

Estrategias heurísticas para el desarrollo de competencias matemáticas

Claudia Julissa Guerrero Campos^{1*}

¹ Escuela de Posgrado. Universidad César Vallejo. Perú.

*Autor para correspondencia: Claudia Julissa Guerrero Campos, cguerrerocj@ucvvirtual.edu.pe

(Recibido: 28-06-2023. Publicado: 28-07-2023.)

DOI: 10.59427/rcli/2023/v23cs.1306-1313

Resumen

Esta investigación responde a una revisión narrativa científica, cuyo propósito fue elaborar una revisión narrativa del desarrollo de las habilidades matemáticas. La búsqueda de información tuvo en cuenta diversos artículos científicos, revistas científicas, libros virtuales, así como publicaciones e informes nacionales e internacionales, así como las principales fuentes que conformaron su estructura. Se realizaron búsquedas en archivos y motores de búsqueda académicos de todo el mundo utilizando 5 años de fuentes en español, lo que también excluyó la posición principal de la variable, dejando 51 artículos. Por otra parte, existen fuentes de varios autores, como Meyer y Allen, Mathieu y Zajac, O'Reilly y Chatman, quienes reportaron que el desarrollo de las habilidades matemáticas es una variable que no está descrita por una teoría, sino que tiene muchos otros enfoques, concluyendo que la variable en estudio es la actitud que tienen los estudiantes en exhibir durante todo el proceso de su desarrollo en su institución educativa. Sin embargo, las habilidades matemáticas no son una variable muy investigada o desarrollada. Por ello, para futuras investigaciones, se recomienda investigar más sobre esta variable, resaltando la situación en la que nos encontramos por la pandemia, ya que se han encontrado diferentes formas para enfrentarlo desde el compromiso organizacional.

Palabras claves: Desarrollo de competencias matemáticas, educación escolar.

Abstract

This research corresponds to a scientific narrative review, which aimed to develop a narrative review regarding the development of mathematical competencies. For this information search, different scientific articles, scientific journals, virtual books and national and international publications and reports were taken into account, likewise, the primary sources that have shaped this construct were taken into account. A search was carried out in repositories and academic search engines worldwide, making use of sources with 5 years old in the Spanish language, thus exceptions were also made in the primary base of the variable, thus leaving 51 articles. On the other hand, sources from different authors such as Meyer and Allen, Mathieu and Zajac, O'Reilly and Chatman, among others, are included, where it was revealed that the development of mathematical competencies is a variable that is not described by a single theory, but has many other approaches, which in conclusion, it is had that the variable under study is an attitude by which students are manifesting throughout their development process in their educational institution. However, mathematical competencies is not a highly studied or developed variable. For future research, it is suggested to carry out more studies on this variable, emphasizing the situation that we find ourselves in due to the pandemic, because different ways of addressing organizational commitment will be found.

Keywords: Development of mathematical skills, school education.

1. Introducción

El desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología requiere una educación y desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes (Lozada & Fuentes, 2018); sin embargo, hoy en día el área de matemáticas crea apatía en la mayoría de los estudiantes, especialmente en la escuela primaria, debido a que la actividad y el pensamiento matemático se hace cada vez menos comprensible para los estudiantes; como es obvio que no han fortalecido las habilidades de pensamiento y razonamiento matemático para interpretar las situaciones presentadas, no logran establecer la conexión que existe entre la pregunta y los datos, lo que les dificulta formular estrategias que los ayuden a encontrar solución (Meneses y Peñaloza, 2019). Esto se debe al tipo de enseñanza que imparten los docentes, debido a que son los mismos contenidos que se trabajan de forma repetitiva en la enseñanza de las matemáticas, sumado a ello, la falta de familiaridad con las estrategias, lo que agudiza más aún el problema. Tal es así, que los estudiantes pueden quedar inactivos en este campo si se desarrollan métodos inapropiados. (Pozo, 2023).

