

### ¿Qué puede descubrirse a través de las palabras clave? Breve análisis de la didáctica de las ciencias dentro del área de la educación en las publicaciones con índice de impacto JCR

Mora Márquez, Manuel; Rubio García, Sebastián

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

#### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Mora Márquez, M., & Rubio García, S. (2018). ¿Qué puede descubrirse a través de las palabras clave? Breve análisis de la didáctica de las ciencias dentro del área de la educación en las publicaciones con índice de impacto JCR. In *Revistas científicas de ciencias de la información en el abismo* (pp. 9-15). Sevilla: Ed. Egregius. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-57768-6>

#### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/deed.de>

#### Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/1.0>

## CAPÍTULO I

# ¿QUÉ PUEDE DESCUBRIRSE A TRAVÉS DE LAS PALABRAS CLAVE? BREVE ANÁLISIS DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS DENTRO DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN EN LAS PUBLICACIONES CON ÍNDICE DE IMPACTO JCR

**Dr. Manuel Mora Márquez**

*Universidad de Córdoba, España*

**Dr. Sebastián Rubio García**

*Universidad de Córdoba, España*

### **Resumen**

Las palabras clave o comúnmente llamadas descriptores (aunque en este sentido, la terminología puede llevar a confusión) son uno de los elementos que permiten catalogar e indexar las publicaciones científicas, siendo asimismo elemento clave a la hora de realizar búsquedas bibliográficas. Estos términos, bien expresados en las normas que imponen la terminología Tesauro, permiten localizar, a partir de una búsqueda rápida y sencilla, trabajos de una temática determinada, ya que su uso redundan en la calificación y codificación de los artículos.

En este trabajo se expondrá una introducción del uso de las palabras clave, seguida de una parte metodológica basada en la contextualización del uso de estos términos y que tiene como misión principal realizar un estudio de las líneas de investigación de la rama científica de la Didáctica de las Ciencias, relacionada con la educación, haciendo para ello un breve análisis en los últimos años de cuáles han sido temas de interés y su repercusión, analizándose esta última en base al número de publicaciones y número de citas de dichas líneas temáticas. En este sentido, se analizarán solamente las publicaciones en revistas indexadas en JCR, por ser este índice un aval de la calidad a nivel investigador contrastado.

### **Palabras claves**

Palabras claves, normas Tesauro, indexación, número de citas, índice JCR

## Introducción

Las palabras clave son unos elementos fundamentales para obtener información inmediata sobre una temática en particular, una línea de investigación o un área de conocimiento. Estos términos son usados por las bases de datos para mejorar el rendimiento de las búsquedas bibliográficas (García Rio, 1999), si bien su funcionamiento puede confundirse con el término descriptores. En este sentido, las palabras clave son “vocablos extraídos del lenguaje natural” mientras que los descriptores describen “términos unívocos, controlados y estructurados jerárquicamente, componentes de un Tesauro, organizados formalmente con objeto de hacer explícitas las relaciones entre conceptos” (Sanz-Valero y col, 2008). El uso de estos términos, ya sean palabras clave o descriptores permiten minimizar efectos negativos notados del uso de las bases bibliográficas y el exceso de información (Jorge, Solorzano y Ruiz, 2004), ya que estos filtros metodológicos no actúan de forma unilateral, sino que trabajan de forma conjunta, en combinación de términos donde las palabras clave/descriptores se relacionan entre sí y acotan otra palabra clave/descriptor (identificado como el término principal que se desea buscar o analizar), permitiendo trabajar con una información acotada con un alto grado de pertinencia.

Este uso de las palabras clave tiene unos objetivos bien definidos, como son la minimización de la información superflua y el aumento, alcanzando las cotas máximas posibles, del nivel de sensibilidad en la búsqueda realizada. Este uso fundamental de las palabras clave permite llamarlas inicialmente estrategias de búsqueda (Arranz, 2003).

La trascendencia actual, debido al gran volumen de trabajo generado en cada disciplina científica, es si cabe más importante, con respecto a categorizar y acotar las distintas terminologías que dan como resultado el compendio académico de cualquier disciplina. En este sentido, cada vez más frecuentemente, en las bases de datos usadas para búsquedas bibliográficas (véase en el caso de España: ICYT – base de datos de Ciencia y Tecnología – ISOC – base de datos de Ciencias Sociales y Humanidades – e IME – base de datos de Biomedicina) se trabaja más para paliar la inadecuada selección de las palabras clave y por tanto acotar al máximo y con éxito la búsqueda realizada (García Rio, 1999). Esta trascendencia del uso de las palabras clave radica también en la visibilidad y difusión del documento en cuestión, que al quedar bien indexado minimiza posibles problemas de identificación (Ruiz Manzano, 1999). Este uso es paralelo a la importancia de la redacción del resumen en una publicación determinada, obteniéndose como dato que el 25% de las publicaciones científicas son devueltos a los autores por no existir concordancia entre los datos del resumen y los datos del manuscrito (Pitkin, Branagan y Burmeister, 1999). A la vista de estos resultados, se hace imprescindible acotar la información y usar tanto los descriptores como el

resumen como guías en la búsqueda de información significativa que permita ampliar o precisar los contenidos sobre un área de conocimiento determinada (Calvache y Delgado, 2006).

