

Características bibliométricas de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias en matemáticas en profesores de educación primaria, 2020-2024

Bibliometric characteristics of concepts and definitions for the development of mathematical competencies in elementary school teachers, 2020-2024

Gloria María Ortiz Basauri

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email : gortiz@unprg.edu.pe

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-3995-1199>

Eduar Vásquez Sánchez

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: evasquez@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5465-3483>

Jorge Antonio Acosta Piscocoya

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: jacosta@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2280-2974>

Débora Esther Mejía Pacheco

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Email: jmejia@unprg.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0543-1021>

Recibido 21/08/2024

Aprobado 24/10/2024

Publicado 30/10/2024

Cómo citar este trabajo:

Ortiz Basauri, G.M., Vásquez Sánchez, E., Acosta Piscocoya, J.A., & Mejía Pacheco, D.E. (2024). Características bibliométricas de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias en matemáticas en profesores de educación primaria, 2020-2024. *Revista Reflexiones De La Sociedad Y Economía*, 1(2), 73–86. <https://doi.org/10.62776/rse.v1i2.18>



© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Reflexiones de la sociedad y economía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, Perú, como acceso abierto bajo los términos de la Licencia *Creative Commons Atribución* 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Esta licencia permite compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) el contenido para cualquier propósito, incluido el uso comercial.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar las características bibliométricas de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas en profesores de educación primaria durante los años 2020 al 2024, se analizó 780 artículos científicos publicados en Scopus, los cuales fueron exportados en un archivo de Excel con extensión CSV, que a través de Bibliometrix se obtuvo los siguientes indicadores: el 14,23% de los artículos han sido publicados por un solo autor, el 22,18% de los artículos son con coautoría internacional, utilizando 2610 palabras clave, estos artículos tienen un impacto de aproximadamente dos años, el año 2023 fue donde se publicó (201) el mayor número de artículos científicos, y lo que va del año 2024 se han publicado 134 artículos, el autor con mayores publicaciones es Kaiser G. de la Universidad del Norte de Noruega con 13 publicaciones, ocho de sus artículos han sido citados por lo menos ocho veces por otros autores, siendo la Revista Eurasia de Matemáticas, Ciencia y Tecnología la que tiene mayor número de publicaciones, también el 34,75% de las revistas se encuentran en la zona de mayor impacto, siendo la palabra clave más utilizada Educación Matemática, la Universidad de Sriwijaya de Indonesia, la Universidad de Hamburgo de Alemania, la Universidad Utah de Estados Unidos son las que contribuyen al desarrollo de las competencias matemáticas.

Palabras clave: Educación matemática, matemáticas, resolución de problemas, competencia matemática.

ABSTRACT

The objective of the present research was to determine the bibliometric characteristics of the concepts and definitions for the development of mathematical competencies in primary education teachers during the years 2020 to 2024, 780 scientific articles published in Scopus were analyzed, which were exported in an Excel file with CSV extension, which through Bibliometrix the following indicators were obtained: 14.23% of the articles have been published by a single author, 22.18% of the articles are with international co-authorship, using 2610 keywords, these articles have an impact of approximately two years, the year 2023 was where the largest number of scientific articles were published (201), and so far in 2024 134 articles have been published, the author with the largest publications is Kaiser G. from the University of Northern Norway with 13 publications, eight of his articles have been cited at least eight times by other authors, being the Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology the one with the highest number of publications, also 34.75% of the journals are in the zone of highest impact, being the most used keyword Mathematics Education, the University of Sriwijaya from Indonesia, the University of Hamburg from Germany, the University of Utah from the United States are the ones that contribute to the development of mathematical competences.

Keywords: Mathematics education, mathematic, solving problems, mathematic competencies.