Como bien es sabido que, los resultados de la Evaluación Censal 2018 aplicada a los estudiantes del 4to grado de educación primaria en nuestro país, el ranking nacional lo lideran las regiones de Moquegua y Tacna obteniendo el nivel destacado con el porcentaje de 31,3% y 31,0 correspondiente al área de matemática en el nivel primario (MINEDU, 2018). Mientras que, en nuestra Región Lambayeque, en lo que correspondientes a la UGEL Chiclayo el 6,6% se encuentra en el nivel previo, el 20,2% en el nivel de inicio, el 44,5% en el nivel de proceso y el 28,7% en el nivel satisfactorio de un total de 480 estudiantes evaluados en el área de matemática. Estos resultados reflejan que una gran proporción de los estudiantes de primaria aún no han logrado desarrollar las habilidades matemáticas necesarias para desempeñarse adecuadamente de acuerdo al estándar del IV ciclo de la educación básica regular. En este orden, varios autores se refieren a la necesidad de hacer avanzar a los estudiantes desde las fórmulas tradicionales de la educación matemática (Godino, 2017; Godino et al., 2017; Mota, Henríquez y Oliveira, 2016; Salas, 2018), hacia el sujeto a partir del concepto de logro (Zumaeta, Fuster, & Ocaña, 2018). En el estudio de Ricoy y Couto (2018), reflejan la relación de los factores sociales y del entorno con la motivación. De hecho, las condiciones sociales privilegiadas crean buenas condiciones para el éxito escolar, y los más desfavorecidos suelen experimentar o presentarse con diferentes dificultades. En este estudio se demuestra así la desmotivación de los estudiantes; indica una tendencia mayor; esto se ve agravado por la cantidad de situaciones adversas que enfrentan a diario. Según los profesores, otro factor desfavorable son las diferencias relacionadas con el estatus socioeconómico y las pocas experiencias tempranas que tienen los estudiantes con las habilidades aritméticas; asimismo, el área afectiva de la familia conforma un nivel privilegiado para la socialización primaria. Desde este punto de vista, según la UNESCO (2021), existe un gran interés en el desarrollo de métodos de resolución de problemas porque amplía las posibilidades de aprendizaje; hacer conexiones reales y desafiantes, asegurando la participación en la formalización del conocimiento; basado en la argumentación de pensamientos; donde el uso de situaciones problema optimiza el aprendizaje dando sentido a las técnicas y teorías matemáticas (Rivas, 2019), aunque la gestión del proceso de aprendizaje requiere que el docente recuerde los conocimientos previos necesarios que le ayuden a la sistematización del conocimiento.

Es por ello que el currículo de la educación básica de nuestro país confirma el enfoque centrado en la resolución de problemas como marco de referencia teórico-metódico de la enseñanza-aprendizaje, el cual se orienta hacia el desarrollo de competencias propias de las siguientes materias: Número y funciones, cambio y relaciones, movimiento y localización; y estadística y probabilidad (Minedu, 2016). Esto significa que la enseñanza-aprendizaje competente es una alternativa a la planificación curricular basada en principios constructivistas y de aprendizaje significativo Demeneva et. al, 2018; Ashaw et al. 2020; Al mismo tiempo, estos autores aplican un enfoque competencial a la enseñanza de las matemáticas en situaciones reales, donde los estudiantes se adaptan a los currículos de los diferentes niveles educativos, principalmente en la resolución de problemas, desde una perspectiva constructivista, para que lo que aprenden les sea útil en su vida diaria. Por consiguiente, la formación inicial de los docentes en la didáctica de la matemática es fundamental para su enseñanza aplicada en práctica pedagógica; no basta los conocimientos disciplinares y de pedagogía general para la enseñanza (Pérez et. al., 2021) sino que es formar un/a docente que domine el conocimiento didáctico-matemático aplicado en el aula (Pino et. al., 2018); lo cual constituye un factor de competencia profesional. (Alves, 2020c, p. 468).

Por lo tanto, la implementación del sistema de competencias requiere la definición de estándares de contenido y desempeño. (Rodríguez Morales, 2017) porque los estudiantes de primaria carecen de recursos para comprender e interpretar problemas matemáticos (Espinal & Gelvez, 2019); es por ello, que se debe destacar el rendimiento de los estudiantes en resolver problemas, que más les llamen la atención, para facilitar su comprensión (Díaz y Aravana, 2021). y para el desarrollo de las habilidades matemáticas, los docentes deben aplicar estrategias didácticas diferenciadas según el nivel cognitivo de los estudiantes Vilchez y Ramón (2020), de manera que podamos participar desde la evaluación hasta el desarrollo de determinadas habilidades matemáticas sin cambiar radicalmente la evaluación (Quiroz y Mayor, 2019). Por lo tanto, el propósito de este artículo es brindar un panorama crítico de dónde se desarrollan generalmente las habilidades matemáticas en el aprendizaje de los estudiantes y la relación con la enseñanza brindada por el docente y; a partir de ello, proponer el constructivismo como marco coherente para la mejora continua de la práctica pedagógica del docente.