Por otro lado, el uso de estos descriptores como referencia necesario para el posicionamiento y visibilidad de artículos y revistas de investigación ha abierto un campo de estudio complejo, pero de alta sensibilidad a la hora de tratar datos, como es la evaluación bibliométrica. En este sentido, la aparición de herramientas de búsqueda paralelas como Google scholar citations (Harzig y Van der Wal, 2008), (Cabezas-Clavijo y Delgado-López-Cózar, 2013), (López, 2014) o nuevos parámetros a la hora de evaluar la calidad, como es el caso del índice h (Hirsch, 2005), (Arencibia-Jorge, 2009), (Dorta-González y Dorta González, 2010). Estos nuevos sistemas de indexación permiten tanto la evaluación de revistas como a los autores de las publicaciones científicas, repercutiendo en una nueva cultura, a nivel investigadora, que ahonda en la calidad de las publicaciones y no en la cantidad de las mismas (Gálvez-Toro y Amezcua, 2006), (Quindós, 2009). En este trabajo se busca analizar, de forma breve, la situación actual de la Didáctica de las Ciencias, dentro de las publicaciones indexadas en el índice de impacto del Journal Citations Reports (JCR), dentro del área de las Ciencias Sociales.

## **Objetivos Generales**

Para la elaboración de este trabajo, se han definidos dos objetivos generales, que son:

- Ver el potencial de las palabras clave como elemento fundamental en la búsqueda bibliográfica.
- Contextualizar el uso de estas palabras clave para analizar las tendencias en el campo de las Didácticas de las Ciencias, dentro del área de Educación y teniendo en cuenta las publicaciones basadas en el índice JCR.

Asimismo, se ha definido como objetivo específico evaluar las herramientas de filtro bibliométricos que usa la base de datos Scopus y qué potencial tiene a la hora de extraer datos de interés a la hora de referenciar una publicación científica o evaluar la producción de una determinada área de conocimiento.

## **Método**

A nivel metodológico, se han tenido en cuenta el uso inicial de descriptores que acoten la Didáctica de las Ciencias en el área de conocimientos de las Ciencias Sociales. Para ello, se han elegido como descriptores “Education”, “Science” y “Didactic”. El motor de búsqueda usado, por su versatilidad con

respecto al uso de filtros bibliográficos y flexibilidad a la hora de cotejar datos, ha sido Scopus, una base de datos multidisciplinar de referencias bibliográficas de ámbito internacional y que pertenece a la empresa Elsevier. Este motor de búsqueda tiene una base de datos de unas 20000 revistas de más de 5000 editores internacionales y cubre en sus publicaciones 40 idiomas. La elección de este motor de búsqueda no es accesorio, es intencionada con respecto a ofrecer datos que avalen la calidad de las publicaciones (expresada esta calidad en el índice de referencia JCR) y comparar datos de forma cruzada de una manera rápida. Asimismo, en comparación con otras bases bibliográficas usadas con mayor profusión como son la WOS (Web of Science) o Google Scholar Metrics, permite una discriminación mayor al usar filtros más potentes, lo que permite una evaluación bibliométrica más exhaustiva (Delgado y Repiso, 2013).

Para el análisis, se han tenido en cuenta como filtros bibliográficos el año de publicación, las palabras clave relacionadas con los descriptores elegidos, las revistas indexadas dentro del área de conocimiento acotada, el tipo de publicación, el centro de procedencia de la publicación y el país de la publicación. Asimismo, se ha elegido el intervalo de años de publicación de 1975 – 2018.

## **Resultados y discusión**

De los primeros resultados obtenidos, al acotar con los descriptores “education”, “science” y “didactic” en alguna parte del cuerpo redactado de la publicación (resumen, título del artículo y palabras clave), nos encontramos con la publicación de un total de 1377 documentos indexados en Scopus (figura 1), teniendo como año de referencia inicial 1975 (año en la que aparecen las primeras publicaciones con los descriptores seleccionados) y donde puede observarse una tendencia ascendente desde la aparición de publicaciones sobre Didáctica de las Ciencias hasta la actualidad. Esta tendencia ascendente se corresponde totalmente con la inclusión de nuevas metodologías educativas en el aula, derivadas del nuevo papel activo del alumnado y el aprendizaje significativo de conocimientos (Salinas, 2004), (Ruiz, 2011), (Herrero Martínez, 2014).

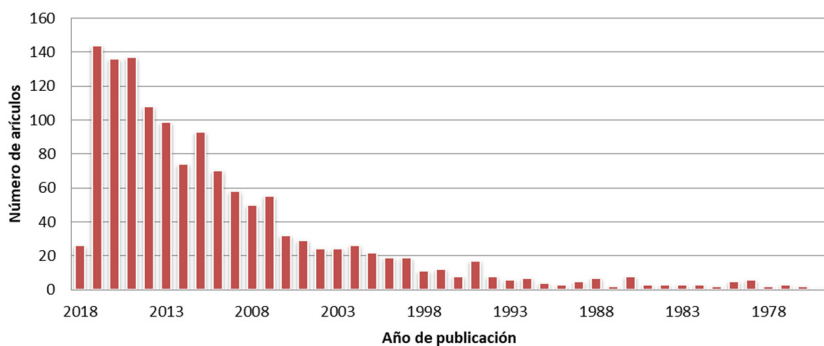


Figura 1: Evolucion de las publicaciones que contienen los descriptores “education”, “didactic” y “science” en el periodo seleccionado (1975-2017)

Sin embargo, el posicionamiento de este campo emergente, con respecto a la Educación en Ciencias o dentro del amplio campo de la Educación no deja de ser anecdótica (figura 2), que nos da una idea de la necesidad, por un lado, de las revistas científicas de apostar más por estas publicaciones en esta rama científica de la Didáctica, con unas líneas editoriales que aboguen por las líneas de investigación de este campo de aplicación, y por otro, de la aparición de un mayor volumen de revistas que queden indexadas en JCR (debido al volumen de publicaciones dedicadas a la Didáctica de las Ciencias indexados en otros índices y medidos a partir de Google Scholar – Tabla 1)

