



Tendencias investigadoras en enseñanza de las ciencias en revistas españolas 2014-2018

Research trends in science teaching in Spanish journals 2014-2018

David Aguilera-Morales, José Miguel Vílchez-González

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada (España)
davidaguilera@ugr.es, jmvilchez@ugr.es

Javier Carrillo-Rosúa

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada (España)
Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, (CSIC-UGR)

jcarril@ugr.es

F. Javier Perales-Palacios

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada (España)
fperales@ugr.es

RESUMEN • Se presenta una revisión de los artículos publicados en las principales revistas españolas de investigación en didáctica de las ciencias experimentales entre 2014 y 2018. Se han analizado 504 artículos de las revistas *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* y *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, con el objetivo de identificar las tendencias de investigación. El análisis se ha centrado en: 1) autores; 2) tipo de colaboración; 3) tipo de publicación; 4) etapa educativa; y 5) temática. Los resultados muestran que la mayoría de los autores pertenecen a instituciones iberoamericanas, la investigación suele desarrollarse en educación secundaria y la temática preferente es la enseñanza, el conocimiento didáctico del profesorado, el contenido científico y los libros de texto.

PALABRAS CLAVE: Revisión de la literatura; Didáctica de las ciencias experimentales; Investigación educativa; Revistas españolas.

ABSTRACT • A review of the papers published in the main Spanish research journals in science education from 2014 to 2018 is shown. A total of 504 papers from the reviews *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* and *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* were analyzed with the aim of identifying research trends. The analysis has focused on 1) authors; 2) type of collaboration; 3) type of publication; 4) educational stage; and 5) thematic. The results show that most of the authors belong to Latin American institutions; research is usually carried out in secondary education; and the preferred theme is teaching, teaching knowledge for teachers, scientific content and textbooks.

KEYWORDS: Literature review; Science education; Research in education; Spanish reviews.

Recepción: noviembre 2019 • Aceptación: mayo 2020 • Publicación: junio 2021

Aguilera, D., Carrillo-Rosúa, J., Vílchez-González, J. M. y Perales-Palacios, F. J. (2021).
Tendencias investigadoras en enseñanza de las ciencias en revistas españolas 2014-2018.
Enseñanza de las Ciencias, 39(2), 45-62.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3180>

INTRODUCCIÓN

La didáctica de las ciencias experimentales (DCE, en adelante), aunque pueda considerarse una disciplina joven frente a otras de más larga tradición, como las denominadas ciencias «clásicas» o «duras», tales como la física, la química, la biología o las ciencias de la tierra, o incluso la propia didáctica general o la psicología educativa, día a día va consolidándose como un referente entre las llamadas didácticas específicas. A ello han contribuido, sin duda, diversos factores, como la existencia de una sólida comunidad de investigadores asentada básicamente en las facultades de Educación españolas, algunas de las cuales, incluso, poseen departamentos exclusivos de DCE, unos medios de difusión de la investigación internacionales pioneros y de reconocida solvencia (por ejemplo, la revista *Science Education* lleva publicándose desde el año 1916) o, como señalan Gil, Carrascosa y Martínez-Terrades (2000): «(a) la existencia de una problemática relevante, susceptible de despertar el suficiente interés para justificar los esfuerzos que exija su tratamiento y (b) el carácter específico de dicha problemática, que impide su tratamiento efectivo desde un cuerpo de conocimientos ya existente» (p. 15).

Dentro del apartado (a) anterior incluiríamos, sin duda, la necesidad de dar respuesta a la demanda creciente de una ciencia para todos, que dote a la población general de unas herramientas básicas para desenvolverse críticamente en un mundo cada vez más dependiente de la ciencia y la tecnología. Ese desafío constituye una tarea compleja de asumir y exige, entre otros requisitos: una enseñanza de la ciencia que se inicie en la etapa de educación infantil y se extienda hasta el final de los niveles educativos obligatorios, incentivando una actitud positiva hacia ella; una educación no formal mediante canales como los museos de ciencia; una educación informal a través de actividades de divulgación, presencia en los medios de comunicación de masas y en las redes sociales, etc.; una formación del profesorado, tanto inicial como permanente, con la suficiente especificidad y rigor como para dotarle de un conocimiento didáctico solvente e innovador; la apertura a otras disciplinas como la tecnología, las matemáticas y el arte –incluyéndose aquí también al resto de las humanidades– (movimiento STEAM), o una clarificación de los marcos teóricos que respaldan la DCE.

En España, el área de DCE surge de un modo formal en la década de los ochenta del pasado siglo y ha ido consolidándose hasta nuestros días, con una evolución no exenta de dificultades (Perales, 2018). Así, algunos de los retos señalados por Porlán (1998) siguen en cierta forma vigentes, otros han sido superados y otros han ido surgiendo impulsados por motivos socioeconómicos, psicodidácticos y tecnocientíficos.

Esta progresiva consolidación de la DCE ha generado investigaciones que tratan de sintetizar y analizar su evolución mediante técnicas como los metaanálisis o las revisiones sistemáticas. Recientemente, en esta misma revista, se han publicado sendos trabajos de dicha naturaleza: el de Ezquerro, Mafokozi, Campillejo, Beneitez, Morcillo y Ortega (2019), una revisión sistemática sobre la formación científica de la ciudadanía, y el de Manchón-Gordón y García-Carmona (2018), una revisión crítica de la investigación sobre la enseñanza de la física en los diez últimos años.

En este artículo nos interesamos por los estudios de tendencia. Como referentes más próximos disponemos de los trabajos de Tsai y colaboradores (Lin, Lin y Tsai, 2014; Lee, Wu y Tsai, 2009; Lin, Lin, Potvin y Tsai, 2019; Tsai y Wen, 2005), que abarcan el periodo comprendido entre 1998 y 2012. Entre otras variables, estos autores trataban de dilucidar los cambios en las preferencias de investigación a nivel internacional mediante el análisis de los artículos publicados en algunas de las revistas más relevantes en DCE (*International Journal of Science Education*, *Journal of Research in Science Teaching* y *Science Education*).