El análisis se basa en el estudio del método de Pólya (1981), que fue creado para promover el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante la resolución de situaciones problemas; donde el estudiante tenga conocimiento de las características más importantes de los problemas (Mallart-Solaz, 2019). La resolución de problemas puede ser utilizada con éxito como estrategia para desarrollar habilidades a través de las etapas de resolución de problemas utilizando el método heurístico de Polya (1981), adaptándolas a los contextos actuales y necesidades educativas del educando. Sáenz et. al (2017) refiere que, en la planificación curricular se debe abordar con responsabilidad y sin improvisaciones la estrategia didáctica del método heurístico de Polya desde una metodología colaborativa en el desarrollo de unidades didácticas que promuevan la pedagogía y el aprendizaje de los estudiantes. A partir de ello, se puede desarrollar las cuatro competencias que nos permitirá comprobar directamente si la estrategia didáctica utilizada es realmente necesaria para el aprendizaje relacionado a la resolución de problemas.

2. Metodología

La siguiente investigación es realizar una actualización teórica sobre el desarrollo de competencias matemáticas, sin abarcar análisis cuantitativos ni data empírica original. Así mismo, es una investigación sistemática ya que se recaba, organiza y analiza la información científica existente de acuerdo al espacio de búsqueda, tipo y año de publicación. Dentro del presente estudio se realizó una exploración teórica sobre la variable de competencias matemáticas, específicamente en universitarios por lo que excluye de manera obligatoria cualquier tipo de población ajena a la seleccionada, así mismo, el tema a tratar será abordado desde un punto de vista, netamente, psicológico. En el presente estudio se realiza una investigación narrativa sobre la variable de desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes escolares descartando así otro tipo de población distinta a la elegida, puesto que no guardaría relación con el objetivo de estudio planteado en la investigación. De acuerdo al material de búsqueda reunido se distinguió el uso de publicaciones, revistas científicas y artículos científicos tanto nacionales como internacionales. Se ha priorizado la búsqueda en idioma inglés, seguido del español y finalmente en portugués dentro de los últimos 3 años, puesto que la variable presentada es antigua y tiene recorrido en la historia formando parte de la realidad en la vida. Respecto a las bases de datos y las plataformas revisadas se prioriza la selección de artículos científicos de Redalyc, Pubmed, Proquest y ScienceDirect. se realizó búsqueda y recopilación de información en Google Scholar y la red social Research Gate, incluyendo datos y estadísticas brindadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud), INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

3. Resultados

La presente búsqueda resultó en un total de 51 artículos en total que cumplían con algunos criterios establecidos, no obstante, tras la revisión de estos, se seleccionó la totalidad de artículos adecuados al perfil de la investigación. Como se puede observar en la figura 1.

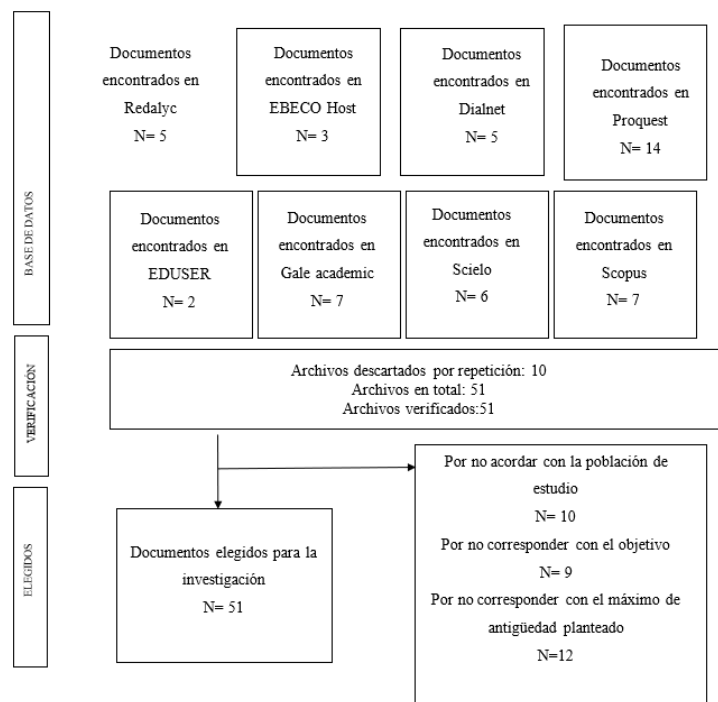


Figura 1: Selección de artículos mediante el protocolo PRISMA.