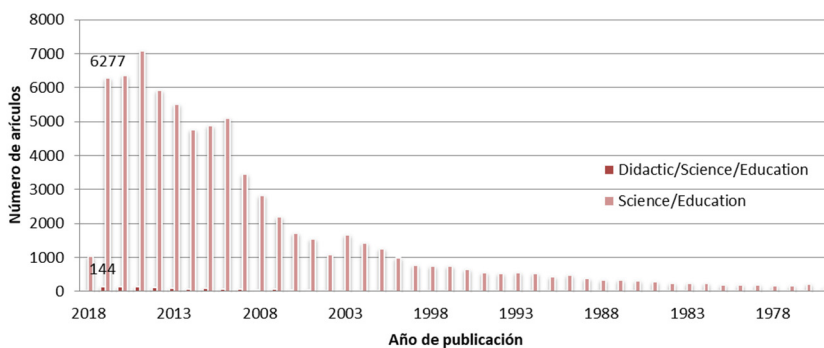


Figura 2: Comparativa entre la evolucion de las publicaciones que contienen los descriptores “education”, “didactic” y “science” (rojo) y aquellas que aparecen con los descriptores “science” y “education” en el periodo seleccionado (1975-2018)

Tabla 1: Comparativa del número de citas de las palabras clave seleccionada, en los índices de referencia JCR y Google Scholar, en el periodo seleccionado

<b>Palabras clave</b>	<i>Número de citas en el índice seleccionado</i>	
	JCR	Google Scholar (*)
Didactic / Science /Education	1377	91400
Science /Education	75661	205000

(\*) Se incluye citas en libros y revistas

Este primer resultado, ya filtrado al contar con la aparición de estos descriptores en el resumen/título/palabras clave, podría acotarse teniendo en cuenta la distribución de áreas de conocimiento donde aparecen los descriptores (figura 3), donde el área de las Ciencias Sociales tiene indexada 636 publicaciones, seguida del área de Medicina con 379 publicaciones.

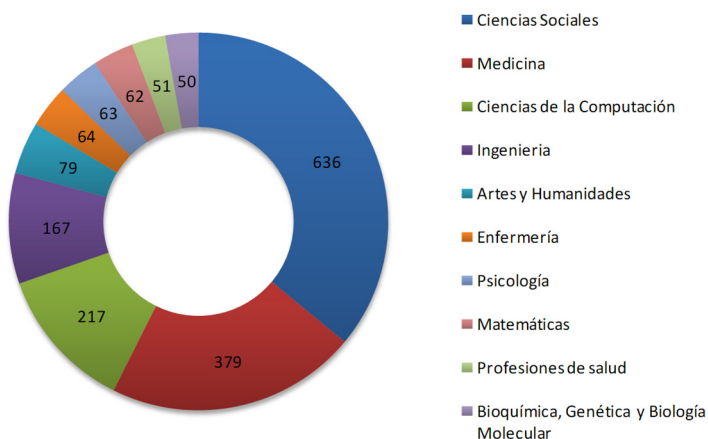


Figura 3: Distribución de las publicaciones que contienen los descriptores “education”, didactic” y “science”, con respecto al área de conocimiento

De esta distribución por áreas de conocimiento, se pueden extraer dos conclusiones básicas: la primera, que la elección de las palabras clave ha sido la adecuada, debido a la predominancia del área de las Ciencias Sociales, área objeto de estudio de este trabajo. Esto pone en evidencia que el primer paso de elección de palabras clave es fundamental a la hora de acotar las publicaciones de referencia a estudiar o investigar las publicaciones de un determinado área de conocimiento, permitiendo al autor ver referencias sobre la línea de su trabajo o explorar nuevas líneas de investigación. Por otro

lado, podemos extraer una segunda conclusión que habla de la necesidad, por parte de otras áreas de conocimiento, de integrar la didáctica de la ciencia entre sus líneas de trabajo, lo que habla mucho y bien de este subárea de conocimiento, dentro de los nuevos retos a la hora de comunicar resultados de investigaciones o plantear investigaciones que asuman retos a la hora de enseñar conocimientos desde un punto de vista más práctico y más cercano al alumnado.

Asimismo, podemos realizar otro sesgo inicial teniendo en cuenta el tipo de documento indexado, prevaleciendo las publicaciones en formato artículo (907 documentos) frente a los artículos derivados de conferencias (281 documentos), las revisiones (95 documentos) o los capítulos de libro (59 documentos). Estos datos ponen de manifiesto únicamente la forma actual de publicación preferencial que tienen las revistas científicas, donde el formato artículo, ya sea por su extensión, definición de normas o velocidad a la hora de revisar/editar/publicar, impone la dinámica de las actividades científicas de los autores.

Una vez acotados a las Ciencias Sociales y a las publicaciones en formato artículo, podemos examinar las distribuciones de los países de publicación, cotejándolas con las revistas científicas de dichas publicaciones, que nos dará una información rica en elementos a comparar, como son el índice SCImago de dichas revistas, el número de citas y el número de documentos por año. Una primera visión de la distribución por países se observa en la figura 4.



Figura 4: Distribución de las publicaciones en formato artículo con respecto al país de publicación



Un resultado interesante a resaltar de la figura 4 es el segundo lugar ocupado por España, con 75 publicaciones, que permite colocar la investigación de la Didáctica de las Ciencias en un lugar destacado, logrando alcanzar un estatus de calidad, con respecto a los autores de habla hispana, dentro del campo de estudio elegido.

Otro filtro que puede usarse para evaluar los resultados obtenidos en la búsqueda inicial es relacionar la afiliación/ universidad de los autores del trabajo indexado con respecto a las revistas donde se han publicado dichos trabajos. Para ello se eligieron las 10 universidades donde aparecen más artículos relacionados con el campo de estudio, resultando la figura 5, que pone de manifiesto esta tendencia con respecto a estos dos parámetros.

