro y Rodríguez Moreno (2014), Domènech, Márquez, Roca y Marbà (2015), Aznar y Puig (2016), Calafell y Banqué (2017); literatura científica (artículos, revistas, actas...); cuestionarios, medios audiovisuales (anuncios publicitarios, cine, documentales, cortometrajes), en Posada y Barandiarán (2010), España, Cabello y Blanco (2014), Pérez de Eulate, Llorente, Gavidia, Caurín y Martínez (2015); registros de la realidad (prensa, programas políticos) (Ezquerro y Fernández-Sánchez, 2014); libros de texto, legislación/currículo, en Uribe y Ortiz (2014), Montañés y Jaén García (2015), Borges, Pires y Delgado-Iglesias (2017); o registro de aula (notas, grabaciones...).

Tabla 5.
Fuentes de recogida de datos

<i>Fuentes de recogida de datos</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Productos de los alumnos	42	28 %
Literatura científica	31	21 %
Cuestionario	19	13 %
Medios audiovisuales	12	8 %
Registro realidad (prensa, programas políticos...)	11	8 %
Libros de texto	10	7 %
Legislación-currículo (leyes, reglamentos...)	10	7 %
Registro aula (notas, diario profesor...)	9	6 %
Software-videojuegos	1	1 %
Literatura de ficción	1	1 %

Se observa un número relativamente elevado de tipos de técnicas utilizadas (tabla 5). Este hecho parece estar relacionado con la diversidad de sujetos de estudios, de técnicas empleadas y de modelos de investigación. Es decir, la heterogeneidad en los modelos de investigación parece demandar diferentes técnicas de recogida de datos.

Llama la atención que la mayoría de los datos considerados sean producidos por el alumnado; es decir, una obra realizada por una persona y que tiene poco efecto sobre la sociedad en su conjunto. Aunque pudiera buscarse el sentir de la sociedad, parece elegirse un segmento muy concreto de espectro social, nuestro alumnado.

Estos resultados sugieren la necesidad de considerar otros soportes más globales (medios audiovisuales, libros de texto, prensa, legislación...) que, aunque son ciertamente utilizados, sería deseable que aparecieran con porcentajes mayores. En cualquier caso, este análisis permite agrupar las fuentes de datos analizadas –y analizables en el futuro– en dos grandes grupos: las relativas a la sociedad (medios de comunicación, libros de texto, legislación, etc.) y las relativas al sentir de las personas (encuestas, productos de los alumnos o registros de aula). Brillan por su ausencia los trabajos relativos al análisis detallado de los vínculos entre el sentir de las personas y los agentes que mediatizan la dinámica social.

La revisión de las fuentes de recogida de datos proporciona el contenido de la tabla 6. Los datos indican una notable inclinación hacia la utilización de fuentes de tipo documental (literatura científica, medios audiovisuales, libros de texto, legislación-currículo, etc.) frente a los trabajos de campo (registro aula, observaciones, etc.).

Tabla 6.
Tipos de fuentes de recogida de datos

<i>Fuentes de datos</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Documental	44	45 %
Documental/trabajo de campo	25	28 %
Trabajo de campo	23	23 %
Otros	4	1 %

Técnicas de recogida de datos y análisis empleados

Aunque las técnicas utilizadas son diversas (tabla 7), se observa que el análisis de contenido es la técnica de investigación claramente mayoritaria, siendo el procedimiento exclusivo en casi el 60 % de los trabajos, como es el caso de Martín Gámez, Prieto y Jiménez López (2013), Domènech, Márquez, Roca y Marbà (2015) o Calafell y Banqué (2017), entre otros. Incluso en los trabajos de carácter mixto también es el análisis de contenido la técnica más empleada, aunque en este caso combinada con otras, por ejemplo, Marandino (2011), Angulo y Zapata (2012), Girón, Blanco y Lupión (2015) o Pérez de Eulate, Llorente, Gavidia, Caurín y Martínez (2015), etc.