Actualmente se han encontrado 1 evidencias de investigación en el año 2023, 12 evidencias en año 2021 con respecto a la variable en estudio, el país donde se muestra mayor índice de procedencia de la variable es Perú, seguido de Brasil y Chile, de la misma manera en el año en mención la variable se presenta con indexación en Proquest, en el año 2020 el país con mayor producción científica en base a la variable es España con 4 indexaciones de un total de 8, de la misma manera la base de datos con mayor impacto en el año en mención es Dialnet con 5 depósitos, en el año 2019 se evidenciaron 14 documentos indexados donde el país de mayor producción fue Perú y Chile con 3 documentos, finalmente la base de datos con mayor depósito fue Redalyc y Proquest con 3 documentos, en el 2018 fueron 9 documentos los indexados seguidos en el 2017 con 4 evidencias indexadas y finalmente en el 2016 se tuvieron 2 publicaciones en bases de datos.

En base a esta variable, el conocimiento del tema para un maestro no solo significa el conocimiento de las matemáticas como materia académica, sino también cómo los maestros tienen un conocimiento sólido del tema que desean enseñar, el contenido de las matemáticas (conceptos, procesos, hechos, reglas, teoremas, lemas, etc.) y sus implicaciones, así como el uso de vínculos y registros de expresión entre diferentes contenidos (Escudero y Carrillo, 2020). Por ello, el conocimiento matemático supone crear un nuevo conocimiento matemático, el cual requiere habilidades de pensamiento de orden superior y por lo tanto requiere que el estudiante se enfrente a problemas rutinarios y no rutinarios.

El dominio de las matemáticas implica la creación de nuevos conocimientos matemáticos que requieren habilidades de razonamiento de orden superior, lo que requiere que los estudiantes se enfrenten a problemas rutinarios y no rutinarios. Sin embargo, a pesar de los cambios curriculares que se han dado en Perú, los métodos de enseñanza siguen siendo tradicionales, con énfasis en replicar pasos que los estudiantes han tomado previamente (Advincula, et.al, 2021).

Análisis de contenido

En el análisis se encontró que el 95 % de los artículos de revisión en base a la variable competencias matemáticas proponen estrategias para mejorar los aprendizajes teniendo en cuenta modelos didácticos, cambios curriculares, influencias de variables sociodemográficas sobre las competencias matemáticas, metodologías en la resolución de problemas matemáticos, metodologías lúdicas, aprendizajes basados en proyectos para la mejora de las competencias matemáticas, habilidades lúdicas, tecnología educativa y el 5 % de evidencias científicas proponen instrumentos de evaluación de competencias matemáticas el cual carece de componentes estadísticos como la validez y confiabilidad, Ashaw et al (2020), presentan una investigación sobre la validación de un instrumento para evaluar competencias de alumnos del nivel primario en la materia de aritmética en resolución de problemas de la vida real en la ciudad de Panamá, la validación fue cuantitativa y cualitativamente, siendo la única investigación en América latina en tener estas características arrojando los siguientes resultados. En dicho estudio se ha obtenido un instrumento aprobado con un índice de 0.88, considerado por los expertos como satisfactorio. Además, por primera vez en Panamá se utiliza un instrumento que puede evaluar ocho habilidades cognitivas en aritmética de primaria, donde las métricas son pensamiento, razonamiento, argumentación, construcción de modelos, formulación y resolución de problemas, uso de operaciones, presentación, pero este instrumento solo presenta el criterio de validez de expertos sin validez estadística siendo el caso de la "V" de Aiken, que suele utilizarse en este tipo de metodología.