En consonancia con lo descrito, esta investigación se plantea como objetivo cubrir una ausencia de este tipo de investigaciones en el ámbito español, mostrando una panorámica del estado de la cuestión en el área de DCE a partir del análisis sistemático del contenido publicado en las cuatro principales

revistas españolas de investigación del área (excluyéndose las que tienen una orientación puramente profesional) y contrastándolo con otros estudios internacionales. Las revistas son, ordenadas según el índice de impacto de Dialnet Metrics (2018)¹: *Enseñanza de las Ciencias (EC)*, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (Eureka)*, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales (DCES)* y *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)*. En este sentido, pretendemos responder a las siguientes preguntas, tanto globalmente como para cada revista:

- ¿Con qué frecuencia publicaron en estas revistas autores de diferentes países durante el periodo 2014-2018?
- ¿Cuál es el tipo de colaboración entre los autores?
- ¿Qué tipo de artículos se han publicado a lo largo de estos cinco años?
- ¿En qué etapas educativas se centra la investigación en DCE publicada en las revistas españolas?
- ¿Qué temáticas abordan los artículos sobre DCE en función de la revista y año de publicación?
- ¿Qué similitudes y diferencias se observan con el ámbito internacional?

MÉTODO

Muestra

La presente revisión de la literatura, que sigue un procedimiento similar al desarrollado por Tsai y Wen (2005), incluyó aquellos artículos publicados en las revistas españolas *EC*, *Eureka*, *DCES* y *REEC* durante el periodo 2014-2018, ambos inclusive, que abordaban la DCE. Se trata de revistas que nacieron entre 1983 y 2004, indexadas en Dialnet Metrics (2018); la primera de ellas lo está también en la *Web of Science-Claravite analytics*, y las dos primeras en *SCOPUS*. Las cuatro revistas admiten trabajos en castellano, si bien algunas también aceptan trabajos en otras lenguas (inglés en el caso de *DCES* y *REEC*, y portugués, catalán, vasco, gallego, francés e italiano en el caso de *REEC*). Conviene destacar que los artículos de tipo «editorial», «comentarios» o «reseñas» fueron excluidos del análisis, así como artículos de otras didácticas específicas (de Matemáticas en el caso de *EC* y de Ciencias Sociales en el de *DCES*), por lo que quedan un total de 504 artículos (tabla 1). Tampoco se consideraron aquellos números extraordinarios o monográficos cuya publicación fue motivada por algún evento académico (congresos, seminarios de investigación, etc.).

Tabla 1.
Resumen de los artículos incluidos en la revisión

Año	<i>EC</i>	<i>Eureka</i>	<i>DCES</i>	<i>REEC</i>	Total
2018	20	40	8	35	103
2017	24	45	8	26	103
2016	20	49	11	26	106
2015	18	41	7	21	87
2014	48	32	7	18	105
Total	130	207	41	126	504

1. Para justificar las revistas seleccionadas y el orden en el que se presentan hemos utilizado Dialnet Metrics: *EC* (0,948), *Eureka* (0,664), *DCES* (0,316) y *REEC* (0,092).

El análisis sistemático del contenido de los artículos seleccionados lo realizaron los cuatro autores de este trabajo. El procedimiento de codificación se desarrolló en tres fases: (1) codificación piloto de una pequeña muestra de artículos, realizada conjuntamente por todos los autores con el objetivo de aunar criterios en la categorización; (2) codificación independiente de los artículos, adjudicando una revista a cada autor y señalando aquellos documentos cuya codificación pudiera plantear alguna duda, y (3) puesta en común de la codificación realizada por cada uno de los autores, consensuando aquellos casos que presentaban interrogantes. La codificación se realizó de acuerdo con las siguientes unidades de análisis:

Número de autores y nacionalidad de la institución a la que pertenecen

Se contabilizaron los autores que participaron en los artículos seleccionados y se clasificaron en función de la nacionalidad de la institución en la que declaraban estar afiliados. La información de la cual nos servimos para esta unidad de análisis se corresponde con aquella manifestada en las afiliaciones de los autores, generalmente al inicio de cada uno de los artículos.

Tipo de colaboración

La información utilizada para codificar esta información partió también de las afiliaciones de los autores. Así, se consideraron cuatro categorías para analizar la colaboración entre autores:

1. Interdepartamental: colaboran autores adscritos a distintos departamentos de una misma universidad.
2. Interuniversitaria: colaboran autores adscritos a universidades diferentes.
3. Interinstitucional: colaboran autores de distintas instituciones (universidades, centros de educación infantil, primaria y/o secundaria, centros de investigación, museos...).
4. Sin colaboración: no existe colaboración, es decir, la categoría contempla aquellos artículos de un solo autor, o aquellos en los que todos sus autores pertenecen al mismo departamento universitario, escuela, instituto u otra institución.

A excepción de aquellos artículos de la categoría «sin colaboración», el resto de los estudios se incluyó en uno, dos o los tres tipos de colaboración establecidos.

Tipo de artículo

El tipo de artículo se clasificó de acuerdo con las categorías propuestas por Smith et al. (1998), las cuales también inspiraron el trabajo de Tsai y Wen (2005). Se consideraron las siguientes:

1. Empírico: investigaciones con diseño cuantitativo, cualitativo o de método mixto.
2. De posición: aquellos en los que los investigadores articulan una posición específica para una determinada temática de la DCE.
3. Teórico: trabajos en los que se propone una nueva teoría, o un marco teórico, sobre alguna temática de DCE.
4. De revisión: cuando los investigadores discuten la literatura sobre alguna temática de DCE sin manifestar una posición sólida.
5. Otros: artículos que presentan una descripción de un determinado programa de reforma educativa, una propuesta o experiencia innovadora, etc.

Etapa educativa

La etapa educativa en la que se ubicó cada uno de los artículos analizados se codificó en función de la etapa en la que se llevó a cabo la investigación. Así, se establecieron cinco categorías: (1) Educación Infantil, (2) Educación Primaria, (3) Educación Secundaria, (4) Universidad y (5) no asignable. La última categoría engloba los estudios teóricos, de posición, de revisión, análisis curriculares o de libros de texto, así como los desarrollados en contextos de enseñanza-aprendizaje (E-A) no formales, informales y los destinados al desarrollo profesional de docentes en activo.