Tabla 7.
Técnicas de recogida de datos y análisis empleados

<i>Técnicas de recogida de datos y análisis empleados</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
Análisis de contenido	55	57 %
Mixto: Análisis de contenido/análisis estadístico de encuestas	13	14 %
Análisis estadístico de encuestas	10	11 %
Mixto: Análisis de contenido/grupos de discusión	6	6 %
Mixto: Análisis de contenido/observación sistemática	3	3 %
Mixto: Análisis de contenido/grupos de discusión/encuesta	2	2 %
Mixto: Análisis de contenido/consulta a expertos	1	1 %
Observación sistemática	1	1 %
Mixto: Encuesta/grupos de discusión	1	1 %
Mixto: Análisis contenido/observación sistemática/ grupos discusión	1	1 %
Mixto: Análisis contenido/observación sistemática/entrevista	1	1 %
Mixto: Análisis contenido/Delphi/consulta a expertos	1	1 %
Mixto: Análisis contenido/cuestionario/observación sist./entrevista	1	1 %

Se observa que predominan los estudios de carácter cualitativo, 75 trabajos, lo que supone un 78 % del total, como por ejemplo Vílchez (2009), Bonil y Pujol (2011), de Pontes y Chaves (2012), Garmendia y Guisasaola (2015), etc. Mientras que solo un 11 % son puramente cuantitativos, como Pérez de Eulate y Ramos (2009), Jaén y Palop (2011) y Aznar-Minguet, Ull, Martínez-Agut y Piñero (2017), etc. El resto hace uso de métodos de investigación mixtos cualitativos-cuantitativos, como es el caso de Moya y García Molina (2013), Domènech, Márquez, Roca y Marbà (2015), Rúa, Buitrago y Zapata-Cardona (2015) o Calafell y Banqué (2017), etc.

La supremacía de los métodos cualitativos parece estar relacionada con la limitada capacidad de acceso a muestras representativas de la sociedad en su conjunto. Es posible que esta restricción de medios también condicione los sujetos de estudio considerados y el tipo de soportes.

CONCLUSIONES

Este trabajo sobre los planteamientos de investigación en la ciencia presente en la sociedad llevados a cabo desde la DCE nos ha permitido comprobar que existe un significativo conjunto de artículos (96/734, un 13 %) que analizan este campo.

De los estudios llevados a cabo en cada apartado, derivado en la mayoría de los casos de las propias declaraciones de los autores de los trabajos analizados, hemos podido observar que existe una divergencia notable en las palabras clave, los modelos de investigación, los objetivos, los tipos de muestras, las fuentes y las técnicas de recogida de datos, así como en los análisis empleados. Esta diversidad parece indicar que la temática de estudio es susceptible de múltiples consideraciones, lo que, a su vez, parece poner de manifiesto la complejidad del tema. También se puede concluir que los diferentes enfoques de investigación existentes deberían permitir a los investigadores reflexionar sobre su propia investigación y contrastar sus planteamientos con los habituales en la bibliografía.

Por otra parte, también se ha podido observar que existen ciertas tendencias preponderantes respecto a las técnicas de investigación utilizadas. Sin embargo, esta inclinación hacia determinados modelos de investigación podría deberse tanto a su importancia como a las dificultades operativas de acometer estudios estadísticos de muestras masivas. En el mismo sentido, este trabajo debería facilitar a los

investigadores el modo de establecer criterios sobre los retos existentes, el tipo de análisis que hay que acometer y los medios disponibles. Creemos, por lo tanto, que deberíamos profundizar en la reflexión sobre los tipos de estudios que realmente están a nuestro alcance y las metodologías más adecuadas para la consecución de nuestros objetivos.