Los estudios con mayor énfasis son las referidas a las metodologías para mejorar las competencias en los escolares, los cuales mencionan diversas formas de como elevar el nivel de la variable aplicando ya sea una propuesta, un pre experimento o un experimento (Quiroz y Mayor, 2019, Vílchez et al, 2019), de la misma manera Bojorque y Tirado (2019) publicaron dos estudios sobre variables socioeconómicas en el desarrollo de habilidades matemáticas en niños ecuatorianos, teniendo como resultado que el nivel socioeconómico es un indicador del ambiente de aprendizaje en el hogar, pero es importante recalcar que el nivel socioeconómico de los niños es solo uno de los indicadores, por lo que un factor socioeconómico positivo influye en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

Asimismo, Patiño (2019) afirma que el juego es un elemento que fortalece los procesos cognitivos racionales del niño. López (2021) manifiesta que las técnicas lúdicas contribuyen a fortalecer las competencias matemáticas en niños de primaria; dato que guarda relación con lo hallado por Pérez (2021), donde manifiesta que las estrategias didácticas lúdicas contribuyen a fortalecer también las competencias blandas en los estudiantes, fortaleciendo el autoestima, con ello, el aprendizaje se muestra dinámico y atractivo en un ambiente de juego, movimiento y actividad física integrado el cual debe integrarse al salón de clases (Nieto & Moro, 2020). En tal sentido, el movimiento corporal, las habilidades sociales y comunicativas se relacionan directamente con las habilidades matemáticas ya que, en los procesos de enseñanza y aprendizaje ayudan considerablemente al desarrollo de las competencias matemáticas (Pérez et al, 2019).

Salazar (2021) en su estudio: El efecto de la implementación de un modelo didáctico alternativo en la solución de problemas aritméticos en una escuela primaria "MIRPROAR", tuvo como finalidad evaluar el efecto de la implementación de modelos alternativos de aprendizaje en la solución de problemas aritméticos; Este estudio se aplicó a 510 estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de una escuela primaria, este estudio afirma que el modelo alternativo fortalece las habilidades básicas al momento de resolver problemas aritméticos. Lo que resulta difícil para resolver problemas matemáticos se supera con éxito cuando a los estudiantes se les da la oportunidad de enfrentar diversas situaciones concretas y contextuales (Medina et. al, 2020).

En la escuela, por otro lado, los estudiantes muy pocas veces aprenden matemáticas exclusivamente de los libros de texto o cuadernos de trabajo; pues los docentes trabajan con fichas de trabajo: por ello, es de suma importancia que estos textos sean utilizados desde la planificación y ejecución de las actividades programadas en la sesión; (Rodríguez et. al, 2020) pues contienen actividades que permiten identificar problemas adicionales simples y desafiantes con los cuales se pueden abordar diferentes campos temáticos de la matemática. Para concluir, no se valora en la escuela la resolución de problemas versátil o innovadora (Darling, 2019). Cabe señalar que los estudiantes pueden resolver problemas a partir de la valoración de la diversidad cultural, siendo un factor clave la selección de contenidos que selecciona el docente para el desarrollo de diferentes habilidades matemáticas (Fraga-Varela, 2021). Por tanto, la resolución de problemas matemáticos requiere la aplicación de conocimientos matemáticos en situaciones reales de aprendizaje con ello se puede mejorar la metodología de enseñanza de las matemáticas (Breda et. al, 2020), la contextualización matemática, motiva y refuerza el proceso de enseñanza-aprendizaje (Jaimes-Reátegui, 2021).

Hasta la fecha, la investigación en educación matemática ha mostrado la resolución de problemas como un conjunto de estrategias heurísticas a través de las cuales los estudiantes construyen su conocimiento mediante la resolución de problemas pues activan el pensamiento crítico para favorecer el aprendizaje de la matemática en estudiantes (Campos, 2020). En resumen, las estrategias heurísticas permiten la comprensión de situaciones problemáticas al desarrollar, implementar y justificar diferentes estrategias que se utilizan para resolver las situaciones presentadas.

