



ISSN: 2603-9982

Rodríguez-Faneca, C., Pedrosa-Jesús, C. y Cuida, A. (2021). Educación matemática en Iberoamérica: Un estudio bibliométrico en SSCI. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 4(2), 40-53

EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN IBEROAMÉRICA: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO EN SSCI

Cristina Rodríguez-Faneca, Universidad de Córdoba, España

Cristina Pedrosa-Jesús, Universidad de Granada, España

Astrid Cuida, Universidad de Valladolid, España

Resumen

El propósito de esta investigación es realizar un estudio bibliométrico centrado en la producción científica sobre Educación Matemática que se produce en Iberoamérica y que está indexada en la base de datos de la Web of Science (WoS) en el periodo 2000 a 2020. Para llevar a cabo este estudio, se descargaron de la base de datos de WoS los relativos a los documentos indexados y, a partir del recuento de frecuencias, se han identificado los patrones de producción de documentos por año e idioma, así como las instituciones más productivas. Se halló un incremento en la coautoría y el grado de colaboración. se identificó el núcleo de las zonas Bradford de dispersión de la literatura en la temática hallándose que está conformado por tres revistas dos de ellas editadas en la región iberoamericana.

Palabras clave: Educación Matemática, Bibliometría, Producción científica, Iberoamérica, Colaboración

Mathematics Education in Iberoamerica: A bibliometric study in SSCI

Abstract

The objective of this research is to carry out a bibliometric study of the scientific production on Mathematics Education produced in Ibero-America and indexed in the Web of Science (WoS) database in the period between 2000-2020. To carry out this study, the data pertaining to the indexed documents was downloaded from the WoS database. Based on the frequency count, patterns such as document production by year and language were identified, as well as the most productive institutions. An increase in co-authorship and an increase of the degree of collaboration between authors was found. Bradford distribution was also calculated for this subject. It was found to be made up of three journals, two of which are published in the Ibero-American region.

Keywords: Mathematics education, Bibliometrics, Scientific production, Iberoamerica, collaboration

INTRODUCCIÓN

Los estudios de tipo bibliométrico permiten conocer cuál es el estado de un determinado campo de conocimiento y cuáles son los patrones de producción de países, regiones o instituciones para, por un lado, poder conocer sus puntos fuertes, y por otro, poder tomar medidas de carácter político, científico o metodológico que permitan superar sesgos o posibles deficiencias en ese campo (Maz-Machado y otros, 2020).

La bibliometría consiste en el análisis cuantitativo de determinadas características de las publicaciones o documentos, tales como el autor, el tema, la información de la publicación, las fuentes citadas, etc. (Özkaya, 2018). En definitiva, es posible investigar el proceso de producción de la comunicación científica utilizando los datos bibliométricos como fuentes de información (Güzeller y Çeliker, 2018).

En este sentido, Diem y Wolter (2013) señalan que el uso de datos bibliométricos para la evaluación del desempeño de la investigación de los académicos en el ámbito educativo está justificado siempre que la bibliometría no sea demasiado indiscriminada en términos de la calidad del material incluido.

Así, este tipo de estudios se convierten en herramientas que ayudan a la evaluación de todos los agentes implicados en el proceso de la investigación científica, ya sean autores, centros, países o instituciones. La investigación bibliométrica ha sido ampliamente utilizada en diversos campos de las ciencias y más recientemente han tenido una mayor aplicación en el ámbito de las ciencias sociales (Bornmann, Thor, Marx y Schier, 2016; Gómez-Carrasco, López-Facal y Rodríguez-Medina, 2019). A pesar de esto, todavía en algunos sectores se observa con recelo su aplicación en Ciencias Sociales (Archambault, y Larivière, 2010).

La producción científica en Educación Matemática se ha analizado utilizando diversos indicadores: en algunos casos se ha estudiado una revista específica como *Relime* (Maz-Machado y otros, 2015) o *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education* (Wang y otros, 2017), en otros casos se han estudiado conjuntos de revistas (Jiménez-Fanjul, Maz-Machado y Bracho-López, 2013), o determinadas regiones (Torres-Alfonso, Peralta-González y Toscano-Menocal, 2014). También se han estudiado distintos niveles educativos (Castro, Gómez y Cañadas, 2019). Así mismo, se han analizado determinados congresos o seminarios de ámbitos locales e internacionales (Maz-Machado y otros, 2011), las tesis doctorales en España (Vallejo y otros, 2008) o en Turquía (Mondal y Roy, 2018). Özkaya (2018) realizó un análisis bibliométrico de las investigaciones científicas publicadas en área de Educación Matemática entre 1980 y 2018 para conocer la disposición general del conocimiento científico en este campo.