Temática del artículo

Los artículos se clasificaron en nueve categorías: (1) formación de docentes; (2) enseñanza; (3) aprendizaje y cambio conceptual en los estudiantes; (4) contextos de aprendizaje y características del alumno; (5) política educativa, currículo y evaluación educativa; (6) cuestiones culturales, sociales y de género; (7) historia, filosofía, epistemología y naturaleza de la ciencia; (8) tecnología educativa, y (9) enseñanza y aprendizaje informal. Estas fueron definidas por Tsai y Wen (2005) a partir de las establecidas por la National Association for the Research in Science Teaching. Los descriptores que definen cada categoría son (con asterisco, los añadidos en este estudio):

1. Formación de docentes: formación de futuros maestros y profesores; desarrollo profesional de docentes; programas y políticas de formación docente; cuestiones relacionadas con la reforma de la formación docente; enseñar a enseñar*.
2. Enseñanza: cognición docente; conocimiento del contenido*; conocimiento pedagógico y conocimiento pedagógico del contenido; formas de representación del conocimiento (por ejemplo, metáforas, imágenes, etc.); liderazgo; maestros ejemplares; pensamiento, percepciones y conductas del docente; estrategias de enseñanza; libros de texto* (los que centran su atención en el docente).
3. Aprendizaje y cambio conceptual en los estudiantes (Aprendizaje): métodos para investigar la comprensión y adquisición de contenidos por parte de los estudiantes; concepciones alternativas; cambio conceptual; desarrollo conceptual; enfoques y estrategias orientadas al aprendizaje (los que centran su atención en el alumno).
4. Contextos formales de aprendizaje y características del alumno (Contexto - Características del alumno): motivación, interés y actitud del alumnado; ambiente de aula; razonamiento; interacciones docente-discente; interacciones entre compañeros; características afectivas, cognitivas y procedimentales del alumnado; lenguaje, escritura y argumentación en el aprendizaje de las ciencias; factores sociales, políticos y económicos relacionados con el estudiante.
5. Política educativa, currículo y evaluación educativa: desarrollo, cambio, difusión o evaluación curricular; análisis social del currículo; formas alternativas de evaluación; evaluación docente; identificación de escuelas efectivas; política curricular y reforma.
6. Cuestiones culturales, sociales y de género: temas multiculturales y bilingües; cuestiones étnicas; cuestiones de género; estudios comparativos desde el punto de vista social, cultural o de género; atención a la diversidad.
7. Historia, filosofía, epistemología y naturaleza de la ciencia: cuestiones históricas; cuestiones filosóficas; cuestiones epistemológicas; cuestiones éticas y morales; naturaleza de la ciencia.
8. Tecnología educativa: ordenadores; aplicaciones o herramientas interactivas; vídeo; integración de la tecnología en la enseñanza; aprendizaje asistido por la tecnología.
9. Enseñanza y aprendizaje informal: aprendizaje de la ciencia en contextos informales y no formales (por ejemplo, museos, entornos al aire libre, etc.); conciencia pública de la importancia de la ciencia.

Los artículos se incluyeron únicamente en una categoría, aquella que mejor se ajustaba a sus características a juicio de los cuatro autores.

Como ejemplo de la codificación realizada, incluimos la del artículo E_15_3 (Torres-García, Marrero, Navarro y Gavidia, 2018) (tabla 2).

Tabla 2.
Ejemplo de codificación de una referencia

Ref.	Año	Tipo de publicación	Temática	Etapas educativa	Nacionalidad (España)	Colaboración interdepartamental	Colaboración interuniversitaria	Colaboración interinstitucional
E_15_3	2018	1	2	2	4	Sí	Sí	2

Análisis de datos

Se han obtenido frecuencias relativas y absolutas para cada una de las categorías en las distintas unidades de análisis. Además, se ha determinado la media, el mínimo y el máximo de autores por artículo. Por último, se ha calculado el coeficiente V de Cramer y Chi cuadrado para analizar la asociación entre las variables «temática del artículo», «revista» y «año de publicación». El análisis se ha realizado con SPSS v. 20.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de autores y nacionalidad de la institución a la que pertenecen

Entre 2014 y 2018, las contribuciones a las publicaciones de *EC* provinieron de autores afiliados a instituciones de diez países; *Eureka* incluyó a autores de doce países; en *DCES* publicaron autores de seis países, mientras que en *REEC* publicaron autores de ocho países (tabla 3). La apertura internacional de las revistas españolas es considerablemente menor que la de las revistas *Science Education (SE)*, *Journal of Research in Science Teaching (JRST)* e *International Journal of Science Education (IJSE)*, de acuerdo con los datos mostrados por Tsai y Wen (2005), que identificaron más de una veintena de nacionalidades en cada una de las revistas que analizaron, lo que resulta coherente con el predominio del inglés como lenguaje de comunicación científica.

Tabla 3.
Número de autores según el país al que pertenece su institución

<i>País</i>	<i>EC</i>	<i>Eureka</i>	<i>DCES</i>	<i>REEC</i>	<i>Total</i>
España	276 (77,1 %)	357 (70,8 %)	97 (78,9 %)	55 (15,6 %)	785 (58,7 %)
Brasil	3 (0,8 %)	10 (2,0 %)	-	263 (74,7 %)	276 (20,6 %)
Argentina	44 (12,3 %)	58 (11,5 %)	10 (8,1 %)	14 (4,0 %)	126 (9,4 %)
México	9 (2,5 %)	17 (3,4 %)	-	8 (2,3 %)	34 (2,5 %)
Chile	11 (3,1 %)	19 (3,8 %)	-	-	30 (2,2 %)
Portugal	4 (1,1 %)	9 (1,8 %)	-	9 (2,6 %)	22 (1,6 %)
Colombia	7 (1,9 %)	13 (2,6 %)	1 (0,8 %)	-	21 (1,5 %)
Reino Unido	1 (0,3 %)	-	13 (10,6 %)	-	14 (1,0 %)
Uruguay	-	12 (2,4 %)	1 (0,8 %)	-	13 (0,9 %)
Bolivia	-	5 (1,0 %)	-	-	5 (0,4 %)
Bosnia	-	2 (0,4 %)	-	-	2 (0,2 %)
Estados Unidos	2 (0,6 %)	-	-	-	2 (0,2 %)
Costa Rica	-	1 (0,2 %)	-	-	1 (0,1 %)
Ecuador	-	-	1 (0,8 %)	-	1 (0,1 %)
Francia	-	-	-	1 (0,3 %)	1 (0,1 %)
Perú	-	-	-	1 (0,3 %)	1 (0,1 %)
Alemania	1 (0,3 %)	-	-	-	1 (0,1 %)
Venezuela	-	1 (0,2 %)	-	-	1 (0,1 %)
Túnez	-	-	-	1 (0,3 %)	1 (0,1 %)
Total	358	504	123	352	1337
Promedio*	2,75	2,43	3	2,77	2,64
Mínimo*	1	1	1	1	1
Máximo*	18	5	6	8	18

*Presentan datos referidos al número de autores por artículo.