Análisis de los resultados

A través del aprendizaje basado en proyectos se forman ciudadanos matemáticamente competentes (Izagirre & Arguiñano, 2020), donde los resultados dan como cuenta que el currículo centra el aprendizaje activo de las matemáticas a través del razonamiento y el pensamiento lógico basado en la resolución de problemas desarrollando aprendizajes disgregados en las cuatro competencias básicas, las mismas que serán abordadas a lo largo de la educación básica regular, de la misma manera, considerando que necesario vincular las competencias con los desempeños; dando a conocer los criterios de evaluación; con el fin de que los estudiantes identifiquen qué aspectos de la tarea realizarán; las mismas que constituirán la evidencia de aprendizaje; propiciando que los estudiantes autorregulen sus conductas intelectuales al momento de realizar su actividad o tarea. Además, cabe mencionar que en las aulas plurigrado, es necesario considerar el tratamiento de contenidos correspondientes a diferentes grados en forma simultánea (Escobar et. al, 2021).

Se puede afirmar que es importante diseñar un plan de apoyo para el desarrollo de las competencias matemáticas, resultando significativo para nivelar a estudiantes que presentan dificultades detectadas desde la prueba nacional tipo ECE (Quiroz y Mayor, 2019), teniendo en cuenta la importancia de la variedad sobre las metodologías evaluativas en el aula y fuera de ella para poder reforzar la variable en estudio, por consiguiente, resolver problemas matemáticos exigen la aplicación del conocimiento matemático a situaciones reales de aprendizaje. Bajo esta misma línea, es importante recalcar que los docentes en su formación inicial deben conducirse en un Plan de acompañamiento que les permita mejorar las habilidades de lectura y matemáticas (Castellar et. al, 2019). Por ello, es necesario mejorar los métodos de enseñar las matemáticas en la escuela primaria (Martínez et al, 2018), para ello, es importante adaptar explicaciones basadas en evidencia de ejemplos (Planas, 2018) que permita comprender los caminos posibles y diferentes para encontrar una respuesta con el fin de poder representarlos en el lenguaje matemático; y no sea una mera transferencia de contenidos (Morales et. al, 2022); Es importante señalar que los procesos de pensamiento de las matemáticas, irán madurando de acuerdo al nivel cognitivo de los estudiantes.

Ashaw et al (2019), recomienda fortalecer el aprendizaje de sumas básicas en edades tempranas, porque es la base para aprendizajes posteriores; fortaleciendo el cálculo de sumas significativas, combinando el resultado de combinaciones básicas con la cantidad de elementos que se pueden manipular en las actividades planificadas, nuestro ámbito reconoce que las matemáticas escolares crean un ambiente favorable para el desarrollo de una persona ética siempre que se fomente la cooperación, el respeto y el diálogo abierto entre docente y estudiante durante la enseñanza y el aprendizaje (Andrade y Molina, 2019); asimismo se debe proporcionar herramientas innovadoras a los docentes; hace que sea fácil probar nuevas estrategias docentes que sepan utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (Romo-Vázquez et. al, 2019); donde los estudiantes participen activamente de forma ética e interactúen en los procesos híbridos que requieren las nuevas formas de presencia (Yépez, 2022).

En este sentido, las herramientas TIC posibilitan el logro de los objetivos planteados, gran interés y motivación por el aprendizaje de nuevos conceptos matemáticos, (Castañeda, 2022) y con ello la superación académica, que se expresa en el fomento del trabajo autónomo, la responsabilidad, la participación y la capacidad crítica del estudiante. Me parece oportuno terminar con una cita de Polya (1945), citada por Deulofeu & de la Fuente (2022); que, a pesar de su antigüedad, sigue siendo plenamente actual y en la que confirma su papel de la resolución de problemas:

“un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad. Si dedica el tiempo a ejercitar a sus alumnos con operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero, si pone a prueba la curiosidad de sus alumnos, planteándoles problemas adecuados y les ayuda a resolverlos con preguntas estimulantes, podrá despertar el gusto por el pensamiento independiente, además de proporcionarles ciertos recursos”. (Polya, 1945, p. 5).

Por eso es necesario reflexionar en torno a la enseñanza de la matemática, pues en muchas ocasiones se centra en lo procedimental en lugar de la comprensión conceptual, o sucede que enseñar solo es en función ciertas competencias; donde el docente muchas veces descuida la formalización del conocimiento matemático (Vásquez & Cabrera, 2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de matemáticas de educación infantil y primaria de seis países representativos en el campo.

4. Conclusiones

Es importante diseñar un plan de apoyo para el desarrollo de las competencias matemáticas, se recomienda fortalecer el aprendizaje de sumas básicas en edades tempranas, las herramientas TIC posibilitan el logro de los objetivos planteados, gran interés y motivación por el aprendizaje de nuevos conceptos matemáticos.