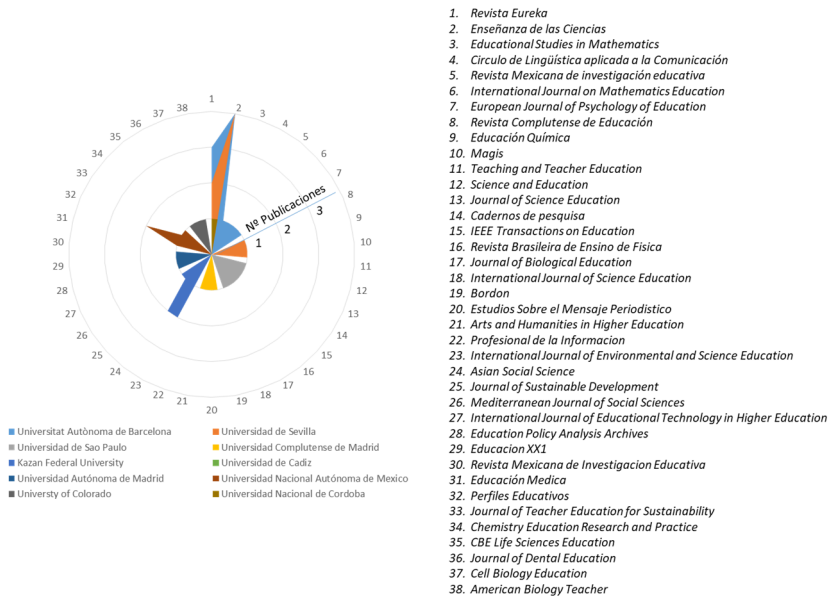


Figura 5: Relación entre las universidades que presentan más número de publicaciones en el campo de la Didáctica de las Ciencias y la distribución de estas publicaciones dentro de las revistas indexadas en el área de las Ciencias Sociales

El primer resultado a destacar de la gráfica 5 es que entre las 10 universidades que más han publicado dentro de las Didácticas de las Ciencias se encuentran 5 universidades (Universitat Autònoma de Barcelona, Universidad de Sevilla, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Cádiz, Universidad Autónoma de Madrid). Este resultado habla del potencial de las investigaciones españolas dentro del campo de estudio seleccionado. Un segundo resultado es observar la gran heterogeneidad de revistas del campo de estudio donde se encuentran indexadas estas publicaciones, con

un resultado de 38 revistas. Esta dispersión no es un dato que contraste ninguna tendencia, pero salvo casos contados (entre los que destacada la Revista Eureka y Enseñanza de las Ciencias – ambas con 10 publicaciones), estas publicaciones parecen ser “anecdóticas” más que constituir un cuerpo de publicaciones en una línea de trabajo dentro del campo de estudio.

Un análisis más detenido de las publicaciones de España nos da una distribución con respecto a años de publicación y revistas científicas que nos habla de una tendencia con respecto a estas líneas de investigación en el campo de estudio elegido. Esta tendencia ha sido un tanto heterogénea, con respecto a las revistas donde aparecen publicaciones tabuladas con los descriptores, apareciendo un total de 45 revistas a lo largo del periodo de años analizado. Para realizar un estudio de esta tendencia de las publicaciones de España, dentro de la Didáctica de las Ciencias, se han elegido las tres revistas con un número mayor de artículos publicados con los descriptores elegidos (Revista Eureka, Enseñanza de las Ciencias y Revista de Educación) y se han relacionado año de publicación, número de artículos y número de citas de dichos artículos.

Una visión de esta relación de datos se muestra en la figura 6, donde se desprende la poca incidencia de las revistas españolas de investigación en el ámbito de estudio, con respecto al número de citas. Esto debería hacer repensar a los editores de las mismas si un cambio en las líneas trabajo de las publicaciones revisadas no sería necesario para posicionarse de una manera más acorde (teniendo en cuenta el número de publicaciones de las mismas) dentro del campo de estudio. La misma tendencia para las publicaciones del ámbito de Estados Unidos deja como comparativa los resultados ofrecidos en la tabla 2, donde se han seleccionado las tres revistas con mayor número de artículos publicados.

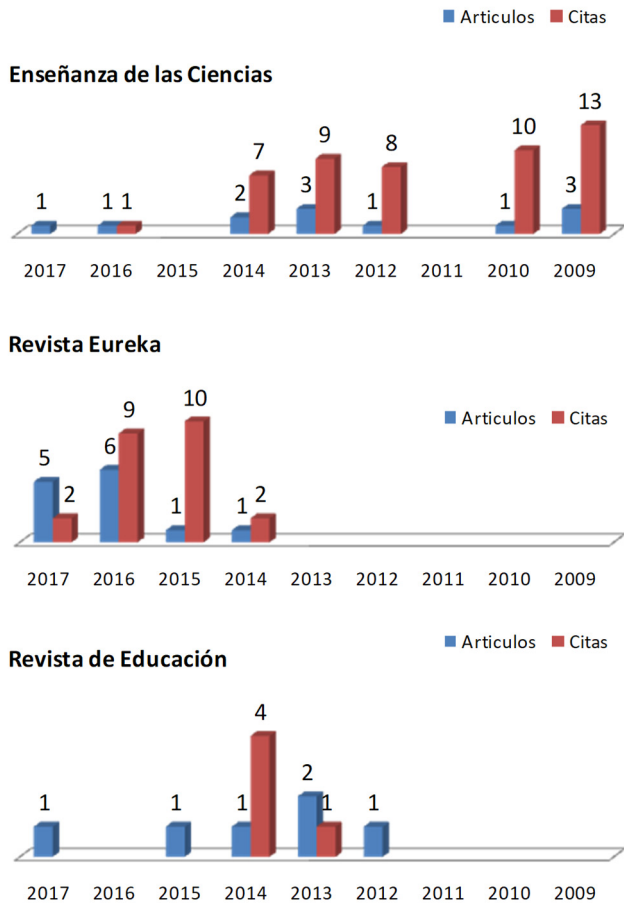


Figura 6: Distribución de artículos y número de citas en las tres revistas seleccionadas del ámbito español