Durante el periodo 2014-2018 se publicaron 504 artículos sobre DCE en las cuatro revistas analizadas (tabla 1), en los cuales participaron un total de 1337 autores (tabla 3). Ello arroja un índice de colaboración medio de 2,64 autores por trabajo publicado, resultado sensiblemente superior al obtenido por Anta y Pérez (2007) en su estudio para el área de DCE (1,81) o aquel hallado por Aguilera et al. (2018) en una revisión de artículos sobre la enseñanza de las ciencias basada en indagación publicados entre 2007 y 2017 en las revistas españolas especializadas en DCE (1,49). Este hecho parece apuntar a un incremento de la colaboración en las producciones científicas del área de DCE en los últimos años. Dicho incremento en el número de autores coincide con una tendencia global en las ciencias sociales, que es aún más acusada en las ciencias experimentales e ingenierías (Fortunato et al., 2018). Cabe señalar que, también en todas las áreas de conocimiento, los artículos de mayor impacto se asocian con una mayor probabilidad a equipos de investigación más numerosos (Fortunato et al., 2018). El trabajo de Mellado et al. (2014) es un ejemplo representativo de la relación causal establecida por Fortunato et al. (2018). En este participan 18 investigadores, además de presentar un elevado grado de colaboración interuniversitaria (cinco universidades) e interdepartamental (dos departamentos de la Universidad de Extremadura). También supera ampliamente, tanto en número de visitas (1650, según la web de *EC*

–18 de mayo de 2020–) como de citas en Google académico (69), al resto de artículos publicados en su mismo número (entre 300 y 1000 visitas, y entre 1 y 30 citas), y que cuentan con un menor número de autores y grado de colaboración.

Desde la perspectiva individual, las publicaciones de la revista *DCES* demuestran un índice de colaboración medio de tres autores por trabajo, superior al calculado para *EC* (2,75), *Eureka* (2,43) y *REEC* (2,77).

El idioma de los artículos (o idiomas en el caso de *REEC*: español y portugués), junto a la nacionalidad de la propia revista, parecen estar altamente relacionados con la frecuencia en la que publican autores que dominan dicho idioma, o que comparten nacionalidad con la revista. En este sentido, la nacionalidad predominante en las revistas *EC*, *Eureka* y *DCES* es la española, que significa más del 70 % del volumen de autores que han publicado en ellas durante el periodo analizado (este porcentaje llega al 90 %, si consideramos el ámbito hispanoamericano). De igual modo, más del 74 % de los autores que publican en *REEC* están afiliados a instituciones brasileñas, coincidiendo su lengua oficial con uno de los idiomas en los que esta revista publica: el portugués. Este hallazgo se ha repetido en otros trabajos similares, centrados en el análisis de revistas de Estados Unidos, británicas y/o australianas (Chang, Chang y Tseng, 2010; Lee et al., 2009; Lin et al., 2014; Tsai y Wen, 2005).

Respecto a las tres nacionalidades más frecuentes en las afiliaciones de los autores (tabla 3), encontramos que en *EC* y *Eureka* fueron España, Argentina y Chile, respectivamente; en *DCES* fueron España, Reino Unido y Argentina, situándose como la revista española especializada en DCE con mayor participación de autores anglosajones (en torno al 10 %); finalmente, en *REEC* fueron Brasil, España y Argentina, por lo que constituye la revista con mayor volumen de autores internacionales y la única en la que los españoles no son los mayoritarios.

Finalmente, cabría preguntarse por qué no hay artículos escritos en otras lenguas, además del español y portugués, y si un mayor uso del inglés en estas revistas podría aumentar la internacionalización de la investigación en DCE de las revistas españolas, especialmente en referencia a ámbitos diferentes al latinoamericano, y si esto no contribuiría a un mayor impacto de la producción científica del área de las revistas españolas (de las cuatro revistas consideradas, solo *EC* está indexada en *Web of Science-Claravite Analytics*).

Tipo de colaboración

El 60,3 % de los estudios analizados no presenta colaboración de ninguno de los tipos establecidos: interdepartamental, interuniversitaria e interinstitucional (tabla 4). El 11,3 % se corresponde con trabajos de un solo autor, mientras que el resto fueron realizados entre investigadores de un mismo departamento universitario. Estos resultados son similares a los obtenidos por Romera-Iruela (2014), quien en su revisión sobre investigación-acción en DCE identificó un 67,5 % de artículos en los que solamente constaba una institución.

Tabla 4.
Análisis de los artículos según el tipo de colaboración entre autores

<i>Tipo de colaboración</i>	<i>EC</i>	<i>Eureka</i>	<i>DCES</i>	<i>REEC</i>	<i>Total</i>
Interdepartamental	17 (13,1 %)	43 (20,8 %)	6 (20,6 %)	35 (27,8 %)	104 (20,6 %)
Interuniversitaria	31 (23,8 %)	46 (22,2 %)	12 (29,3 %)	36 (28,6 %)	122 (24,2 %)
Interinstitucional	20 (15,4 %)	38 (18,4 %)	7 (17,1 %)	10 (7,9 %)	75 (14,9 %)
Sin colaboración	81 (62,3 %)	120 (57,9 %)	23 (56,1 %)	80 (63,5 %)	304 (60,3 %)

En aquellos casos en los que se ha identificado colaboración han predominado las de tipo interdepartamental (N = 104; 20,6 %) e interuniversitario (N = 122; 24,2 %). Además, de los datos de la tabla 4 podemos afirmar que: (1) en las cuatro revistas predominan los artículos que no evidencian colaboración; (2) *REEC* es la que publica con mayor frecuencia artículos en los que intervienen departamentos universitarios diferentes; generalmente las colaboraciones fueron entre departamentos de ciencias y didáctica de las ciencias; (3) de los artículos publicados en la revista *DCES*, casi el 30 % mostraron una colaboración del tipo interuniversitaria, y (4) la revista *Eureka* es la que publica más artículos con colaboraciones interinstitucionales, en los que suelen participar asiduamente profesorado en activo de las distintas etapas educativas.

Esta situación podría sugerir que para aumentar la significación y el impacto del área se debería aumentar este grado de colaboración para incidir, entre otros aspectos, en una mayor interdisciplinariedad. Ya subrayaba Porlan (1990) que una de las necesidades de la DCE, hace ya treinta años, era precisamente aumentar el grado de interdisciplinariedad.

Tipo de publicación

La tabla 5 muestra, por un lado, la totalidad de las diferentes tipologías de artículos publicados durante el periodo analizado, y por otro la frecuencia con la que aparece cada una de ellas en las cuatro revistas analizadas.