Cruz y Rodríguez (2019) analizaron la producción científica sobre Educación Matemática incluida en la base de datos Scopus entre los años 1978 y 2017. Hallaron 6635 documentos. Este estudio identificó una red de colaboración internacional de países latinoamericanos conformada por Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Venezuela. Sin embargo, el criterio búsqueda para la selección utilizado TITLE-ABS-KEY (“mathematics education”), no es el más adecuado porque excluye una gran parte de la producción en el área, como ya han señalado otros investigadores (Adamuz y otros, 2013).

Por su parte, Hwang y Tu (2021) analizaron los patrones en la producción científica sobre la inteligencia artificial realizada desde la Educación Matemática entre los años 1996 y 2020. Solamente hallaron 43 documentos.

En el contexto latinoamericano, Muñoz-Ñungo y otros (2020) estudiaron la producción científica realizada en Colombia en torno a la Educación Matemática, indexada en la base de datos *Emerging Sources Citation Index* (ESCI) entre los años 2005 y 2019. Esta investigación concluyó que, si bien la producción había experimentado un alto incremento en ese periodo, la mayor parte de esta se publicó en revistas de ámbito local y con poco impacto internacional.

Como se ha señalado, gran parte de estas investigaciones se han centrado en datos provenientes de las bases de datos de carácter internacional como WoS y Scopus. Por tal razón, se realiza un estudio sobre la producción relacionada con Educación Matemática realizada en los países iberoamericanos e indexada en SSCI.

OBJETIVOS

Los principales objetivos de este estudio son:

1. Identificar la producción diacrónica en Educación Matemática en Iberoamérica que se encuentra incorporada a SSCI.
2. Identificar las instituciones más productivas.
3. Determinar algunos indicadores de colaboración en autoría.
4. Identificar las revistas incluidas en SSCI en las que se publican estas investigaciones.
5. Determinar el tipo y alcance de la colaboración a nivel institucional.

METODOLOGÍA

El estudio que se presenta es exploratorio y descriptivo. En el mes de abril de 2021 se consultó la página web de WoS y se seleccionó en la colección principal la base de datos *Social Sciences Citation Index*. Se realizó una búsqueda utilizando como descriptores de búsqueda los definidos por Adamuz y otros (2013) para identificar artículos de Educación Matemática. Estos descriptores fueron:

- TEMA: (mathemat* OR algebra OR arithmetic OR geometry OR Topology)
- TEMA: (Curricul* OR Instruc* OR history OR educ* OR learn* OR teach* OR assessment OR didactic* OR school* OR student* OR goal* OR Knowledge OR classroom OR achievement OR competen* PR "problem solving" OR Skill* OR "PISA" OR "TIMSS" OR Dyscalculia OR Technology OR Textbook OR attitude).

El periodo temporal se restringió al comprendido entre 2000 y 2020. Los resultados se filtraron por “artículo” o “review”, arrojando 20817 registros. Se seleccionaron únicamente los correspondientes a las categorías *Education Educational Research*, *Psychology Educational*, *Education Scientific Disciplines* y *Education Special*, de manera que se garantizase que todos los documentos tuvieran relación con la Educación. Finalmente se seleccionaron aquellos que corresponden a algún país iberoamericano. Como resultado de la aplicación de estos filtros se obtuvieron 939 registros, que de ahora en adelante se denominarán de forma genérica “documentos”.

La información se volcó en una base de datos utilizando software para gestionar bases de datos y hojas de cálculo. A continuación, se procedió a realizar un proceso de estandarización de los nombres de las universidades debido a que, en ocasiones, se hallaban diversas variantes para una misma universidad. El proceso requirió de una revisión exhaustiva de las distintas denominaciones que los autores señalan para una misma universidad por lo que los resultados difieren de los que ofrece WoS mediante la opción de análisis de resultados. A modo de ejemplo, se hallaron denominaciones tales

como “UNIV BASQUE COUNTRY” y “UNIV BASQUE COUNTRY UPV EHU”, “UNIV DIST FRANCISCO JOSE DE CALDAS” y “UNIV DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS” o también “UNIV PEDAG NACL” y “UNIV PEDAGOG NACL”, por mencionar algunos casos donde dos denominaciones hacían referencia a una misma institución.

Las variables que se tuvieron en cuenta para el análisis fueron: el año de publicación, la afiliación de los autores, el nombre de la revista, el número de autores por documento, el idioma de publicación y el país de cada autor firmante. De este modo, se tuvo en cuenta la filiación de los autores firmantes para identificar la colaboración que se produce entre países y luego se representó la red de colaboración a través del software VOSviewer Versión 1.6.15 (Van Eck y Waltman, 2020). La colaboración entre países se determinó a partir del número de autores de cada país.