Asimismo, la incidencia de estas revistas españolas también se ve condicionada con respecto a su indexación en JCR, ya que de los tres casos, la Revista Enseñanza de las Ciencias se encuentra indexada desde el año 2009, mientras que la indexación de la Revista de la Educación es del año 2012 y la Revista Eureka pasó a estar en JCR en el año 2014. Este poco bagaje dentro del índice JCR va en paralelo con respecto al número de citas encontradas para los artículos catalogados.

Tabla 2: Comparativa entre revistas españolas y estadounidenses con respecto a los descriptores seleccionados y los artículos/citas indexados en JCR

Año de publicación	Revista					
	Enseñanza de las Ciencias	Eureka	Revista de Educación	Journal of Dental Education	Journal of Research in Science Teaching	American Journal of Pharmaceutical Education
2017	1 (0)	5 (2)	1 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)
2016	1 (1)	6 (9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2015	0 (0)	1 (10)	1 (4)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
2014	2 (7)	1 (2)	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2013	3 (9)	0 (0)	1 (0)	2 (12)	0 (0)	0 (0)
2012	1 (8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2011	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (13)	0 (0)	0 (0)
2010	1 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (18)
2009	3 (13)	0 (0)	0 (0)	2 (22)	0 (0)	0 (0)
2008	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (13)	0 (0)	0 (0)
2003	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (257)	2 (12)
1997	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (22)	0 (0)
1994	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (46)	0 (0)

Nota: Entre paréntesis se muestra el número de citas de los artículos publicados en el año correspondiente

Estos resultados obtenidos, que si bien no varían mucho en el número de artículos indexados, sí se diferencian en la cantidad de citas con respecto a los artículos publicados en revistas estadounidenses, lo que permite aseverar, sin lugar a dudas, que estas publicaciones tienen un peso mayor en las líneas de trabajo del campo de las Didácticas de las Ciencias. Asimismo, una visión de estas revistas nos la da el índice h (según Google Scholar Metrics), el índice SCImago y el número de citas por año de publicación (estos últimos extraídos de la base Scopus) (tabla 3), que permite comparar la incidencia de estas revistas dentro de la dinámica de publicaciones en la temática seleccionada.

Tabla 3: Comparativa entre revistas españolas y estadounidenses con respecto al índice H, el índice SCImago y el número de citas por año (datos del 2016)

Revista	Índice H	Índice SCImago	N <sup>a</sup> total de citas
Enseñanza de las Ciencias	14	0.358	151
Eureka	17	0.317	54
Revista de Educación	8	0.382	540
Journal of Dental Education	24	0.408	3036
Journal of Research in Science Teaching	41	2.872	7158
American Journal of Pharmaceutical Education	31	0.499	3576

Para intentar ver esta relación de revistas tanto españolas como estadounidenses y evaluar sus publicaciones desde otro prisma, se puede realizar un análisis de las palabras clave secundarias asignadas a los descriptores seleccionados. Para ello, en primer lugar y aplicando el sesgo de acotar las publicaciones indexadas en artículos científicos y acotando al área de las Ciencias Sociales, queda un resultado de 469 documentos, que serán analizados de forma pormenorizada, a fin de detectar qué palabras clave relacionadas con los tres descriptores iniciales se obtienen y qué segunda información podemos obtener de las mismas. Este análisis también se acotará con respecto al país de publicación, pudiendo comparar los artículos de España y los artículos de Estados Unidos. El análisis global sin filtrar por países de publicación se muestra en la figura 7.

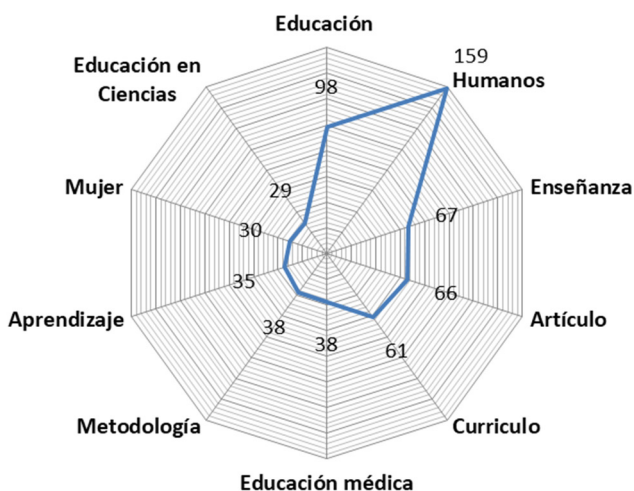


Figura 7: Distribución radial y tendencia de las palabras clave en el campo de las Didácticas de las Ciencias, a nivel global

De los datos de la figura 7, podemos sacar una conclusión clara: la tendencia en las palabras clave de ese campo de estudio se encuentran polarizadas hacia el término “humanos”, que está en clara consonancia con el objeto de estudio de la Didáctica de las Ciencias, basada en el proceso de enseñanza-aprendizaje donde el protagonista principal es el alumnado, en cualquiera de los niveles educativos. Por otro lado, acompañando a esta palabra aparece “educación” y “enseñanza”, que redunda en el comentario anterior. Otras palabras de importancia, dentro de la enseñanza, aparecen reflejadas entre las palabras más etiquetadas: “currículo”, “educación en ciencias”, “aprendizaje” y “metodología”. Más simbólico, pero que tiene una explicación con respecto a dar visibilidad a la investigación, publicación y trabajo científico, es ver dentro de estas diez palabras el término “mujer”. Si bien esta visibilidad no debería ser necesaria, por la paridad a nivel de escolarización o continuación de estudios, si redunda en el llamado “efecto Matilda”, efecto que habla de la discriminación de la mujer en las aportaciones en cualquier campo científico.