INTRODUCCIÓN

El nivel de Educación Primaria constituye el segundo nivel de la Educación Básica Regular y dura regularmente seis años. Este nivel tiene como propósito educar integralmente a niños y niñas, y promueve la comunicación en todas las áreas, es la continuidad al desarrollo de las competencias de los estudiantes promovidos desde la Educación Inicial y busca que progresen hacia niveles de desarrollo más complejos de las competencias que luego se consolidarán en la Educación Secundaria. (MINEDU, 2016)

Siendo la matemática una actividad humana que ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de las sociedades se encuentra en constante desarrollo y reajuste, por ello, sustenta una creciente variedad de investigaciones en las ciencias, las tecnologías modernas y otras, las cuales son fundamentales para el desarrollo integral del país. El aprendizaje de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información, para entender e interpretar el mundo que los rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintas situaciones, usando de forma flexible estrategias y conocimientos matemáticos (MINEDU, 2016)

Fue Alan Pritchard quien en 1969 acuñó el término de bibliometría conocida antes como bibliografía estadística definiéndola como "la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos dispuestos para definir los procesos de la comunicación escrita y la naturaleza y el desarrollo de las disciplinas científicas mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación" (Barba, 2003, pág. 1)

Algunos autores consideran a la bibliometría como una aplicación de las matemáticas y métodos estadísticos a toda fuente escrita que esté basada en las facetas de la comunicación y que considere los elementos tales como autores, título de la publicación, tipo de documento, idioma, resumen y palabras claves o descriptores. (Solano, et al, 2009)

Siendo el objetivo de esta investigación, determinar las características bibliométricas de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas en profesores de educación primaria y revisando información sobre base de datos que proporcione directamente los parámetros más resaltantes para hacer un adecuado estudio bibliométrico, se consideró la base de datos de Scopus, dado que es una de la más grandes, la misma que brinda información actualizada y significativa sobre resúmenes de investigación científica.

Ante lo mencionado surgió el problema de investigación: ¿Cuáles son las características bibliométricas de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas en profesores de educación primaria, 2020-2024?

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación sigue una metodología cuantitativa, de carácter descriptivo y longitudinal, entorno a los artículos científicos publicados en Scopus durante los años 2020 al 2024, considerando que el tiempo de vigencia de las investigaciones no excedan los cinco años, teniendo como palabra clave matemáticas, para lo cual se generó una ecuación de búsqueda: *TITLE-ABS-KEY(competencies OR skills) AND TITLE-ABS-KEY(mathematical OR definition)*, obteniéndose 780 artículos científicos publicados, los cuales fueron exportados a un archivo de Excel con extensión CSV, luego haciendo uso del software libre R y RStudio se procedió a instalar el paquete Bibliometrix, y a través del comando Biblioshiny se procedió hacer un mapeo descriptivo de los 780 artículos, también se utilizó VOSviewer para construir y visualizar redes bibliométricas. La información utilizada para la presente investigación se encuentra en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1ZtK5jfsh8MzF2B109-NBFfb02xuHpet0>

RESULTADOS

Durante los últimos cinco años se han publicado 780 artículos científicos en Scopus durante los años 2020-2024, referentes a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas. Estas publicaciones presentan una tasa de crecimiento promedio de 12.8% anual del 2020 al 2023, sin embargo, al tener información parcial al 2024 se observa una tasa ajustada del -1.44% esto se explica porque en el presente estudio se ha tomado información hasta el mes de Julio del 2024 debido que el año aún no termina; así mismo, 111 (14.23%) de estos artículos han sido presentados por autores de manera individual, en los cuales se han utilizado 2610 palabras clave (3.3 palabra clave por artículo), con un impacto promedio de aproximadamente dos años; así mismo, cada uno de estos artículos han sido citados en promedio en cinco ocasiones por otros investigadores, esta información se puede visualizar en la figura 1.