Tabla 5.
Tipos de publicación analizados por revistas

<i>Tipo de publicación</i>	<i>EC</i> <i>N = 130</i>	<i>Eureka</i> <i>N = 207</i>	<i>DCES</i> <i>N = 41</i>	<i>REEC</i> <i>N = 126</i>	<i>Total</i> <i>N = 504</i>
Empírico	103 (79,2 %)	133 (64,3 %)	25 (61,0 %)	104 (82,5 %)	365 (72,4 %)
De posición	2 (1,5 %)	2 (1,0 %)	6 (14,6 %)	-	10 (1,9 %)
Teórico	3 (2,3 %)	8 (3,9 %)	-	2 (1,6 %)	13 (2,6 %)
Revisión	14 (10,8 %)	10 (4,8 %)	1 (2,4 %)	6 (4,8 %)	31 (6,2 %)
Otros	8 (6,2 %)	54 (26,1 %)	9 (22,0 %)	14 (11,1 %)	85 (16,9 %)

Respecto a los valores totales, los resultados indican que los trabajos empíricos han sido el tipo de publicación preferente (N = 365; 72,4 %). Esta tendencia también ha sido manifestada, aunque de forma más acrecentada, con frecuencias relativas que subieron del 86,9 % en el quinquenio 1998-2012 al 94,4 % en el quinquenio 2013-2017 (Lee et al., 2009; Lin et al., 2014; Lin et al., 2019; Tsai y Wen, 2005), en las revistas *SE*, *JRST* e *IJSE*; así como en investigaciones publicadas en ámbito europeo (actas del congreso ESERA y la revista *NORDINA*), con valores por encima del 80 % en el periodo 2005-

2013 (Lampiselkä, Kaasinen, Kinnunen y Malmi, 2019). Por el contrario, los artículos de posición (1,9 %), teóricos (2,6 %) y de revisión (6,2 %) se publican con baja frecuencia en las revistas españolas especializadas en DCE, algo que ocurre de igual modo, o incluso en algún caso con menor proporción aún, en las revistas *SE*, *JRST* e *IJSE* (Lin et al., 2019). Sin embargo, el número de artículos publicados sobre innovación educativa (propuestas y experiencias didácticas) –codificados en la tipología de publicación «*otros*»– demuestra la principal diferencia entre las revistas nacionales *EC*, *Eureka*, *DCES* y *REEC* (16,9 %) y las revistas internacionales *SE*, *JRST* e *IJSE* (<2 %).

Las revistas españolas parecen asumir en mayor medida la necesidad de ampliar su alcance a docentes de ciencias, cuyos intereses y formación seguramente difieren de los investigadores y académicos de la DCE, lo que puede respaldarse con los datos provistos por las propias revistas. Así, si consultamos el último número publicado en 2018 por *EC*, el artículo más visitado ha sido el de García-Martínez, García-Martínez, Andreo-Martínez y Almela-Ruiz (2018),² sobre innovación educativa. En el caso de la revista *Eureka*,³ si consultamos la sección «Más leídos en la última semana», es altamente probable que encontremos artículos sobre innovación educativa, como el elaborado por Heredia-Ávalos (2017) o por Aguilar-Muñoz y Durán-Torres (2011).

En cuanto a los resultados obtenidos para cada revista, encontramos que en todas predominaron los artículos empíricos, oscilando entre el 61,0 y el 82,5 %. También identificamos que:

- *REEC* fue la revista con mayor frecuencia relativa en artículos empíricos, pero no publicó ningún artículo de posición durante el periodo 2014-2018.
- *DCES* fue la revista que publicó más artículos de posición (N = 6; 14,6 %) y menos artículos teóricos (ninguno) en los cinco años analizados.
- *EC* fue la que más artículos de revisión publicó (N = 14; 10,8 %).
- *Eureka* publicó más propuestas y experiencias educativas (N = 54; 26,1 %) que ninguna otra de las analizadas.

Etapas educativas

De acuerdo con los resultados mostrados en la tabla 6, la Educación Secundaria se presenta como la etapa educativa preferente para investigar en DCE (34,3 %), hecho que han destacado algunos autores, como Benarroch (2010), Oliva (2010) y Pro (1998), en revisiones nacionales anteriores. De igual modo, las etapas de Educación Infantil y Primaria parecen quedar relegadas a un segundo plano en la investigación e innovación publicadas en las revistas de DCE españolas; entre ambas aglutinan solo un 10,7 % de los artículos revisados. También Benarroch (2010) obtuvo una frecuencia relativa de 10,4 % en los 726 trabajos publicados en las Actas del VIII Congreso Internacional de Investigación en Didáctica de las Ciencias. Por tanto, recurriendo a una vieja canción, podríamos afirmar que «aquí (en el área de DCE) todo sigue igual». Cabe señalar que en el ámbito internacional esta tendencia no resulta tan pronunciada, al menos para la educación primaria. Así, en una revisión de artículos de revistas internacionales en el ámbito de la educación biológica entre 1997 y 2014 los trabajos sobre educación primaria alcanzaban a ser el 20 %, si bien se consideraba hasta el 8.º curso (Gul y Sozbilir, 2016).

2. <https://ensciencias.uab.es/article/view/v36-n3-garcia2-garcia3-andreo-et-al/2473-pdf-es>

3. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/index>

Tabla 6.
Etapas educativas en las que se centran los estudios

<i>Etapas educativas</i>	<i>EC</i> N = 130	<i>Eureka</i> N = 207	<i>DCES</i> N = 41	<i>REEC</i> N = 126	<i>Total</i> N = 504
Educación infantil	5 (3,8 %)	4 (1,9 %)	-	-	9 (1,8 %)
Educación primaria	23 (17,7 %)	9 (4,3 %)	3 (7,3 %)	10 (7,9 %)	45 (8,9 %)
Educación secundaria	46 (35,4 %)	80 (38,6 %)	12 (29,3 %)	35 (27,8 %)	173 (34,3 %)
Universidad	31 (23,9 %)	56 (27,1 %)	17 (41,5 %)	39 (30,9 %)	143 (28,4 %)
No asignable*	25 (19,2 %)	58 (28,0 %)	9 (21,9 %)	42 (33,3 %)	134 (26,6 %)

*Engloba estudios teóricos, de posición, de revisión, análisis curriculares y de libros de texto, así como estudios destinados a contextos de E-A informales y a desarrollo profesional (profesorado en activo).

Al hilo de lo anterior, pero desde la perspectiva individual, las revistas *EC* y *Eureka* son las únicas que publicaron artículos centrados en la etapa de educación infantil, cinco y cuatro trabajos respectivamente. En el caso de la educación primaria, la revista *EC* es quien publica mayor volumen de artículos de investigación (N = 23; 17,7 %) y, en menor medida, innovaciones sobre esta etapa educativa. Por el contrario, *Eureka* es la revista que publica más de la etapa de educación secundaria (N = 80; 38,6 %), mientras que las revistas *DCES* y *REEC* lo hacen con mayor frecuencia en la etapa universitaria (41,5 y 30,9 %, respectivamente).