Se contabilizó el número de autores para cada uno de los artículos para determinar el Grado de colaboración (Subramanyan, 1983), que supone una medida de proporción de múltiples autorías. Esta se determina a partir de la siguiente fórmula:

$$GC = \frac{N_m}{N_m + N_s}$$

Donde:

N_m = Número de artículos con autores múltiples.

N_s = Número total de artículos con autoría única.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción

En el periodo estudiado, desde el año 2000 hasta el 2020, se halló que la producción científica sobre Educación Matemática realizada en Iberoamérica y publicada en las revistas indexadas en WoS fue de 939 documentos. El análisis diacrónico revela que se ha producido un incremento paulatino, si bien este aumento no ha sido continuo, debido a que su punto mínimo se sitúa entre los años 2001 y 2004. Se alcanzó la máxima producción en el año 2020 (Figura 1). El patrón de producción general denota que el mejor ajuste a un modelo determinista es el de un crecimiento de tipo exponencial ($R^2 = 0,956$), con ciclos de aumento y decrecimiento. Se ha pasado de publicar tres artículos en el año 2000 hasta alcanzar los 129 en el año 2020. Se observa que, en los últimos cinco años, se ha producido el 53,2% de todos los documentos.

El 81,5% de los documentos han recibido alguna cita y solo 18,5% no ha recibido ninguna. El artículo más citado es “Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students”, publicado en *Computers & Education* en el año 2003 (Rosas y otros, 2003), que ha recibido 336 citaciones.

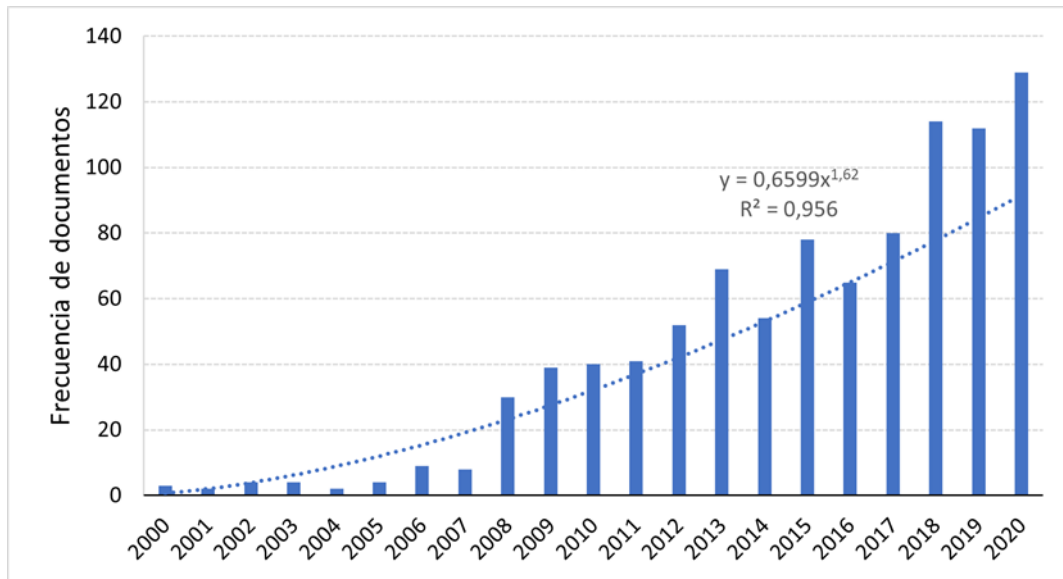


Figura 1. Evolución del número de documentos por año.

Se halló que los documentos han sido publicados de forma mayoritaria en inglés (67%), seguido a distancia por el español (31,8%) (Tabla 1). Aunque hay documentos publicados en portugués, su número es casi anecdótico.

Tabla 1. Idioma de publicación

Idiomas	N.º documentos	%
Inglés	629	67,0
Español	299	31,8
Portugués	11	1,2
Total	939	100,0

Colaboración

Los documentos fueron firmados por 2169 autores diferentes que dieron lugar a un total de 2925 firmas. El promedio es de 3,11 autores por documento. Este valor es superior al que se ha hallado, por ejemplo, para la colaboración en Educación en España. Anta (2008) determinó que el promedio para las publicaciones de Educación en revistas españolas tenía una media de 1,8 autores. Por su parte, Fernández-Cano (2011) estableció el promedio en 1,9 autores por artículo para la producción española de Educación en SSCI. Si comparamos el valor del promedio de autores hallado, casi duplica al hallado por Bracho y otros (2012) para la producción en Educación Matemática publicada solo en revistas españolas (1,7 por documento).