Figura 1

Principales indicadores bibliométricos, referentes a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas

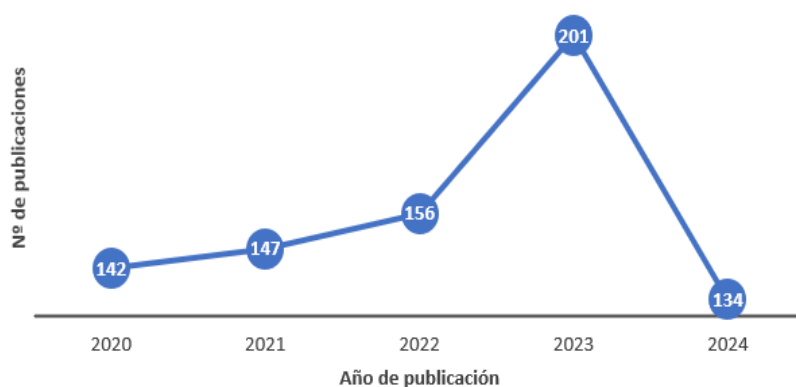


Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix.

La información que proporciona la figura 2, permite determinar que en el año 2020 se realizaron 142 (18,21%) publicaciones referentes a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, el cual muestra un crecimiento de las publicaciones el año 2021, 2022 hasta el 2023 en que se realizan 201 (25,77%) publicaciones para luego alcanzar a 134 (17,17%) hasta julio del 2024.

Figura 2

Publicaciones referentes a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, 2020-2024.



Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

Los resultados de la tabla 1 permiten determinar que los tres principales autores más activos sobre los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas han realizado su primera publicación en el año 2020 y presentan los siguientes indicadores:

Kaiser G, Universidad del Norte, Noruega, en la actualidad tiene 13 publicaciones, las cuales presentan un total de 252 citas por otros autores, así mismo 8 de sus artículos han sido citados al menos 8 veces por otros autores, también 13 de sus artículos más citados tienen al menos 169 citas, las cuales han tenido un crecimiento promedio de 1.6 por año.

Putri RII. Afiliado a la Universidad Sriwijaya, Indonesia, en la actualidad tiene 6 publicaciones las cuales presentan un total de 46 citas por otros autores, así mismo 3 de sus artículos han sido citados al menos 3 veces por otros autores, también 5 de sus artículos más citados tienen al menos 25 citas, las cuales han tenido un crecimiento promedio de 0.6 por año.

Zulkardi, Afiliado a la Universidad Sriwijaya, Indonesia, en la actualidad tiene 5 publicaciones las cuales presentan un total de 41 citas por otros autores, así mismo 3 de sus artículos han

sido citados al menos 3 veces por otros autores, también 6 de sus artículos más citados tienen al menos 36 citas, las cuales han tenido un crecimiento promedio de 0.6 por año.

Tabla 1

Principales autores, referentes a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, 2020-2024

AUTORES	h-index	g-index	m-index	TOTAL CITAS	NÚMERO PUBLICACIONES	AÑO PRIMERA PUBLICACIÓN
KÁISER G	8	13	1.600	252	13	2020
PUTRI RII	3	6	0.600	46	6	2020
ZULKARDÍ	3	5	0.600	41	5	2020
LEISS D	2	3	0.400	9	5	2020
SCHUKALOW S	4	4	0.800	253	4	2020
ENE R	3	4	1.500	24	4	2023
REINO J	3	4	0.600	67	4	2020
LEIKIN R	3	4	0.600	54	4	2020
LIU J.	3	3	0,750	12	4	2021
BAJORRELIEVE T.	3	4	0,750	17	4	2021

Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

Los resultados de la tabla 2 permiten determinar que el 91.1% de los autores han publicado un documento referente a los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas y el 8.9% de los autores han publicado más de un documento, esto se puede visualizar en la figura 3.