Si esta tendencia es la dominante en cuanto al campo de estudio, una pregunta que automáticamente queda en el aire es ver si se mantiene en la comparativa entre las publicaciones de España y Estados Unidos. Dicha comparativa se muestra en la figura 8. La primera impresión de esta comparativa es refrendar los datos comentados a partir de las tablas 2 y 3, que habla de la predominancia de las revistas de Estados Unidos y cómo las palabras clave de sus artículos marcan la tendencia global. En este sentido,

aparecen como palabras clave destacadas, de nuevo, “humanos”, “educación” y palabras típicas del proceso de enseñanza al igual que en la figura 7. Sin embargo, por un lado desaparece entre las palabras destacadas “educación en ciencia”, que es una palabra muy genérica y que no permite acotar mucho las líneas de trabajo actuales de la Didáctica de las Ciencias y, por otro lado, aparece la palabra “Estados Unidos”, donde se muestra una contextualización clara de las propuestas de investigación, que son llevadas al entorno más cercano, con el manifiesto deseo de mejorar los procesos de aula del país, además de mejorar el nivel académico del alumnado.

En el caso de España, además de obtener un número menor de citas de palabras clave, no parece verse una línea clara o dominancia clara de estas palabras clave, además de aparecer palabras distintas con respecto a la tendencia global. De esta forma, aparecen palabras como “educación primaria”, “educación secundaria”, “educación del profesorado”, “educación en informática” o “libros de texto”, palabras clave que no permiten posicionar los artículos indexados en revistas españolas entre aquellos que marcan la tendencia del campo de estudio. Asimismo, esta elección de palabras clave tiene su reflejo en la poca incidencia en el número de citas de estos artículos (como ya se mostró en la tabla 2).

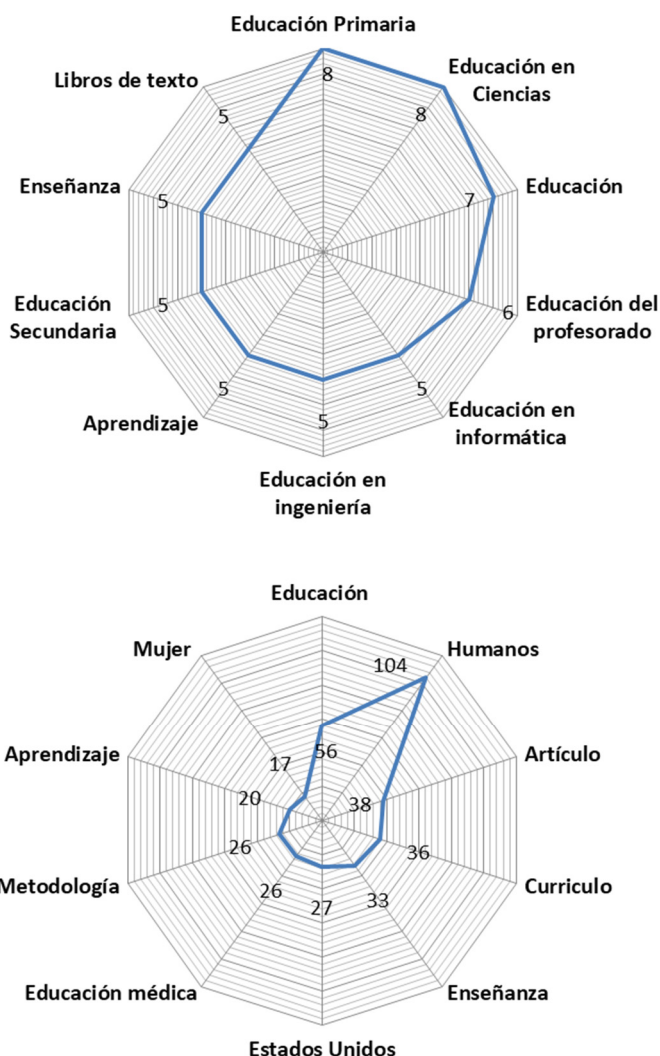


Figura 7: Distribución radial y tendencia de las palabras clave en el campo de las Didácticas de las Ciencias, en la comparativa entre España (arriba) y Estados Unidos (abajo)

La evolución de estas palabras clave puede permitir establecer las pautas en las líneas de investigación en este campo aplicado de las Ciencias (figura 8). Se han elegido, para ello, las 25 palabras clave más citadas en los últimos 10 años y como era de esperar, destacan las palabras “humanos”, “educación” y “enseñanza”. Además de estas, durante estos años han aparecido palabras clave que han quedado obsoletas (por ser muy específicas o refe-



rirse a una línea de investigación agotada) como son el caso de “organización y gestión”, “medida educativa” o “investigación”. Esto contrasta con la aparición de nuevas palabras altamente específicas, como son “didáctica comparativa”, “desarrollo profesional” o “conocimiento de contenido pedagógico”.