Al analizar en detalle el número de autores, se observa que el 90,7% de los artículos ha sido escrito en autoría múltiple, y aquellos firmados por dos o tres autores representan el 60,27% del total. El patrón de autoría ha sufrido cambios importantes en lo que se refiere a los documentos con autoría única, que representan un 33% del total de documentos al iniciar el periodo (en el año 2000) y apenas un 9,3% al finalizarlo, en el año 2020 (Tabla 2).

Tabla 2. *Patrones de autoría en Educación en Matemática en Iberoamérica*

Año	Autor único	Dos autores	Tres autores	Cuatro autores	Cinco autores	6 o más autores	Total de documentos
2000	1	0	1	1	0	0	3
2001	0	0	1	1	0	0	2
2002	0	3	0	1	0	0	4
2003	0	2	0	0	1	1	4
2004	0	1	1	0	0	0	2
2005	0	1	2	0	1	0	4
2006	1	3	2	2	1	0	9
2007	1	3	3	0	1	0	8
2008	3	12	10	1	3	1	30
2009	6	19	9	3	1	1	39
2010	4	11	18	2	1	4	40
2011	5	16	11	6	2	0	41
2012	8	13	15	7	5	4	52
2013	8	22	16	16	5	2	69
2014	5	19	17	5	5	3	54
2015	5	24	27	9	6	7	78
2016	4	18	21	11	8	3	65
2017	5	25	19	21	7	3	80
2018	10	29	34	18	12	11	114
2019	9	30	31	21	15	6	112
2020	12	36	41	20	9	11	129
Total	87	287	279	145	83	58	939

A partir de los datos de la Tabla 2, se determinaron los valores del Grado de Colaboración en el periodo, este es: $GD = 0,91$. El valor mínimo se dio en el año 2000 y el máximo desde el 2001 hasta el 2005 (Tabla 3). Este valor es mayor al hallado para la producción en Educación Matemática en revistas del SSCI, que fue de 0,39 (Jiménez-Fanjul y otros, 2013).

Tabla 3. *Grado de colaboración*

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,88	0,90	0,85	0,90
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2000-2020
0,88	0,85	0,88	0,91	0,94	0,94	0,94	0,91	0,92	0,91	0,91

Otro aspecto de interés es conocer la dispersión de las investigaciones sobre Educación Matemática realizada por autores iberoamericanos e indexadas en revistas del SSCI. Se halló que la producción científica se publicó en 150 revistas diferentes. Para conocer cuáles son las revistas que conforman el núcleo principal de difusión de esta área de investigación, procedemos a aplicar la ley de dispersión de la bibliografía científica o Ley

de Bradford (1948) y determinar las diferentes zonas existentes. En la Tabla 4 se presenta la distribución de las revistas según la producción de documentos.

Tabla 4. *Distribución de revistas según la publicación de documentos*

Revistas= a	Docs= b	$a \times b$	Revistas acumuladas= c	$\ln c$	Docs acumulados
1	110	110	1	0,0000	110
1	109	109	2	0,6931	219
1	58	58	3	1,0986	277
1	37	37	4	1,3863	314
1	35	35	5	1,6094	349
2	32	64	7	1,9459	413
1	26	26	8	2,0794	439
1	21	21	9	2,1972	460
1	20	20	10	2,3026	480
1	19	19	11	2,3979	499
1	18	18	12	2,4849	517
2	14	28	14	2,6391	545
1	13	13	15	2,7081	558
3	11	33	18	2,8904	591
1	10	10	19	2,9444	601
3	9	27	22	3,0910	628
1	8	8	23	3,1355	636
2	7	14	25	3,2189	650
5	6	30	30	3,4012	680
9	5	45	39	3,6636	725
14	4	56	53	3,9703	781
18	3	54	71	4,2627	835
24	2	48	95	4,5539	883
55	1	55	150	5,0106	938

Para ilustrar la Ley de Bradford presentamos la representación gráfica en la Figura 2. El eje horizontal es logarítmico y representa el número de revistas acumuladas en orden descendente de productividad y en el eje vertical se representa el número acumulado de artículos. La curva resultante del número acumulado de documentos por las revistas $R(r)$ es monótona y creciente.