Tabla 2

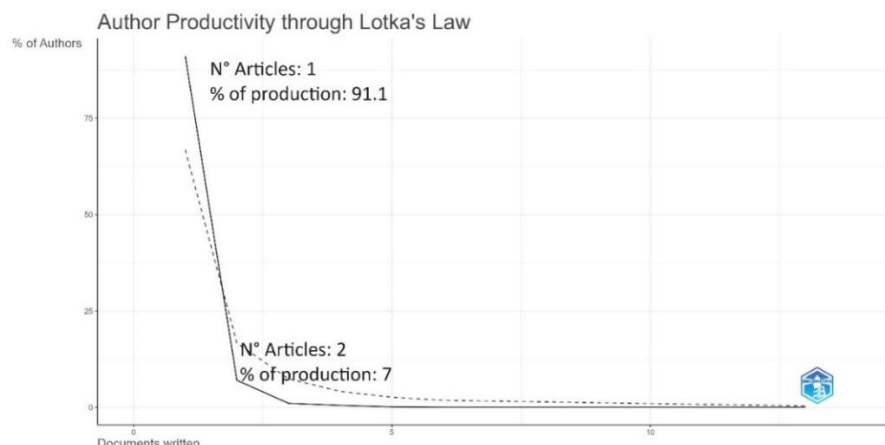
Ley de Lotka referentes a los autores y publicaciones de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, 2020-2024

Documentos publicados	Nº de autores	Proporción de autores
1	2007	0,911
2	155	0,070
3	24	0,011
4	12	0,005
5	3	0,001
6	1	0.000
13	1	0.000

Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

Figura 3

Ley de Lotka, autores y publicaciones de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, 2020-2024



Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

De los resultados que muestra la tabla 3, se tiene que las tres principales revistas especializadas en publicaciones matemáticas, ciencias y tecnología, se tiene en primer lugar la Revista Eurasia de Educación en Matemáticas, Ciencias y Tecnología con 44 publicaciones, con igual número de publicaciones la Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología en tercer lugar, la revista ZDM – Educación Matemática con 43 publicaciones

Tabla 3

Principales revistas especializadas en publicaciones de los conceptos y definiciones para el desarrollo de competencias matemáticas, 2020-2024.

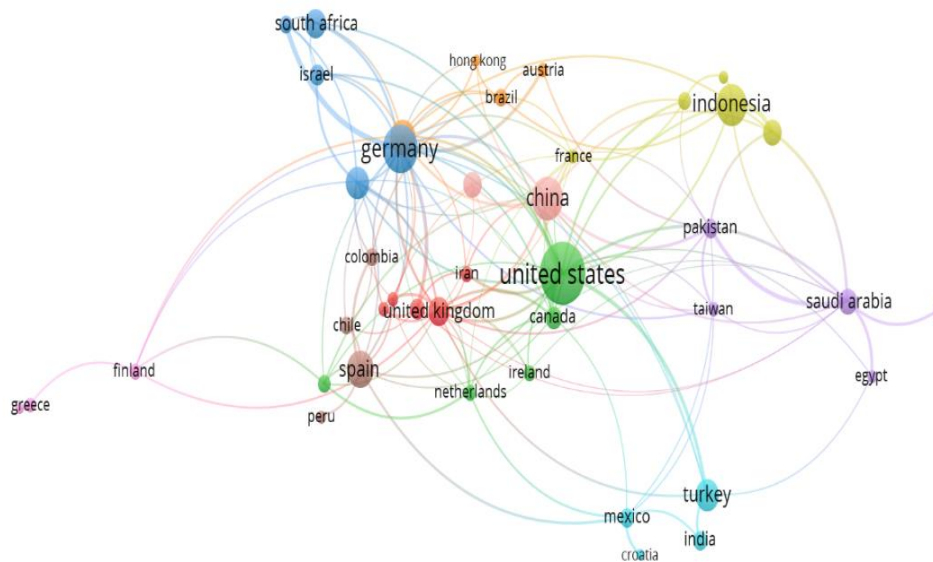
REVISTAS	FRECUENCIAS
REVISTA EURASIA DE EDUCACIÓN EN MATEMÁTICAS, CIENCIA Y TECNOLOGÍA	44
REVISTA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	44
ZDM - EDUCACIÓN MATEMÁTICA	43
MATEMÁTICAS	38
ESTUDIOS EDUCATIVOS EN MATEMÁTICAS	32
REVISTA SOBRE EDUCACIÓN MATEMÁTICA	25
REVISTA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS	24
REVISTA DE PIEL MATHEMATIK-DIDAKTIK	21
DIARIO DEL INFINITO	20
REVISTA ELECTRÓNICA INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA	20

Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

Los diversos autores que han realizado investigaciones sobre competencias en matemáticas han recibido colaboración de las universidades donde laboran, entre las principales tenemos la Universidad de Sriwijaya, de Indonesia, la Universidad de Hamburgo de Alemania, la universidad técnica de Munich de Alemania, Universidad estatal de Utah de Estados Unidos, lo que refleja la figura 6, representando incluso la colaboración entre países.