Temática del artículo

En la tabla 7 se muestran las frecuencias absolutas y relativas obtenidas en cada temática de acuerdo con la revista en la que fueron publicados los artículos.

Tabla 7.
Temáticas de los trabajos analizados por revista. Periodo 2014-2018

<i>Temática</i>	<i>EC</i>	<i>Eureka</i>	<i>DCES</i>	<i>REEC</i>	<i>Total</i>
Formación de docentes	5 (3,8 %)	20 (9,7 %)	7 (17,1 %) ^b	19 (15,1 %)	51 (10,1 %)
Enseñanza	61 (46,9 %) ^a	37 (17,9 %) ^b	17 (41,5 %) ^a	35 (27,8 %) ^a	150 (29,8 %) ^a
Aprendizaje	13 (10,0 %) ^c	45 (21,7 %) ^a	3 (7,3 %)	25 (19,8 %) ^b	86 (17,1 %) ^b
Contexto-características del alumno	27 (20,8 %) ^b	32 (15,5 %) ^c	5 (12,2 %) ^c	21 (16,7 %) ^c	85 (16,7 %) ^c
Política-curriculum	11 (8,5 %)	12 (5,8 %)	4 (9,8 %)	5 (4,0 %)	32 (6,4 %)
Cuestiones culturales	1 (0,8 %)	7 (3,4 %)	-	8 (6,3 %)	16 (3,2 %)
Historia, ... de la ciencia	7 (5,4 %)	26 (12,6 %)	1 (2,4 %)	5 (4,0 %)	39 (7,7 %)
Tecnología educativa	5 (3,8 %)	18 (8,7 %)	1 (2,4 %)	4 (3,2 %)	28 (5,6 %)
E-A informal	-	10 (4,8 %)	3 (7,3 %)	4 (3,2 %)	17 (3,4 %)

Nota: a = temática con más publicaciones; b = segunda temática; c = tercera temática.

De acuerdo con estos resultados, las revistas *EC*, *DCES* y *REEC* publican mayoritariamente artículos sobre la temática «Enseñanza», lo que significa entre el 27 y el 47 % del volumen de artículos publicados durante el periodo analizado. Así, la temática de investigación sobre la que más se publicó se centró en el conocimiento didáctico del profesorado, sobre el contenido o sobre libros de texto. Contrariamente a este hallazgo, tradicionalmente los artículos publicados en algunas de las revistas in-

ternacionales de DCE más relevantes (*SE*, *JRST* e *IJSE*) han abordado cuestiones relativas a la temática «Contexto-características del alumno» (Lin et al., 2019). Pero también se han encontrado similitudes con las revisiones realizadas por Tsai y colaboradores (Lee et al., 2009; Lin et al., 2014; Lin et al., 2019; Tsai y Wen, 2005) y en otras revisiones en el ámbito de didáctica de las ciencias (Guly y Sozbilir, 2016; Teo, Goh y Yeo, 2014):

1. Las temáticas que aglutinan mayor volumen de publicaciones son: «Aprendizaje», «Contexto-características del alumno» y «Enseñanza».
2. La temática «E-A informal» es una de las que cuenta con menor número de publicaciones.

Comparativamente, los artículos sobre la temática «Cuestiones culturales» representan el 3,2 % de aquellos publicados en las cuatro revistas españolas analizadas. En cambio, esta temática ha recibido mayor atención por parte de las revistas *SE*, *JRST* e *IJSE*, aglutinando un volumen de publicaciones del 14,3 % durante el periodo 1998-2002 (Tsai y Wen, 2005), aunque bien es cierto que en los tres últimos periodos analizados en estas revistas (2003-2017) descendió claramente, oscilando entre el 4,8 y el 6,8 % (Lin et al., 2019). Podría, por tanto, existir una tendencia global hacia un menor interés de la comunidad investigadora sobre estos temas en los últimos tiempos.

Por un lado, la revista *Eureka* parece centrar su atención en la temática «Aprendizaje», siendo la que presenta mayor volumen de publicación durante el periodo analizado (21,7 %); de igual modo, esta revista es la que más publica en España sobre «Historia... de la Ciencia» (12,6 %) y «Tecnología educativa» (8,7 %). Por otro lado, las temáticas «Formación de docentes» y «Política-curriculum» reciben mayor atención por la revista *DCES* (17,1 y 9,8 %, respectivamente), mientras que *REEC* parece mostrar más interés por las «Cuestiones culturales» (6,3 %) que el resto de revistas analizadas, justo la revista en la que han publicado más autores latinoamericanos, especialmente de Brasil.

Las diferencias en las preferencias de publicación de cada una de las revistas son evidentes según los datos mostrados en la tabla 7, los cuales fueron corroborados por la prueba Chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 81,617$; $p < 0,01$), demostrando el coeficiente V de Cramer una asociación moderada entre las variables «revista» y «temática del artículo» (valor = ,232; $p < 0,01$). No existe un análisis de datos equivalente en los otros estudios de revisión aquí utilizados. No obstante, los valores de frecuencia de las temáticas en las tres revistas internacionales de mayor impacto para un periodo equivalente, *SE*, *JRST* e *IJSE*, presentan menos diferencias entre ellas (Lin et al., 2019) que en el caso aquí presentado.

La tabla 8 muestra las frecuencias de cada temática en cada uno de los cinco años revisados.

Tabla 8.
Temáticas de los trabajos analizados por año

Temática	2014	2015	2016	2017	2018
Formación de docentes	11 (10,5 %)	4 (4,6 %)	9 (8,5 %)	18 (17,5 %) ^b	9 (8,7 %)
Enseñanza	32 (30,5 %) ^a	21 (24,1 %) ^a	38 (35,8 %) ^a	21 (20,4 %) ^a	38 (36,9 %) ^a
Aprendizaje	16 (15,2 %) ^c	21 (24,1 %) ^a	22 (20,8 %) ^b	16 (15,5 %) ^c	11 (10,7 %)
Contexto-características del alumno	20 (19 %) ^b	16 (18,4 %) ^b	14 (13,2 %) ^c	18 (17,5 %) ^b	17 (16,5 %) ^b
Política-curriculum	5 (4,8 %)	4 (4,6 %)	4 (3,8 %)	7 (6,8 %)	12 (11,7 %) ^c
Cuestiones culturales	2 (1,9 %)	3 (3,4 %)	1 (0,9 %)	6 (5,8 %)	4 (3,9 %)
Historia, ... de la ciencia	8 (7,6 %)	7 (8,0 %) ^c	12 (11,3 %)	8 (7,8 %)	4 (3,9 %)
Tecnología educativa	8 (7,6 %)	5 (5,7 %)	3 (2,8 %)	8 (7,8 %)	4 (3,9 %)
E-A informal	3 (2,9 %)	6 (6,9 %)	3 (2,8 %)	1 (1,0 %)	4 (3,9 %)

Nota: a = temática con más publicaciones; b = segunda temática; c = tercera temática.