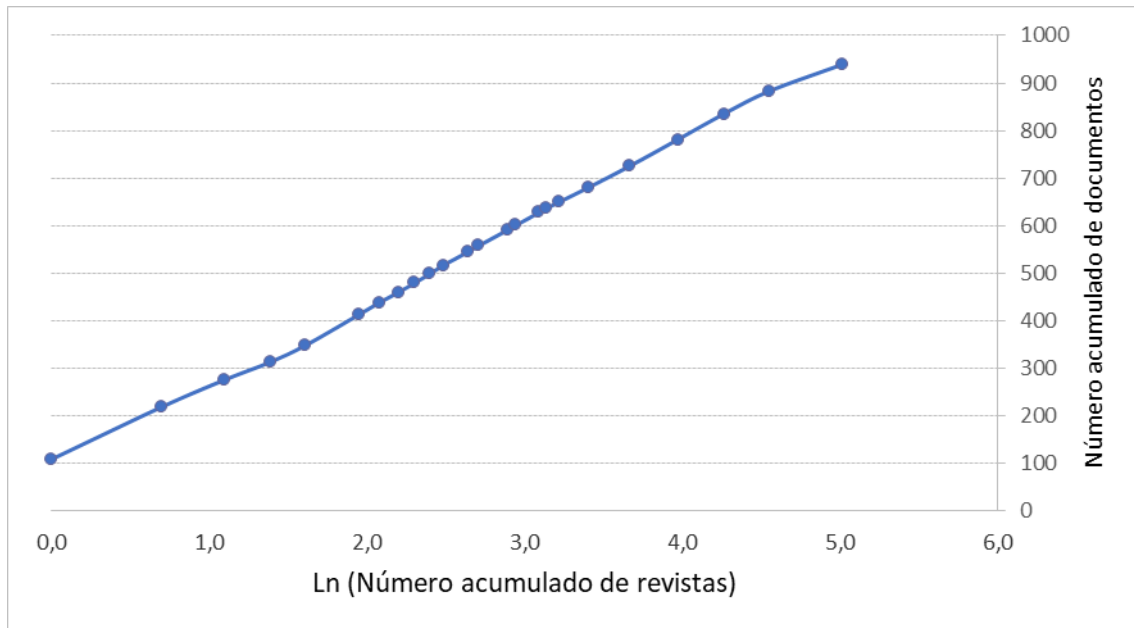


Figura 2. Dispersión de la literatura científica según el modelo Bradford.

Utilizaremos la Ley de Leimkuhler (1967) definida como $R(r) = a \cdot \ln(1 + b \cdot r)$, para determinar las zonas Bradford según el procedimiento propuesto por Egghe (1986;1990) y utilizado en otros estudios (Pinto, Escalona, Pulgarín y Uribe-Tirado, 2015; Maz-Machado y otros, 2020).

Teniendo en cuenta que:

r_0 es el número de revistas en la primera zona Bradford.

y_0 es el número de artículos en cada zona Bradford (cada zona debe ser de igual tamaño).

K es el multiplicador de Bradford.

$R(r)$ es el número acumulado de artículos publicados por las revistas.

a y b son las constantes de la fórmula de Leimkuhler: $R(r) = a \cdot \ln(1 + b \cdot r)$.

Egghe (1986) indica el procedimiento para hallar los valores de las constantes a y b , utilizando las fórmulas: $a = \frac{y_0}{\ln k}$ y $b = \frac{k-1}{r_0}$. Primero, se determina el número de zonas Bradford que se quiere hallar (p), en este caso, $p = 3$. Luego, se encuentra el valor de k ,

$$k = (e^\gamma \cdot y_m)^{1/p}$$

donde γ es la constante de Euler, $\gamma = 0,5772$, de manera que $e^\gamma = 1,781$.

$$k = (1,781 \cdot y_m)^{1/p} = (1,781 \cdot 110)^{1/3} = 5,807$$

$$r_0 = \frac{T}{1+k+k^2+\dots+k^{p-1}} = \frac{T \cdot (k-1)}{k^p-1}, T \text{ es el número total de revistas.}$$

$$r_0 = \frac{T \cdot (k-1)}{k^p-1} = \frac{150 \cdot (5,807-1)}{5,807^3-1} = 3,7011$$

Una vez obtenidos los valores de k y r_0 , se procede, por último, a calcular a y b .

$$a = \frac{(938/3)}{\ln(5,807)} = 177,7460 \quad \text{y} \quad b = \frac{5,807 - 1}{3,7011} = 1,2988$$

Para determinar el número de revistas en cada una de las zonas Bradford ($r_0, k \cdot r_0, k^2 \cdot r_0, \dots$) el propio Egghe (1990) recomienda utilizar los valores exactos de r_0 y k y por tanto también los valores de a y b en la fórmula de la ley de Leimkuhler.

$$R(r) = a \cdot \ln(1 + r) = 177,7460 \cdot \ln(1 + 1,2988 \times 150) = 938,00$$

Tabla 5. *Distribución de todas las revistas en tres zonas Bradford.*

Zonas	Revistas	Documentos	K
Núcleo	3	277	--
Zona 1	16	324	5,33
Zona 2	131	337	8,25
Total	150	938	

La distribución de todas las revistas en las tres zonas Bradford se presenta en la Tabla 5. El núcleo lo forman 3 revistas que acumulan 277 documentos y que se indican en la Tabla 6. Este núcleo está conformado por dos revistas publicadas en países Iberoamericanos (España y México) y una tercera publicada en Países Bajos.