Figura 6

Mapa de colaboración entre países en relación al estudio de las competencias matemáticas en el mundo



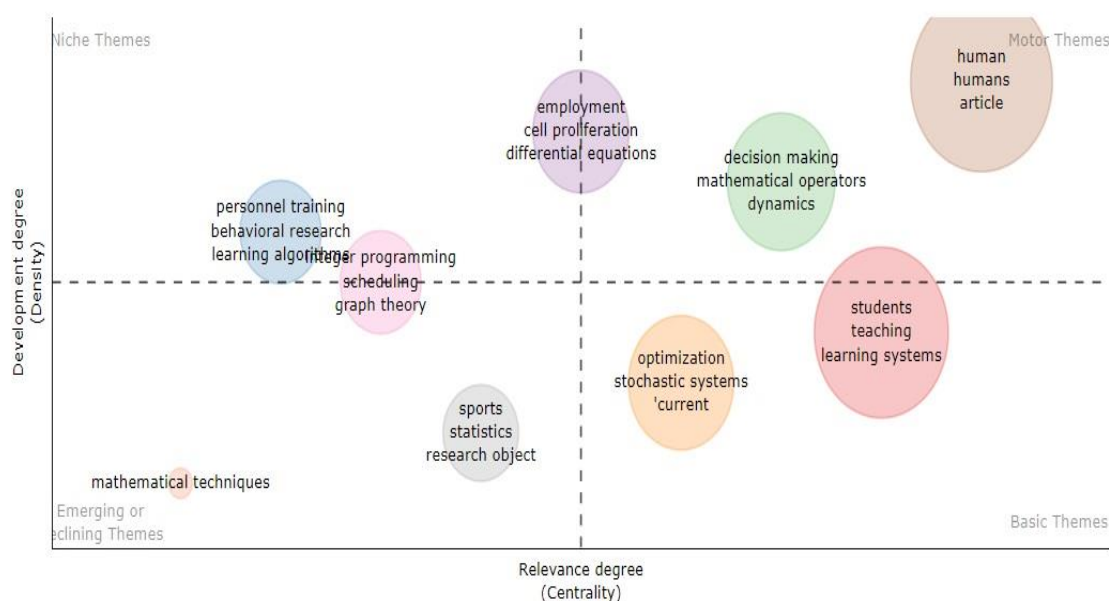
Metadatos proporcionados por Scopus procesados con VOSviewer

De los resultados que muestra la figura 7, se observa que los temas, más relevantes y desarrollados, (motores) están relacionados con el aspecto humano, operadores matemáticos, toma de decisiones; los temas relevantes y medianamente desarrollados, (básicos) se relacionan con la optimización, sistemas estocásticos, sistemas de aprendizaje y enseñanza; los temas nicho, es decir los temas menos relevantes pero que se están

desarrollando son las ecuaciones diferenciales, programación entera, teoría de grafo, algoritmos de aprendizaje, investigación del comportamiento; los temas emergentes o en declive, están relacionadas con las técnicas matemáticas, estadística, teoría de grafos.

Figura 7

Mapa temático estructural sobre competencias matemáticas.