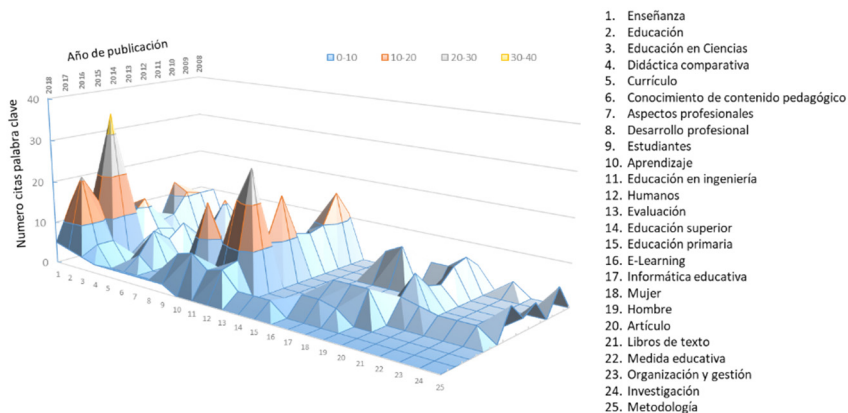


Figura 8: Evolución de las palabras clave en el campo de las Didácticas de las Ciencias en las publicaciones indexadas JCR, en el intervalo de tiempo 2018-2008

Sin embargo, existen datos que no se puede desprender de forma inmediata y que corresponde a las líneas de investigación en el campo de estudio, ya que estas palabras clave son genéricas y no acotan el marco metodológico de las publicaciones. Para delimitar estas líneas de investigación se realiza una búsqueda cruzada teniendo en cuenta número de citas por artículo y año de publicación. Para esta ardua tarea, hemos elegido las 25 publicaciones con mayor número de citas, dentro del área de Ciencias Sociales, para las publicaciones sobre Didáctica de las Ciencias, en el intervalo seleccionado de años (1975-2108). Esta visión cruzada se puede observar en los datos de la tabla 4, donde se relacionará el año de publicación, los artículos seleccionados, el número de citas y las palabras clave indexadas. En las figuras anteriores se han traducido las palabras clave indexadas, debido a que la mayoría de las publicaciones estaban en inglés, pero en este caso se van a conservar tanto los títulos originales como las palabras clave.

Tabla 4: Comparativa entre los artículos con mayor número de citas, dentro del campo de la Didáctica de las Ciencias, en el periodo 2008-2018 y su relación con las palabras claves indexadas en dichos artículos

Nº	Artículo	Año de publicación	Nº Citas	Palabras clave indexadas
1	Peer education, gender and the development of critical consciousness: Participatory HIV prevention by South African youth	2002	245	HIV/AIDS, Peer education, Young people, South Africa
2	On-line peer assessment and the role of the peer feedback: A study of high school computer course	2007	130	Interactive learning environments, Secondary education, Learning communities, Improving classroom teaching, Peer assessment
3	Effectiveness of a Mobile Plant Learning System in a science curriculum in Taiwanese elementary education	2010	125	Applications in subject áreas, Elementary education, Improving classroom teaching, Teaching/learning strategies
4	Nestedness of beliefs: Examining a prospective elementary teacher's belief system about science teaching and learning	2003	119	No encontradas
5	Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history	2003	89	No encontradas
6	Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: Results of a mixed-method evaluation	2009	87	Blended learning, Hybrid learning, Medical education, PBL, Problem-based learning
7	Computer-aided learning: An overvalued educational resource?	1999	82	Computer-assisted instruction education, medical, undergraduate, methods, evaluation studies, problem-based learning, RCT PT software, Wilcoxon test
8	PBL in the undergraduate MD Program at McMaster University: Three iterations in three decades	2007	79	Sin palabras clave
9	Pedagogical classroom practice and the social context: The case of Botswana	1997	75	Sin palabras clave

10	The laboratory in higher science education: Problems, premises and objectives	1988	73	High School, Science Education, Recent Literature, Natural Science, Educational Institution
11	Restructuring a basic science course for core competencies: An example from anatomy teaching	2009	65	No encontradas
12	A didactic example of multilevel structural equation modeling applicable to the study of organizations	1997	63	No encontradas
13	Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. A longitudinal case study	2009	60	Embedded elements of argument, Science Writing Heuristic (SWH), Student voice, Teacher questioning
14	Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on	2011	52	No encontradas
15	The value of an emergent notion of authenticity: Examples from two student/teacher-scientist partnership programs	2003	49	No encontradas
16	Change in junior high school students' AIDS-related knowledge, misconceptions, attitudes, and HIV-preventive behaviors: Effects of a school-based intervention	1995	48	No encontradas
17	Reflective learning with drama in nursing education - A Swedish attempt to overcome the theory praxis gap	2004	46	Drama, Reflection, Lifeworld didactics, Caring science, Nursing education
18	The accommodation of science pedagogical knowledge: The application of conceptual change constructs to teacher education	1994	46	No encontradas
19	Bioliteracy and teaching efficacy: What biologists can learn from physicists	2003	45	Science literacy, Basic and advanced biological concepts, Learning assessment and evaluation, Misconceptions, Course transformation
20	Effects of an AIDS education program on the knowledge, attitudes and practices of low income black and Latina women	1990	44	Significant Gain, Group Design, Nutrition Program, Latina Woman, Group Woman
21	An epistemological approach to modeling: Cases studies and implications for science teaching	2008	43	Sin palabras clave

22	From traditional to patient-centered learning: Curriculum change as an intervention for changing institutional culture and promoting professionalism in undergraduate medical education	2007	42	Sin palabras clave
23	What's language got to do with it?: A case study of academic language instruction in a high school "English Learner Science" class	2007	39	English for academic purposes, Science education, Mexican immigrants, English learners, Discourse communities
24	Interprofessional collaboration: Three best practice models of interprofessional education	2011	34	Interprofessional, Healthcare teams, Collaboration, Interprofessional education, Interprofessional curricula models
25	Lack of interaction between sensing-intuitive learning styles and problem-first versus information-first instruction: A randomized crossover trial	2009	33	Cognitive style, Internet, Instructional method, Learning style, Medical education, Problem-based learning, Web-based learning