Tabla 6. *Revistas que conforman el núcleo de Bradford.*

	Revista	Nº Docs	%
Núcleo Bradford	<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	110	11,73
	<i>Revista Latinoamericana de Investigación Educativa RELIME</i>	109	11,62
	<i>Educational Studies Mathematics</i>	58	6,18

Las dos universidades con mayor participación de autores son españolas, la Universidad de Granada, con presencia en el 5,96% de los documentos, y la Universidad de Barcelona, en el 5,32%.

La Pontificia Universidad Católica de Chile es la universidad latinoamericana con mayor producción, con el 5,11% (Tabla 7). Las 13 universidades con una producción igual o superior a 20 documentos han publicado el 49,31% del total.

Tabla 7. *Universidades iberoamericanas con mayor producción en Educación Matemática en SSCI.*

Universidad	N.º Documentos	%
Universidad de Granada	56	5,96
Universidad Autónoma de Barcelona	50	5,32
Pontificia Universidad Católica de Chile	48	5,11
Universidad de Barcelona	44	4,69
Universidad de Salamanca	38	4,05
Universidad de Chile	37	3,94

Universidad	N.º Documentos	%
Universidad de Oviedo	36	3,83
Universidad de Alicante	35	3,73
Universidad de Valencia	32	3,41
Universidad de Sevilla	25	2,66
Pontificia Universidad Católica deValparaíso	21	2,24
Universidad Complutense de Madrid	21	2,24
Universidad de Minho	20	2,13

España participa en la producción de más de la mitad de todos los documentos de Educación Matemática producidos en la región de Iberoamérica con el 57,51%. A considerable distancia se encuentran Chile y México, los países que le siguen en producción, con el 16,29% y el 11,93%, respectivamente (Tabla 8).

Tabla 8. *Producción por países.*

País	N.º documentos	%
España	540	57,51
Chile	153	16,29
México	112	11,93
Brasil	87	9,27
Portugal	76	8,09
Colombia	36	3,83
Argentina	25	2,66
Perú	10	1,06
Venezuela	6	0,64
Ecuador	6	0,64
Uruguay	6	0,64

El análisis del tipo de colaboración que se establece entre los países de los autores de los documentos revela que España colabora con prácticamente todos los países iberoamericanos que han publicado sobre Educación Matemática en las revistas indexadas en SSCI con excepción de El Salvador, Perú y Uruguay (Figura 3). Por su parte, los autores portugueses solo han colaborado con españoles o brasileños. Entre los países latinoamericanos, Brasil ostenta el mayor nivel de colaboración con los demás países de esa región.

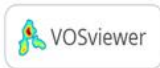
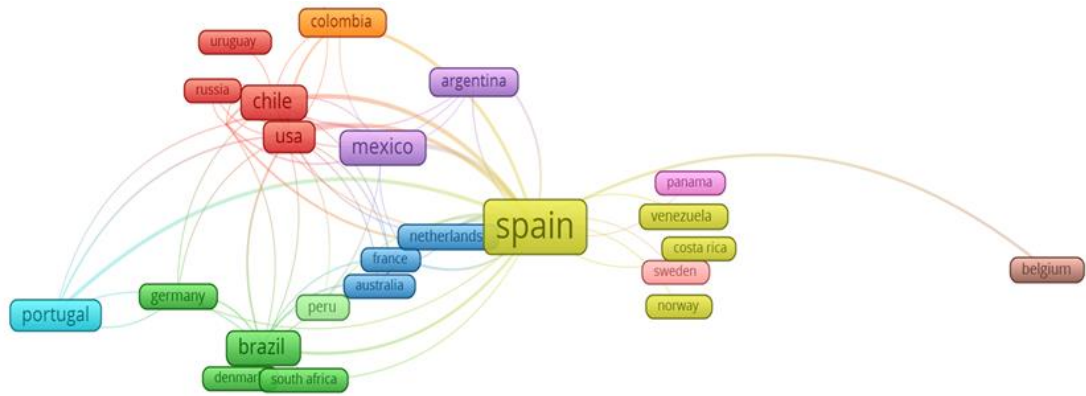


Figura 3. Mapa de colaboración entre países.