Agrupando algunas de las aportaciones mostradas en los artículos analizados parece que la formación del profesorado, para que puedan formar jóvenes científicamente alfabetizados, es una cuestión de gran preocupación, como recogen, por ejemplo, los trabajos de Ribeiro y Martins (2008), Aznar y Puig (2016), Uskola, (2016) o Garelli, Zucchi, Mordegliá y Dumrauf (2017), entre otros. También suscita interés el análisis de los agentes que pueden influir en la formación científica de la sociedad, como en Vilchez (2009), Sancho, Vilches y Gil (2010) o Moreno, España y Blanco (2016). Otro tema de atracción es el propio currículo, como recogen los trabajos de Criado, Cruz-Guzmán, García-Carmona y Cañal (2014) o Mazas y Fernández Manzanal (2016).

En definitiva, parece que las preocupaciones de los trabajos analizados se pueden agrupar en dos grandes cuestiones muy importantes:

- Cómo formar ciudadanos científicamente alfabetizados. Por eso analizan la formación del profesorado, el currículo y las opiniones del alumnado.
- Cómo son mostrados los contenidos de ciencia a través de los medios sociales.

Sobre esta segunda gran cuestión, parece que aún no hemos encontrado el modo de analizar en profundidad la divulgación de la ciencia en la sociedad. En este sentido, aún quedan muchos aspectos pendientes: no se han encontrado trabajos que analicen con detalle los vínculos entre los agentes que mediatizan la dinámica social y el sentir de las personas o sobre el modo en que los individuos actualizan sus conocimientos sobre ciencia a lo largo de la vida, las dificultades que encuentran, cómo las solventan... o si existen diferencias entre los ciudadanos a la hora de interpretar los temas sociocientíficos en función de su formación inicial, su edad, su perfil político, el tipo de fuentes que manejan, etc. Tampoco parece que estemos en disposición de proponer medidas para intervenir en la formación científica de las personas a lo largo de su vida, más allá de haberles dado una base en la formación reglada. No obstante, aunque pueda parecer reivindicativo, esta tarea es nuestra, de nuestra área. Debemos ofrecer resultados sobre la formación científica de la ciudadanía en general, ya sean estudiantes nuestros en este momento o no.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el Proyecto RTI2018-094303-A-I00 del Ministerio de Economía y Competitividad y por la Ayuda a Grupos de la UCM.

REFERENCIAS

- ABELL, S. K. (2008). Twenty years later: does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
<https://doi.org/10.1080/09500690802187041>
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010102>
- ANGULO, F. y ZAPATA, L. (2012). ¿Contribuyen los talleres en el Museo de Ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente? *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), 53-70.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v30n3.623>

- AZNAR CUADRADO, V. y PUIG MAURIZ, B. (2016). Concepciones y modelos del profesorado de primaria en formación acerca de la tuberculosis. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(1), 33-52.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1670>
- AZNAR-MINGUET, P., ULL, M. A., MARTÍNEZ-AGUT, M. P. y PIÑERO, A. (2017). Evaluar para transformar: evaluación de la docencia universitaria bajo el prisma de la sostenibilidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 5-27.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2112>
- BLANCO LÓPEZ, Á. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(2), 70-86. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010202>
- BONIL, J. y CALAFELL, G. (2014). Identificación y caracterización de las concepciones de medio ambiente de un grupo de profesionales de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 205-225.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1048>
- BORGES FERNANDES, I. M., PIRES, D. M. y DELGADO-IGLESIAS, J. (2017). Las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, en los libros de texto de Educación Primaria: Un estudio comparativo entre Portugal y España, antes de las últimas reformas educativas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 54-68. Obtenido de: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3005>
- CALAFELL SUBIRÀ, G. y BANQUÉ MARTÍNEZ, N. (2017). Caracterización de las concepciones de complejidad de un grupo de investigadores de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 53-69.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1909>
- CARRETERO GÓMEZ, M. B. (2010). El Sol, la cocina solar y la solidaridad: Una receta muy sabrosa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7(2), 544-557.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i2.06
- CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA (COSCE) (2011). *Informe ENCIENDE. Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar por edades tempranas en España*. Madrid: Rubes Editorial.
- CRiado, A. M., CRUZ-GUZMÁN, M., GARCÍA-CARMONA, A. y CAÑAL, P. (2014). ¿Cómo mejorar la educación científica de primaria en España desde el currículo oficial? Sugerencias a partir de un análisis curricular comparativo en torno a las finalidades y contenidos de la Ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 249-266.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1069>
- DE JUANAS, A., EZQUERRA, A. y MARTÍN DEL POZO, R. (2016). Methodological trends in teachers who train primary and secondary teachers. *Revista Brasileira de Educação*, 21(65), 391-408.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782016216521>
- DE PONTES VIEIR, E. P. y CHAVES, S. N. (2012). Raza, ciencia y política: paradojas contemporáneas de la enseñanza de Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(1), 103-112.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v30n1.396>
- DOMÈNECH, A. M., MÁRQUEZ, C., ROCA, M. y MARBÀ, A. (2015). La medicalización de la sociedad, un contexto para promover el desarrollo y uso de conocimientos científicos sobre el cuerpo humano. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 101-125.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1358>
- ESPAÑA, E., CABELLO, A. y BLANCO, A. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 611-629.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1080>
- EUROBARÓMETRO (2005). *Special Eurobarometer 224: Europeans, science and technology*. Bruselas: European Commission.