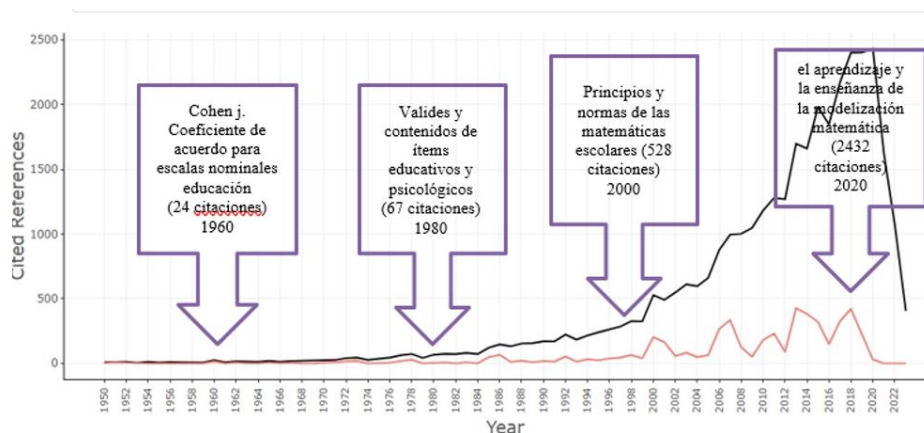


Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

De los resultados que muestra la figura 8, se tiene que a través de los años los diversos académicos de la época han venido publicando artículos referentes a las competencias matemáticas, en 1960 los artículos que se publicaban tenían 24 citaciones, las publicaciones del año 1980 tenían 67 citas, los del año 2000 tienen 528 citas y los que se han escrito el año 2020 tiene 2432 citas, lo cual nos indica el interés que tienen los académicos en escribir y seguir explorando sobre las competencia matemáticas, las cuales tienen un crecimiento exponencial.

Figura 8

Espectroscopía del año de la referencia citada sobre competencias matemáticas



Nota: Metadatos proporcionados por Scopus procesados con Bibliometrix

DISCUSIÓN

Según Nizeyimana & Mukuka, (2021), “la capacidad que tienen los estudiantes para aplicar el conocimiento matemático a diversas situaciones ha sido una de las principales preocupaciones en la investigación de la educación matemática” (p.1), y esto se ve reflejado en los diversos artículos revisados donde se busca encontrar estrategias que permitan fortalecer las habilidades de los estudiantes en la solución de problemas y buscar su aplicación en el mundo real, usando estrategias lúdicas.

De acuerdo a Sabirova, et al. (2021) “los juegos informáticos educativos que incluyen actividades matemáticas dan mejores oportunidades a los niños en su proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, lo cual demanda una formación de competencias profesionales en el pensamiento computacional” (p.1), los artículos revisados presentan una tendencia a utilizar las tecnologías motivando el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, la pandemia permitió involucrar a los estudiantes en el uso de las herramientas tecnológicas.

Para Cohrseen & SeahTiong. (2020) “consideran que los niños son matemáticos por naturaleza y exploran conceptos matemáticos a través de juegos, sin embargo la creencia de los educadores sobre la matemática puede afectar el aprendizaje de las matemáticas en la primera infancia” (p.1), estas características de los niños deben ser tomadas en cuenta por los profesores a fin de desarrollar estrategias para mejorar los rendimientos académicos y principalmente en matemáticas tomando en cuenta los conceptos y definiciones a través de los juegos educativos, por lo que, se sugiere una planificación curricular que permita fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes en su primera infancia.

CONCLUSIONES

En el mundo académico existe un gran interés en seguir investigando cómo fortalecer las competencias matemáticas en los profesores quienes orientan la formación de los estudiantes; el análisis realizado a través de Bibliometrix indica que Estados Unidos, Alemania, España, Indonesia, Australia, México, Colombia y Chile son los que contribuyen con el estudio de las competencias matemáticas.

Los 780 artículos que se utilizaron en la investigación fueron publicados durante los años 2020 al 2024, así mismo, se determinó que los artículos referentes a las competencias matemáticas, tienen un impacto promedio de aproximadamente dos años, por otro lado, cada uno de estos artículos han sido citados al menos 25 veces por otros autores.

Las revistas que más publicaciones han realizado sobre competencias matemáticas son la Revista Eurasia de educación en matemática, ciencia y tecnología, la Revista internacional de educación matemática, ciencia y tecnología y ZDM-Educación matemática.

Kaiser G. y Puti RII son los autores que más publicaciones han realizado con 13 y 6 respectivamente en el 2020.