5. Referencias bibliográficas

- Ashaw, María, Gutiérrez, Jaime, Tuñón, Ricaurte, Bethancourt, Beilianeth, Beitía, Josevel, & Cruz, Norma. (2020). Validación de un instrumento para medir competencias aritméticas en problemas reales a nivel de primer grado de primaria. *Conrado*, 16(73), 91-99. Epub 02 de abril de 2020.
- Bojorque, Gina, Torbeyns, Joke, Hoof, Jo Van, Nijlen, Daniël Van, & Verschaffel, Lieven. (2019). Influencia del nivel socioeconómico en el desarrollo de las competencias numéricas de los niños ecuatorianos de jardín infantil. *Perfiles educativos*, 41(166), 90-104. Epub 17 de abril de 2020.
- Bojorque, Gina, Torbeyns, Joke, Hoof, Jo Van, Nijlen, Daniël Van, & Verschaffel, Lieven. (2019). Influencia del nivel socioeconómico en el desarrollo de las competencias numéricas de los niños ecuatorianos de jardín infantil. *Perfiles educativos*, 41(166), 90-104. Epub 17 de abril de 2020.
- Breda, A.. (2020). Características del análisis didáctico realizado por profesores para justificar la mejora en la enseñanza de las matemáticas. *Bolema: Boletim De Educação Matemática*, 34(66), 69–88.
- Campos (2020). Pensamiento crítico y el aprendizaje de la matemática en estudiantes ingresantes a la universidad. *Eduser (Lima)*, 7(2), 82–94.
- Castañeda Castañeda, C. C. (2022). Estrategia didáctica mediada por TIC para fortalecer las competencias matemáticas en el concepto de relaciones entre números naturales en el grado sexto de la Institución Educativa Municipal Criollo sede principal del municipio de Pitalito–Huila.
- Castellar, A, Villadiego, D, Gamero, H y Gamarra, J. (2021). Plan de acompañamiento académico: incidencia en el desarrollo de competencias genéricas en estudiantes universitarios. *Corporación Universidad de la Costa*.
- Darling & Torres (2021). Estrategias comunitarias de resolución de problemas matemáticos en una comunidad maya en yucatán. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 51(1), 59-89.
- Deulofeu, J., & de la Fuente, A. (2022). Desarrollar las competencias de resolución de problemas y modelización para aprender matemáticas.
- Demeneva, N., Gutsu, E., Kochetkova, E., Mayasova, T., & Kolesova, O. (2018). Implementation of competency approach in teaching mathematics to primary school children. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (15), 798-818.