- EUROBARÓMETRO (2013). *Special Eurobarometer 401: Responsibly Research and Innovation (RRI), Science & Technology*. Bruselas: European Commission.
- EUROPEAN COMMISSION (EC). High Level Group on Science Education (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the future of Europe*. Bruselas: European Commission.
- EZQUERRA, A., DE JUANAS, A. y ULLOA, C. S. M. (2014). Teachers' opinion about teaching competences and development of students' key competences in Spain. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1222-1226. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.372>
- EZQUERRA, A. y FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 275-289. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2014.v11.i3.01
- EZQUERRA, A., FERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, B. y MAGAÑA RAMOS, M. (2015). Qué contenidos científicos proponen los partidos políticos y su repercusión en la alfabetización científica de la ciudadanía. Estudio sobre el tópico «energía». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 491-507. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i3.07
- EZQUERRA, A. y MAGAÑA, M. (2017). Identificación de contextos tecnocientíficos en el entorno del ciudadano: estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias, (Extra)*, 645-650.
- FECYT (2003, 2005, 2007, 2009, 2011, 2013 y 2015). *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- FENSHAM, P. J. (1985). Science for all: A reflective essay. *Journal of Curriculum Studies*, 17, 415-435. <https://doi.org/10.1080/0022027850170407>
- FRANCO-MARISCAL, A. J., BLANCO, A. y ESPAÑA, E. (2014). El desarrollo de la competencia científica en una unidad didáctica sobre la salud bucodental. Diseño y análisis de tareas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 649-667. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1346>
- FURIÓ, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199. Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/13273442.pdf>
- GARCÍA-CARMONA, A. (2014). Naturaleza de la ciencia en noticias científicas de la prensa: análisis del contenido y potencialidades didácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 493-509. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1307>
- GARELLI, F., ZUCCHI, M., MORDEGLIA, C. y DUMRAUF, A. (2017). Representaciones sociales sobre dengue en docentes de Argentina en dos contextos epidemiológicos: aportes para la formación docente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 458-472. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.12
- GARMENDIA MUJICA, M. y GUIASOLA ARANZABAL, J. (2015). Alfabetización científica en contextos escolares: ¡El Proyecto Zientzia Live! *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 294-310. DOI: 10498/17253.
- GIL PÉREZ, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-164. Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/38990362.pdf>
- GIRÓN GAMBERO, J. R., BLANCO LÓPEZ, A. y LUPIÓN COBOS, T. (2015). Uso de la publicidad de un producto alimenticio para aprender un modelo sobre las defensas en el intestino humano. Un estudio en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 278-293. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i2.04
- GUIASOLA, J., SOLBES, J., BARRAGUÉS, J. I., MORENO, A. y MORENTIN, M. (2007). Comprensión de los estudiantes de la teoría especial de la relatividad y diseño de una visita guiada a un museo de la ciencia. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(1), 2-20. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2007.v4.i1.02