Dada la elevada fluctuación de los valores obtenidos, con ascensos y descensos significativos de un año para otro en prácticamente la totalidad de las temáticas establecidas, resulta complicado realizar el análisis de tendencias. Muestra de ello son los resultados arrojados por la prueba Chi-cuadrado ($\chi^2 = 30.163$; $p > 0,05$), la cual no identifica asociación entre las variables «temática del artículo» y «año de publicación». Sin embargo, la temática «Enseñanza», a pesar de experimentar notables altibajos, se consolida como la temática de publicación preferente en las revistas españolas en cada uno de los años revisados. Además, la temática «Política-curriculum» parece ser la única que evidencia un patrón de publicación creciente durante el periodo 2014-2018, elevando el volumen de publicación desde el 4,8 % en 2014 hasta el 11,7 % en 2018 (tercera temática con más publicaciones).

CONCLUSIONES

En esta revisión de la literatura se ha realizado un análisis de los artículos publicados en las principales revistas españolas sobre investigación en DCE (*EC*, *Eureka*, *DCES* y *REEC*) entre 2014 y 2018. El análisis se ha centrado en: (1) el número de autores y la nacionalidad de sus instituciones; (2) el tipo de colaboración; (3) el tipo de publicación; (4) la etapa educativa, y (5) la temática del artículo. Las conclusiones derivadas de este son:

1. Los autores que contribuyen con sus trabajos a las revistas de DCE españolas proceden en su mayoría de instituciones españolas u otras nacionalidades en las que la lengua oficial es el español. Le sigue en importancia el ámbito iberoamericano de habla portuguesa, siendo muy minoritaria las aportaciones desde otros países. El promedio de autores por artículo es cercano a tres, representando un ascenso considerable en el número de firmas por trabajo respecto a estudios anteriores como el de Anta y Pérez (2007), coherente con las tendencias de investigación en ciencias sociales y otras áreas de conocimiento (Fortunato et al., 2018).
2. Los artículos de DCE presentan un grado de colaboración bajo. El 60 % de los trabajos cumplen dos condiciones que fundamentan esta afirmación: el 11 % fueron firmados por un autor, y el 49 %, por autores de la misma institución. El tipo de colaboración más frecuente es universidad-universidad (interuniversitario), siendo notablemente menores las colaboraciones universidad-escuela u otras instituciones.

3. Los artículos empíricos representan el mayor volumen entre los 504 artículos revisados, aunque la literatura publicada por las revistas españolas parece preocuparse en mayor medida por la difusión de propuestas y experiencias didácticas que revistas como *SE*, *JRST* e *IJSE* y otras publicaciones en el ámbito internacional. Ello puede ser indicio de que se está tomando en consideración la necesidad de transferir la investigación a maestros y profesores, además de académicos e investigadores expertos del área.
4. La educación secundaria, identificada tradicionalmente como la etapa educativa más representativa de la DCE, continúa siéndolo actualmente. Esto se puede deber a la formación inicial de la mayoría de los investigadores en DCE, los cuales han realizado estudios superiores en las diferentes disciplinas científicas, cursado posgrados orientados a la etapa de Secundaria e incluso por poseer experiencia docente en dicha etapa. En una situación contraria, encontramos las etapas de Educación Infantil y Primaria, las cuales aglutinan apenas el 10 % de los artículos publicados en los últimos cinco años, valores que pueden ser incluso más bajos que los del contexto internacional.
5. La literatura de DCE publicada en las revistas españolas del área se centra mayoritariamente en las características del profesorado y en las de la enseñanza.

En definitiva, los resultados de este estudio ponen de manifiesto la necesidad de incrementar el número de investigaciones centradas en el alumnado, profundizando en el aprendizaje de las ciencias, además de considerar la influencia del contexto y las características del alumnado sobre aquel. Asimismo, dado el escaso volumen de investigación dedicado a las etapas educativas de infantil y primaria, consideramos imprescindible abrir el área a maestros recientemente graduados o en activo con el fin de incrementar su formación en investigación en DCE y, de este modo, elevar el número de estudios en dichas etapas. Una conclusión similar se extrajo en el Seminario Internacional sobre Investigación en la Enseñanza de las Ciencias de 2004 celebrado en Aveiro (Portugal) de acuerdo con Cachapuz, Lopes, Paixão, Praia y Guerra (2004). Nada parece haber cambiado quince años después.

Al igual que se ha realizado y se está realizando en el ámbito internacional, sería deseable acometer estudios similares a este en el contexto español, bien en periodos anteriores al abarcado, bien posteriores, de manera que se pueda contrastar la evolución de los parámetros analizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Muñoz, M. L. y Durán-Torres, C. (2011). Química recreativa con agua oxigenada. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, n.º extraordinario, 446-453. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2737>
- Aguilera, D., Martín, T., Valdivia, V., Ruiz, A., Williams, L., Vílchez, J. M. y Perales, F. J. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. *Revista de Educación*, 381, 259-284. <http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2017-381-388>
- Anta, C. y Pérez, J. M. (2007). La producción científica sobre Didáctica de las Ciencias. *IV Congreso Comunicación Social de la Ciencia*. Madrid: CSIC.
- Benarroch, A. (2010). La investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales en las etapas educativas de Infantil y Primaria. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 32-52). Baeza, Jaén: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén.