Para tener poder visualizar las distintas temáticas que abordan estas investigaciones se seleccionaron los *Keywords Plus* de cada documento. Se observó que los descriptores más utilizados son *mathematics* (3,72%), *student(s)* (3,51%), *knowledge* (3,08%) y *achievement* (2,98%). La co-aparición de *Keywords Plus* generan 5 clústeres que se representan en la Figura 4.

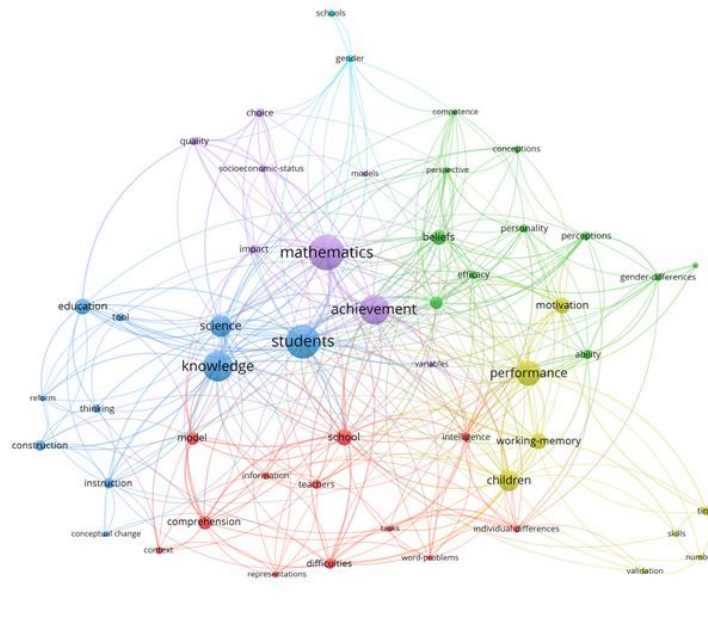


Figura 4. Red de co-aparición de *keywords*.

CONCLUSIONES

La producción en Educación Matemática realizada por autores iberoamericanos e indexada en SSCI ha experimentado un considerable aumento en el periodo comprendido

entre los años 2000 y 2021. Esta producción ha tenido una variación porcentual del 2900% entre el año inicial y el año final del periodo analizado.

Los valores encontrados para el Grado de Colaboración en la autoría de documentos revelan una alta colaboración, siendo escasas las producciones individuales en los últimos años analizados. Se observa un interés en dar mayor visibilidad internacional de la producción de la región al publicar dos tercios de esta en idioma inglés.

España se erige como el país con mayor producción en Educación Matemática en la región y, a su vez, es quien participa con la mayoría de otros países iberoamericanos.

Por último, y al establecer la dispersión científica mediante la determinación de las zonas Bradford, cabe señalar que el núcleo de difusión de la investigación lo conforman tres revistas, dos de ellas editadas en la región y que se publican en español.

REFERENCIAS

- Adamuz-Povedano, N., Jiménez-Fanjul, N. y Maz-Machado, A. (2013). Búsqueda de descriptores que caractericen una disciplina emergente en WoS y Scopus: el caso de la Educación Matemática. *Biblios. Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología*, 50, 1-14.
- Anta Cabrerós, C. (2008). Análisis bibliométrico de la investigación educativa divulgada en publicaciones periódicas españolas entre 1990-2002. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(1), 1-17.
- Archambault, É. y Larivière, V. (2010). The limits of bibliometrics for the analysis of the social sciences and humanities literature. *World social science report*, 251-254.
- Bordons, M. y Gómez, I. (1997). La actividad científica española a través de indicadores bibliométricos en el período 1990-93. *Revista general de información y documentación*, 7(2), 69-86.
- Bornmann, L., Thor, A., Marx, W. y Schier, H. (2016). The application of bibliometrics to research evaluation in the humanities and social sciences: An exploratory study using normalized Google Scholar data for the publications of a research institute. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67(11), 2778-2789.
- Bracho-López, R., Maz-Machado, A., Gutiérrez-Arenas, P., Torralbo-Rodríguez, M., Jiménez-Fanjul, N. y Adamuz-Povedano, N. (2012). La investigación en Educación Matemática a través de las publicaciones científicas españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(2), 262.
- Bradford, S. C. (1948). *Documentation*. Londres: Crosley Lockwood.
- Castro, P., Gómez, P. y Cañadas, M. C. (2019). Producción documental de acceso abierto de la comunidad de habla hispana en Educación Matemática para la educación media. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33(64), 707-727.
- Cruz, M. y Rodríguez R. A. (2019). A scientometric look at mathematics education from Scopus database. *The Mathematics Enthusiast*: 16(1), 37-46.
- Diem, A., y Wolter, S. C. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences. *Research in higher education*, 54(1), 86-114.
- Egghe, L. (1986). The dual of Bradford's law. *Journal of the American Society for*