- JAÉN GARCÍA, M. y PALOP, E. (2011). ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de educación secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos?». *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 61-74.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n1.310>
- JIMÉNEZ-FONTANA, R. y GARCÍA-GONZÁLEZ, E. (2017). Visibilidad de la Educación Ambiental y la Educación para la Sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 271-286.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i1.20
- JIMÉNEZ-LISO, M. R., HERNÁNDEZ-VILLALOBOS, L. y LAPETINA, J. (2010): Dificultades y propuestas para utilizar las noticias científicas de la prensa en el aula de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7(1), 107-126.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i1.07
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 106. Madrid, España. 4 de mayo de 2006.
- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295. Madrid, España. 10 de diciembre de 2013.
- MACK, C. A. (2018). *How to write a good scientific paper?* Bellingham (Washington): SPIE Press.
- MARANDINO, M. y DÍAZ ROCHA, P. E. (2011). La Biodiversidad en exposiciones inmersivas de museos de ciencias: implicaciones para educación en museos. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 221-236.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n2.499>
- MARQUES, A. R. y REIS, P. (2017). Producción y difusión de vídeos digitales sobre contaminación ambiental. Estudio de caso: Activismo colectivo basado en la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 215-226.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i1.16
- MARTÍN GÁMEZ, C., PRIETO, T. y JIMÉNEZ LÓPEZ, A. (2013). El problema de la producción y el consumo de energía: ¿Cómo es tratado en los libros de texto de educación secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 153-171.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.767>
- MASCARELL BORREDA, L. y VILCHES PEÑA, A. (2016). Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(2), 25-42.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1688>
- MAZAS GIL, B. y FERNÁNDEZ MANZANAL, R. (2016). El concepto de bienestar animal en el currículo de Secundaria Obligatoria y en los libros de texto de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 301-314.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i2.06
- MELLADO JIMÉNEZ, V., BORRACHERO, A. B., BRÍGIDO, M., MELO, L. V., DÁVILA, M. A., CONDE, M. C. y RUIZ, C. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- MONTAÑÉS BAYONAS, S. y JAÉN GARCÍA, M. (2015). ¿Qué características presentan los contenidos relacionados con las problemáticas ambientales propuestos en los libros de texto de 3º de la ESO? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 130-148.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i1.09
- MORENO, G., ESPAÑA E. y BLANCO, A. (2016). Propuesta didáctica sobre la compra de un coche para trabajar competencias clave en la Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 604-616.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.07