- Cachapuz, A. F., Lopes, B., Paixão, F., Praia, J. F. y Guerra, C. (2004). Seminario internacional sobre «el estado actual de la investigación en enseñanza de las ciencias». Reseña por J. M. Oliva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 3(1), 167-171.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2006.v3.i1.14
- Chang, Y. H., Chang, C. Y. y Tseng, Y. H. (2010). Trends of Science Education Research: An Automatic Content Analysis. *Journal of Science Education and Technology*, 19, 315-331.
<http://dx.doi.org/10.1007/s10956-009-9202-2>
- 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>
- Fortunato, S., Bergstrom, C. T., Borner, K., Evans, J. A., Helbing, D., Milojevic, S. y Barabasi, A. L. (2018). Science of science. *Science*, 359(6379).
<http://dx.doi.org/10.1126/science.aao0185>
- García-Martínez, N., García-Martínez, S., Andreo-Martínez, P. y Almela-Ruiz, L. (2018). Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y Química en educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 179-198.
<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2473>
- Gil, D., Carrascosa, J. y Martínez-Terrades, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 11-34). Alcoy, Alicante: Marfil.
- Gul, S. y Sozbilir, M. (2016). International trends in biology education research from 1997 to 2014: A content analysis of papers in selected journals. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1631-1651. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1363a>
- Heredia-Ávalos, S. (2006). Experimentos de química recreativa con sulfato de cobre pentahidratado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 467-484. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3851>
- Lampiselkä, J., Kaasinen, A., Kinnunen, P. y Malmi, L. (2019). Didactic focus areas in science education research. *Education Sciences*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/educsci9040294>
- Lee, M. H., Wu, Y. T. y Tsai, C. C. (2009). Research Trends in Science Education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020.
<http://dx.doi.org/10.1080/09500690802314876>
- Lin, T.-J., Lin, T.-C., Potvin, P. y Tsai, C.-C. (2019). Research trends in science education from 2013 to 2017: a systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 41(3), 367-387.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1550274>
- Lin, T. C., Lin, T. J. y Tsai, C. C. (2014). Research Trends in Science Education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372.
<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2013.864428>
- Manchón-Gordón, A. F. y García-Carmona, A. (2018). ¿Qué investigación didáctica en el aula de física se publica en España? Una revisión crítica de la última década para el caso de educación secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(2), 125-141.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2451>

- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R. y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Oliva, J. M. (2010). La educación secundaria como foco de atención en las publicaciones de didáctica de las ciencias de revistas de nuestro entorno. En A. M. Abril y A. Quesada (Eds.), *XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 53-66). Baeza, Jaén: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén.
- Perales, F. J. (2018). El área de Didáctica de las Ciencias Experimentales: entre la tribulación y la esperanza. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 1-14.
<https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.3915>
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185.
- Pro, A. (1998). ¿Qué investigamos?, ¿cómo lo hacemos?, ¿a qué conclusiones llegamos?: tres preguntas que hacen pensar. En C. Martínez y S. García (Eds.), *La Didáctica de las Ciencias. Tendencias actuales* (pp. 19-43). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Romera-Iruela, M. J. (2014). La investigación-acción en didáctica de las ciencias: perspectiva desde las revistas españolas de educación. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 221-239.
<http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.529>
- Smith, M. C., Locke, S. G., Boisse, S. J., Gallagher, P. A., Krengel, L. E., Kuczek, J. E., Mcfarland, J. E., Rapoo, B. y Wertheim, C. (1998). Productivity of educational psychologists in educational psychology journals, 1991-1996. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 173-181.
- Teo, T. W., Goh, M. T. y Yeo, L. W. (2014). Chemistry education research trends: 2004-2013. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(4), 470-487.
<https://doi.org/10.1039/c4rp00104d>
- Torres-García, M., Marrero-Marrero, M., Navarro-Rodríguez, C. y Gavidia-Catalán, V. (2018). ¿Cómo abordan los textos de Educación Primaria la competencia en alimentación y actividad física? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 1103.
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1103
- Tsai, C. C. y Wen, L. M. C. (2005). Research and Trends in Science Education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27, 3-14.
<http://dx.doi.org/10.1080/0950069042000243727>

Research trends in science teaching in Spanish journals 2014-2018

David Aguilera-Morales, José Miguel Vílchez-González, Javier Carrillo-Rosúa, F. Javier Perales-Palacios
Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Facultad de Ciencias de la Educación.
Universidad de Granada (España)
davidaguilera@ugr.es, jmvilchez@ugr.es, fjcarril@ugr.es, fperales@ugr.es

Science Education (SE) constitutes an area within Education Sciences of recognized solvency and strength. However, as research production grows, some challenges remain to achieve science for all. In the Spanish case, the SE knowledge area emerged in an academic way in the last century and has been growing vigorously despite the difficulties that have arisen from the beginning. Such growth should be accompanied by works that synthesize and critically analyze the accumulated research. This work aims to cover an absence of this type of research in the Spanish environment, showing an overview of the state of the question in the SE area, from the systematic analysis of the content published in the four main Spanish research journals in the area and contrasting it with other international studies.

For this reason, a procedure similar to that developed by Tsai and Wen (2005) is followed, focusing on the Spanish journals *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* and *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, on a sample of 504 specific articles on SE.

The coding procedure was developed in three phases: 1) pilot coding of a small sample of articles, carried out jointly by all the authors with the aim of combining criteria in the categorization; 2) independent codification of the articles, awarding a magazine to each author and indicating those documents whose codification could raise any doubts; and 3) pooling of the coding carried out by each of the authors, agreeing on those cases that presented doubts. It was carried out according to the following units of analysis: 1) number of authors and nationality of the institution to which they belong; 2) type of collaboration; 3) item type; 4) educational level; and (5) theme of the article.

Relative and absolute frequencies were obtained for each of the categories in the different units of analysis. In addition, the mean, minimum and maximum authors per article were determined. Finally, the Cramer and Chi-square coefficient V were calculated to analyze the association between the variables «article topic», «journal» and «year of publication». The analysis was performed with SPSS v.20.

The results indicate the following: 1) the authors who contribute their work to the Spanish SE journals come mostly from Spanish institutions or other nationalities in which the official language is Spanish. The Portuguese-speaking Ibero-American context follows in importance, with contributions from other countries being very minor. The average number of authors per article is close to three, representing a considerable increase in the number of signatures per work compared to previous studies such as that of Anta and Pérez (2007). 2) SE papers have a low degree of collaboration. The most frequent type of collaboration is university-university (inter-university), with university-school or other institutions collaborations being notably less. 3) The empirical articles represent the largest volume among the 504 articles reviewed, although the literature published by Spanish reviews seems to be more concerned with the dissemination of proposals and didactic experiences than reviews such as *SE*, *JRST* and *IJSE* and other publications at the international level. 4) Secondary education is the most representative educational stage of SE. This may be due to the initial training of most researchers in SE and even to their teaching experience at that stage. In a contrary situation, we find the preschool and primary education stages, which bring together just 10 % of the articles published in the last five years. (5) The SE literature published in the Spanish reviews in this area focuses mainly on the characteristics of teachers and on science teaching.