Los temas motores de mayor impacto tomados como base para la investigación están relacionados con la parte humana, los operadores matemáticos; los temas nichos están relacionadas con los algoritmos de aprendizaje, investigación del comportamiento; los temas emergentes, están relacionadas con las técnicas matemáticas, la estadística y entre los temas básicos se encuentran los relacionados con los sistemas de enseñanza-aprendizaje.

Las investigaciones en torno a las competencias matemáticas se orientan inicialmente por los instrumentos para su medición, desde 1960 a 2020 las publicaciones han sido citadas de manera exponencial.

APORTES DE LOS AUTORES ([Según taxonomía CRediT](#))

Gloria María Ortiz Basauri: Conceptualización, investigación, visualización, redacción borrador original

Eduar Vásquez Sánchez: Conceptualización, investigación, visualización, redacción borrador original

Jorge Antonio Acosta Piscoya: Software, visualización, curación de datos

Débora Esther Mejía Pacheco: Software, visualización, curación de datos

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que puedan haber influido en la realización de esta investigación, el análisis de los resultados o la redacción del presente manuscrito.

RESPONSABILIDAD ÉTICA Y LEGAL

Se ha realizado la investigación alineada al cumplimiento de normas éticas y principios de investigación, considerando el consentimiento informado, los mismos fueron informados sobre los objetivos de la investigación, la voluntariedad de su participación, y la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin repercusiones. Además, de asegurar que los participantes comprendan el uso de sus datos.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE UNTELIGENCIA ARTIFICIAL - LLM (Large Language Model)

En esta investigación se utilizó el modelo de lenguaje extenso GPT-4 desarrollado por OpenAI para apoyar la redacción de secciones del manuscrito y para el análisis inicial de textos de literatura científica. Sin embargo, toda la interpretación de resultados, redacción final y conclusiones fueron revisadas y validadas por los autores, quienes asumen la plena responsabilidad sobre el contenido presentado. Se reconoce que el uso de la herramienta tiene limitaciones, como posibles sesgos en la información proporcionada, por lo que se tomaron medidas para garantizar la precisión de los datos mediante una revisión humana exhaustiva.

FINANCIAMIENTO

Indicar si el estudio fue financiado íntegramente por los autores. De haber tenido financiamiento de alguna fuente, consignar el nombre de la entidad financiadora.

CORRESPONDENCIA

Gloria María Ortiz Basauri

gortiz@unprg.edu.pe

REFERENCIAS

- Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: una herramienta R para la investigación integral
Análisis de mapas científicos. *Journal of Informetrics* , 11(4), 959-975.
- Barba, M. (2003). Indicadores bibliométricos para la publicación científica: Bibliometría.
Obtenido de Biblioteca de la Universidad de Lima:
https://libguides.ulima.edu.pe/Metricas_Evaluacion_Publicaciones_Cientificas/Contexto
- Cohrseen, C., & SeahTiong, P. (junio de 2020). Evaluación del razonamiento espacial durante
el juego: Observaciones de los educadores, evaluación y planificación del currículo.
Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s13394-020-00337-8>
- MINEDU. (2016). Currículo nacional de Educación básica regular. Obtenido de
<https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-primaria.pdf>
- Nizeyimana, G., & Mukuka, Á. (25 de febrero de 2021). literatura, Estrategias de evaluación
para mejorar las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los
estudiantes: una revisión de la. (E. d. literatura, Productor) Obtenido de
<https://www.ejmste.com/article/assessment-strategies-for-enhancing-students-mathematical-problem-solving-skills-a-review-of-9728>
- Sabirova, E., Barbieva, N., Sergeeva, M., & Torkunova, J. (octubre de 2021). Formación de
habilidades de pensamiento computacional mediante el uso de juegos de
computadora en la enseñanza de las matemáticas. Obtenido de
<https://www.ejmste.com/article/formation-of-computational-thinking-skills-using-computer-games-in-teaching-mathematics-11177>
- Solano, E., Castellanos, S., López, M., & Hernández, J. (2009). La bibliometría: una herramienta
eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. Obtenido de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2009000400011