- MOYA, E. D. y GARCÍA MOLINA, R. (2013). ¿Hay correlación entre el interés por los programas televisivos con contenido científico y la actitud hacia la Física y Química de los estudiantes de 4º de ESO?: el caso de El Hormiguero (espacio de Flipy). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2), 159-174.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2013.v10.i2.04
- MULLINS, N., SNIZEK, W. y OEHLER, K. (1988). The structural analysis of a scientific paper. En A. F. J. Van Raan (Ed.), *Handbook of Quantitative Studies of Science & Technology* (pp. 85-101). Ámsterdam: Elsevier Science Publishers.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2009). Earth Science Literacy Principles. Obtenido de: <http://www.earthscienceliteracy.org/>.
- NAVARRO PASTOR, M. (2011). Enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en primaria mediante «secuencias problematizadas» basadas en «mapas evolutivos». *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 163-174.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n2.508>
- OCDE (2008). *Informe PISA 2006, Competencias científicas para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana.
- PARK, S. y OLIVER, S. (2008). Revisiting the conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research and Science Education*, 38, 261-284.
<https://doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>
- PEDRINACI, E., ALCALDE, S., ALFARO, P., ALMODÓVAR, G., BARRERA, J. L., BELMONTE, A., BRUSI, D., CALONGE, A., CARDONA, V., CRESPO-BLANC, A., FEIXAS, J. C., FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E., GONZÁLEZ-DÍEZ, A., JIMÉNEZ-MILLÁN, J., LÓPEZ RUIZ, J., MATA-PERELLÓ, J. M.^a, PASCUAL, J. A., QUINTANILLA, L., RÁBANO, I., REBOLLO, L., RODRIGO, A. y ROQUERO, E. (2013). Alfabetización en ciencias de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 21(2), 117-129. Obtenido de: <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/274145/362238>
- PÉREZ DE EULATE, L., LLORENTE, E., GAVIDIA, V., CAURÍN, C. y MARTÍNEZ, M. J. (2015). ¿Qué enseñar en la educación obligatoria acerca de la alimentación y la actividad física? Un estudio con expertos. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 85-100. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1355>
- PÉREZ DE EULATE, L. y RAMOS, P. (2009). Educación alimentaria: una investigación con padres de adolescentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 361-368. Obtenido de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n3/02124521v27n3p361.pdf>
- POSADA, R. y BARANDIARÁN PIEDRA, J. (2010). Educando para un futuro sostenible: Una aportación desde las clases de ciencias de la ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7 (extraordinario), 316-329.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.13
- PRO BUENO, A. (2010). ¿Cuáles han sido las preocupaciones de los trabajos de innovación en la didáctica de las ciencias? *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 17(65), 73-85.
- PRO BUENO, A. y RODRÍGUEZ MORENO, F. J. (2014). Desarrollo de la propuesta «si se necesita más energía... que no se hagan más centrales» en un aula de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 267-284.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1016>
- PUJOL, R. M. y BONIL, J. (2011). Educación científica a propósito de la palabra crisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 251-262.
<https://doi.org/10.5565/rev/ec/v29n2.427>

- RIBEIRO COHEN, M. C. y MARTINS, I. (2008). Discursos de profesores de los ciclos iniciales de enseñanza primaria acerca de las relaciones entre escuela, salud y medio ambiente. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), 53-66. Obtenido de: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v26n1/02124521v26n1p53.pdf>
- RÚA GALLEGO, E. M., BUITRAGO, P. y ZAPATA-CARDONA, L. (2015). Contribución de la visita a un acuario en las percepciones de los visitantes sobre cuidado y conservación del ambiente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 362-374.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2015.v12.i2.10
- SANCHO J., VILCHES, A. y GIL, D. (2010). Los documentales científicos como instrumentos de educación para la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7(3), 667-681.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i3.06
- SANTOS, L., ESCOBAR, M. y QUINTANILLA, M. A. (2017). Dimensiones y modelos de cultura científica: implicaciones prácticas para la financiación y la demarcación de la ciencia. En *Percepción social de la ciencia y la tecnología* (pp. 277-305). Madrid: FECYT.
- SJØBERG, S. (2005). Young people and science: Attitudes, values and priorities. Evidence from the ROSE project. Paper presented at the EU's Science and Society Forum, Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe, 8-11 March, 2005. Bruselas. Obtenido de: <https://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-sjoberg-eu2005.pdf>
- SJØBERG, S. y SCHREINER, C. (2010). The ROSE project. An overview and key findings. University of Oslo. Obtenido de: <https://roseproject.no/network/countries/norway/eng/nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>
- SOLBES, J. y VILCHES, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 337-347.
- SOLOMON, J. y AIKENHEAD, G. (1994). *STS education: International perspectives on reform. Ways of knowing science series*. Nueva York: Teachers College Press.
- UNESCO (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. Adoptada por la Conferencia mundial sobre la ciencia del 1 de julio de 1999. Budapest: UNESCO.
- UNESCO (2014). *Education Strategy 2014-2021*. París: UNESCO.
- URIBE, M. y ORTIZ, I. (2014). Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen? *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 37-52.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.968>
- USKOLA, A. (2016). ¿Los productos homeopáticos pueden ser considerados medicamentos? Creencias de maestras/os en formación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 574-587.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i3.05
- VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292. Obtenido de: https://roseproject.no/network/countries/spain/esp-Vazquez_Manassero_2008.pdf
- VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. A. (2009). La relevancia de la educación científica: actitudes y valores de los estudiantes relacionados con la ciencia y la tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 33-48.