- Information Science*, 37(4), 246-255.
- Egghe, L. (1990). Applications of the theory of Bradford's law to the calculation of Leimkuhler's law and to the completion of bibliographies. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(7), 469-492.
- Fernández-Cano, A. (2011). Producción educativa española en el Social Sciences Citation Index (1998-2009). II. *Revista Española de Pedagogía*, 427-443.
- Gómez-Carrasco, C. J., López-Facal, R. y Rodríguez-Medina, J. (2019). La investigación en Didáctica de las Ciencias Sociales en revistas españolas de Ciencias de la Educación. Un análisis bibliométrico (2007-2017). *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, (37), 67-88.
- Güzeller, C. O. y Çeliker, N. (2018). Bibliometric analysis of tourism research for the period 2007-2016. *Advances in Hospitality and Tourism Research*, 6(1), 1-22.
- Hwang, G. J. y Tu, Y. F. (2021). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Bibliometric Mapping Analysis and Systematic Review. *Mathematics*, 9(6), 584.
- Jiménez-Fanjul, N., Maz-Machado, A. y Bracho-López, R. (2013). Bibliometric analysis of the mathematics education journals in the SSCI. *International Journal of Research in Social Sciences*, 2(3).
- Leimkuhler, F. F. (1967). The Bradford distribution. *Journal of documentation*, 23(3), 197-207.
- Maz-Machado, A., Bracho-López, R., Torralbo-Rodríguez, M., Gutiérrez-Arenas, M. P. y Hidalgo-Ariza, M. D. (2011). La investigación en Educación Matemática en España: los simposios de la SEIEM. *PNA*, 5(4), 163-184.
- Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N., Adamuz-Povedano, N. y Bracho-López, R. (2015). Análisis bibliométrico de la revista RELIME (1997-2011). *Investigación Bibliotecológica*, 29(86), 90-102.
- Maz-Machado, A., Muñoz-Ñungo, B., Gutiérrez-Rubio, D. y León-Mantero, C. (2020). Patterns of Authorship and Scientific Collaboration in Education: The Production of Colombia in ESCI. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. 4278
- Muñoz-Ñungo, B., Rodríguez-Faneca, C. y Gutiérrez-Rubio, D. (2020). La investigación en Educación Matemática indexada en Emerging Sources Citation Index (ESCI): la producción de Colombia. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 3(1), 1-11.
- Mondal, S. y Roy, B. K. (2018). Bibliometric study of PhD theses in Mathematics of the University of Burdwan, 2005-2012. *International Journal of Library and Information Studies*, 8(1), 343-353.
- Özkaya, A. (2018). Bibliometric Analysis of the Studies in the Field of Mathematics Education. *Educational Research and Reviews*, 13(22), 723-734.
- Pinto, M., Escalona, M. I., Pulgarín, A. y Uribe-Tirado, A. (2015). The scientific production of Ibero-American authors on information literacy (1985–2013). *Scientometrics*, 102(2), 1555-1576.
- Rosas, R., Nussbaum, M., Cumsille, P., Marianov, V., Correa, M., Flores, P., Grau, V., Lagos, F., López, X., López, V., Rodríguez, P. y Salinas, M. (2003). Beyond Nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students. *Computers & Education*, 40(1), 71-94.

- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of information Science*, 6(1), 33-38.
- Torres-Alfonso, A. M., Peralta-González, M. J. y Toscano-Menocal, A. (2014). Impacto y productividad de las publicaciones latinoamericanas sobre Matemática Educativa. *Biblios: Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología* (55), 13-26.
- Van Eck, N. J. y Waltman, L. (2020). *VOSviewer manual. Manual for VOSviewer version 1.6.15*. Center for Science and Technology Studies, Leiden University.
- Vallejo, M., Fernández-Cano, A.; Torralbo, M., Maz, A. y Rico, L. (2008). History of Spanish Mathematics Education focusin on PhD Theses. *Internacional Journal of Science and Mathematics Education*, 6(2), 313-127.
- Wang, P., Zhu, F., Song, H. y Hou, J. (2017). A Bibliometric Retrospective of the journal Eurasia journal of mathematics, science and technology education between 2012 and 2017. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(3), 765-775

Cristina, Rodríguez-Faneca
Universidad de Córdoba, España
102rofac@uco.es

Cristina, Pedrosa-Jesús
Universidad de Granada, España
crispj1991@gmail.com

Astrid Cuida
Universidad de Valladolid, España
acuidag@am.uva.es