- Díaz, V., and Aravena, M. (2021). Solving problem type and levels of proportional reasoning in initial training of mathematics teachers REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education, 10(3), 296-317.
- Espinal, María Luisa Meneses, & Gelvez, Doris Yaneth Peñaloza. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona Próxima, (31), 8-25. Epub March 20, 2020.
- Escobar, M., Castedo, M. L., Broitman, C., & Siede, I. A. (2021). Matemática en aulas plurigrado. Estudios/Investigaciones, 74.
- Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E., & Martínez-Piñeiro, E. (2021). The impact of serious games in mathematics fluency: A study in Primary Education. [Impacto de los juegos serios en la fluidez matemática: Un estudio en Educación Primaria]. Comunicar, 69, 125-135.
- Izagirre, Ane, Caño, Lidia, & Arguñano, Andoni. (2020). La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos. Educación matemática, 32(3), 241-262. Epub 06 de diciembre de 2021.
- Jaimes-Reátegui, S., Arestegui de Kohama, D. E., & Soto-Coz, L. V. (2021). Estrategia didáctica con matemáticas para modelos de utilidad en tiempos de covid-19 en arquitectura. Investigación Valdizana, 15(3), 145–152.
- López Sánchez, A., & González Lara, A. (2021). Evaluación de un juego serio que contribuye a fortalecer el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de nivel medio superior. RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia.
- Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D.. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. Bolema: Boletim De Educação Matemática, 32(60), 57–74.
- Mallart-Solaz, A. (2019). Interés de los futuros maestros en saber crear problemas de matemáticas para enseñar a resolverlos. Psicología Educativa, 25, 31-41.
- Martínez-Palmera, Olga, Combata-Niño, Harold, & De-La-Hoz-Franco, Emiro. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. Formación universitaria, 11(6), 63-74.
- Medina-Magdaleno, Juan Carlos, & Caneo-Salinas, Oscar Custodio. (2020). Situaciones adidácticas a través de Scratch para la conceptualización numérica en estudiantes de cuarto año de enseñanza básica: un caso de estudio. Educación matemática, 32(3), 121-152. Epub 06 de diciembre de 2021.
- Morales-García, L., Navarro Sandoval, C., & García González, M. del S.. (2022). Intervención formativa como medio para la implementación del aprendizaje móvil . Educação E Pesquisa, 48, e259366.
- Nieto-Isidro, Susana, & Moro Domínguez, María de los Ángeles. (2020). Refuerzo interdisciplinar de las combinaciones numéricas básicas en Educación Primaria. Educación matemática, 32(3), 153-177. Epub 06 de diciembre de 2021.
- Patiño Espinal, C. R. (2019). Juegos Educativos Implementados por el Docente como Estrategia para el Conocimiento Matemático de los Niños. Revista Scientific, 4(11), 67–81.
- Pérez González, A., Quero Méndez, O. N., & Bravo Viera, J. L. (2020). Estrategia didáctica para enseñar a dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Revista Educación, 45(1), 438–456.
- Pino-Fan, Luis R., Guzmán-Retamal, Ismenia, Larraín, Macarena, & Vargas-Díaz, Claudia. (2018). La formación inicial de profesores en Chile: ‘Voces’ de la comunidad chilena de investigación en educación matemática. Uniciencia, 32(1), 68-88.
- Planas i Raig, Núria; Arnal Bailera, Alberto; García-Honrado, Itziar. «El discurso matemático del profesor: ¿Cómo se produce en clase y cómo se puede investigar?». Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2018, Vol. 36, n.º 1, pp. 45-60.

Quiroz Meza, Alonso, & Mayor Ruiz, Cristina. (2019). Evaluación de competencias en la formación inicial de docentes de matemáticas. Propuestas para su implementación. *Perfiles educativos*, 41(163), 27-46. Recuperado en 28 de junio de 2023.

Rivas Catricheo, Hernán, Godino, Juan D., & Arteaga Cezón, Pedro. (2019). Los proyectos como contextualizadores de nociones básicas de estadística y probabilidad en la formación inicial de profesores de educación primaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 45(1), 41-59.

Ricoy, María-Carmen, & Couto, Maria João V. S. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79.

Rodríguez-Nieto, Camilo Andrés, Navarro Sandoval, Catalina, Castro Inostroza, Angela Nolfá, & García González, María del Socorro. (2019). Estructuras semánticas de problemas aditivos de enunciado verbal en libros de texto mexicanos. *Educación matemática*, 31(2), 75-104. Epub 15 de junio de 2020.

Romo-Vázquez, A.; Barquero, B.; y Bosch, M. (2019). El desarrollo profesional online de profesores de matemáticas en activo: una unidad de aprendizaje sobre la enseñanza de la modelización matemática. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 161-183.

Sáenz Mass, E., Patiño Garcés, M., & Robles González, J. (2018). DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, A TRAVÉS DEL MÉTODO HEURÍSTICO DE POLYA - Development of mathematical competences in geometric thinking, through Polya's heuristic method. *Panorama*, 11(21), 52-67.

Vásquez, Claudia, & Cabrera, Gabriela. (2022). La estadística y la probabilidad en los currículos de matemáticas de educación infantil y primaria de seis países representativos en el campo. *Educación matemática*, 34(2), 245-274. Epub 10 de marzo de 2023.

Vilchez & Ramón (2020). Clase invertida: implicancias en el desarrollo de competencias matemáticas en educación secundaria. *Revista Conrado*, 16(76), 225-233.

Yáñez et. al (2018). Exelearning: recurso digital de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de matemática 3C TIC. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(4), pp.98-121.

Yépez Gloria. (2022). CRITERIOS TEÓRICOS PARA EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA QUE PROMUEVAN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EL CURSO DE NIVELACIÓN EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS DEL ECUADOR.

Zumaeta, S., Fuster, D., & Ocaña Y. (2018). Pedagogical Affection in Didactics of Mathematics - Amazonas Region from the Phenomenology Perspective. *Propósitos y Representaciones*, 6(1), 409-462.