VILCHES, A. y GIL PÉREZ, D. (2010). ¿Cómo puede contribuir la educación a la construcción de un futuro sostenible? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7 (número extraordinario), 297-315.

http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.12

VÍLCHEZ LÓPEZ, J. E. (2009). La Problemática ambiental en los medios: propuesta de un protocolo de análisis para su uso como recurso didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 421-432. Trends in research on science in today's society: a systematic review

Trends in research on science in today's society: a systematic review

Angel Ezquerra
Departamento Didáctica
de las Ciencias Experimentales,
Sociales y Matemáticas, Facultad
de Educación, Universidad
Complutense de Madrid, España.
angel.ezquerra@edu.ucm.es.

José Mafokozi Ndabishibije
Asunción G. Campillejo
Departamento Investigación
y Psicología en Educación.
Universidad Complutense
de Madrid, España.
mafjos@edu.ucm.es.

Amparo Elisa Benítez Villamor,
Juan Gabriel Morcillo Ortega
Departamento Didáctica de las Ciencias
Experimentales, Sociales y Matemáticas, Facultad de
Educación, Universidad Complutense de Madrid, España.
amparoelisa.beneitez@edu.ucm.es, jgmorci@ucm.es

In this paper, we analyze which trends of research have been used in the last ten years concerning science literacy among citizens. We analyzed 96 articles out of the 734 works published in the two most relevant science teaching journals in Spain. Our main aim was to select what might be useful to researchers and faculty in such work.

Some prevailing trends were observed in key words, research models, objectives, sampling type, data collection sources and techniques, and analyses used.

With regards to key words, the use of equivalent but not equal terms was observed. This hinders the task of bibliographic searching. On the other hand, it also appears to indicate that this line of work probably requires some time to develop. We hope that these results allow authors and readers to hone their key word selection.

As for research models, it was detected that the descriptive-interpretative model is the most frequent, the other models detected (participative and sensitivity-activator) being also usual. The latter implies an activity that is closer to teaching work when compared to research papers.

Regarding the objectives set in different pieces of research, diagnostic objectives have been detected, these appearing to arise from a descriptive research model; however, objectives that are more linked to (more participative) classroom-based intervention have also been reported.

Considering the sample types, there is a considerable amount of work concerning the study of people, with even a higher number focusing on university students, while the presence of studies on lay individuals is relatively low.

The data indicate a notable trend in the use of sources of a documentary type (textbooks, audiovisual resources, curriculum legislation, etc.) compared to field work (classroom records, observation, etc.). It is certainly striking that the majority of the data considered are produced by students; that is, a piece research carried out by a single person and that has little effect on society as a whole.

In general, one observes that studies of a qualitative nature are more frequent, which appears to be related to the limited capacity to access representative samples of society at large.

The different research focuses detected should allow authors to reflect on their own research and to compare their approaches to those more present in the literature. In this sense, the results obtained here should provide researchers with criteria on the existing challenges in research work, the type of analysis to undertake and the existing available resources.

It was also observed that there are pending subjects: no work has been found making in-depth analysis of the bonds between social partners and people's feelings, or the way in which individuals refresh their scientific knowledge throughout their life, the difficulties that are thus encountered, how they face them, or whether there are any differences among citizens when interpreting social-scientific matters according to their initial training, their age, their ideology, the type of sources available to them, etc.

We are probably not the right people to come up with measures to intervene in scientific literacy among lay individuals, other than a standard curriculum-based training. As to that major matter, it seems that we have not yet found the way to analyze scientific dissemination in society.