Entre los resultados más destacables que pueden extraerse de la tabla 4 es la gran diversidad en líneas de trabajo, dentro del campo de estudio, así como una gran disparidad de las palabras clave seleccionadas. Éstas, sin embargo y con respecto a las analizadas anteriormente, sí que acotan de forma más exacta los contenidos del trabajo. Entre esta diversidad de trabajos, los más citados en el campo de la Didáctica, se encuentran trabajos relacionados con estudios médicos, de gran interés social, como programas de prevención del VIH (artículo 1) o programas de educación sobre el Sida (artículo 20). Por otro lado, dentro de las palabras clave seleccionadas por los autores de estos artículos, sólo predomina, por su repetición en 3 artículos, “problem-based learning” (aprendizaje basado en problemas), una de las líneas “clásicas” de la Didáctica de las Ciencias y que se basa en la realización de tareas, casi siempre colaborativas, entre el alumnado para resolver cuestiones y/o problemas y así lograr un aprendizaje significativo.

## Conclusiones

En el análisis mostrado, se han tenido en cuenta las líneas de investigación que han dado origen y base a la Didáctica de las Ciencias, disciplina reciente (según las publicaciones JCR indexadas y analizadas) que permite ahondar en las nuevas metodologías de referencia actual en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. En este trabajo, se han cotejado y analizado las publicaciones referentes a revistas indexadas en el índice JCR, con respecto a las palabras clave seleccionadas.

En los resultados obtenidos, usando solamente tres palabras clave (“didactic”, “science”, “education”), hemos podido extraer bastantes resultados analizando las publicaciones, en la base de datos Scopus. Así, se han cruzado datos con respecto a las publicaciones y afiliaciones, el país de procedencia de dichos artículos, la distribución radial de las palabras clave secundarias, la evolución de las palabras clave en los últimos diez años y las líneas de investigación en el campo de la Didáctica de las Ciencias en este último período. Si bien es un breve esbozo de la situación de este campo de estudio, el análisis planteado se puede llevar a otras áreas de conocimiento, ya que muestra un gran potencial a la hora de extraer datos significativos y poder realizar análisis cruzados de los mismos.

## Referencias bibliográficas

- Arencibia-Jorge, R. (2009). Nuevos indicadores de rendimiento científico institucional basados en análisis de citas: los índices H sucesivos. *Revista española de documentación científica*, 32(3), 101-106.
- Arranz, M. (2003). Los filtros metodológicos y la Medicina Basada en la Evidencia (MBE). *Pap Med*, 12(1), 8-10.
- Cabezas-Clavijo, A. y Delgado-López-Cózar, E. (2013). Google Scholar e índice h en biomedicina: la popularización de la evaluación bibliométrica. *Medicina intensiva*, 37(5), 343-354.
- Calvache, J. A. y Delgado, M. (2006). El resumen y las palabras clave en la literatura médica. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca*, 8(1), 7-11.
- Delgado, E. y Repiso, R. (2013). El impacto de las revistas de comunicación: comparando Google Scholar Metrics, Web of Science y Scopus. *Comunicar*, 21(41).
- Dorta-González, P. y Dorta-González, M. I. (2010). Indicador bibliométrico basado en el índice h. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(2), 225-245.
- Gálvez Toro, A. y Amezcua, M. (2006). El factor h de Hirsch: the h-index: Una actualización sobre los métodos de evaluación de los autores y sus aportaciones en publicaciones científicas. *Index de Enfermería*, 15(55), 38-43.
- García Río, F. (1999). Estrategia para la búsqueda bibliográfica eficiente. *Bibliometría. Valoración crítica. Arch Bronconeumol*, 35 (Supl 1), 27-30.
- Harzing, A. W. K. y Van der Wal, R. (2008). Google Scholar as a new source for citation analysis. *Ethics in science and environmental politics*, 8(1), 61-73.
- Herrero Martínez, R. M. (2014). El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumnado. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45).
- Jorge, R. A., Solorzano, L. P. y Ruiz, J. A. A. (2004). Los filtros metodológicos como herramientas eficaces para la búsqueda de evidencias clínicas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 12(3), 4.

- Pitkin, R. M., Branagan, M. A. y Burmeister, L. F. (1999). Accuracy of data in abstracts of published research articles. *Jama*, 281(12), 1110-1111.
- Quindós, G. (2009). Confundiendo al confuso: reflexiones sobre el factor de impacto, el índice h (irsch), el valor Q y otros cofactores que influyen en la felicidad del investigador. *Revista Iberoamericana de Micología*, 26(2), 97-102.
- Ruiz, A. P. (2011). El modelo docente universitario y el uso de nuevas metodologías en la enseñanza, aprendizaje y evaluación The educational model at university and the use of new methodologies for teaching, learning and assessment. *Revista de educación*, 355, 591-604.
- Ruiz Manzano, J. (1999). Publicaciones biomédicas: normas generales, tipos de artículos, elección de la revista, proceso editorial. *Arch Bronconeumol*, 35(Supl 1), 34-7.
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481.
- Sanz-Valero, J., Veiga de Cabo, J., Rojo-Alonso, C., Wanden-Berghe, C., Espulgues Pellicer, J. X. y Rodrigues Guilam, C. (2008). Los filtros metodológicos: aplicación a la búsqueda bibliográfica en la medicina del trabajo española. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(211), 75-83.