

Procesos en la resolución de problemas matemáticos en nivel secundario en Perú, período 2007-2021: meta-análisis



Processes in mathematical problem solving at the secondary level in Perú, period 2007-2021: meta-analysis

María Soledad, Trujillo Quezada

mtrujilloqu9@ucvvirtual.edu.pe

<http://orcid.org/000-001-7099-4256>

Teléfono: +51 944706634

I.E. 3071 Manuel T. García Cerrón

Universidad César Vallejo

Distrito Puente Piedra

Lima-República de Perú



Recepción/Received: 10/03/2023

Arbitraje/Sent to peers: 11/03/2023

Aprobación/Approved: 03/04/2023

Publicado/Published: 01/09/2023

Resumen

La investigación tiene como objetivo explicar los procesos en la resolución de problemas matemáticos en el nivel de secundaria en Perú en el periodo 2007-2021 a partir de la meta-análisis, que permita realizar una valoración de la variedad de procesos que hay para resolver problemas que pueden ser aplicados por los docentes en la enseñanza de la matemática en bien de los aprendizajes de los estudiantes. La metodología utilizada fue de revisión bibliográfica y se utilizaron diferentes estrategias de búsqueda de información. Los datos utilizados fueron: procesos, estrategias, etapas, resolución de problemas, competencia matemática entre otros, encontrados en bases de datos Google Académico, Redalyc, Eric, Springer link, Proquest, Latindex, Doaj y Dialnet. Se concluyó que los procesos de resolución de problemas son: comprender el problema, formulación del problema, ejecución del plan, verificación y evaluación.

Palabras clave: Estrategias; evaluación; meta-análisis; resolución de problemas; rol del docente

Abstract

The objective of the research is to explain the processes in solving mathematical problems at the secondary level in Peru in the period 2007-2021 from the meta-analysis, which allows an assessment of the variety of processes that exist to solve problems. that can be applied by teachers in the teaching of mathematics for the good of student learning. The methodology used was a bibliographic review and different information search strategies were used. The data used were: processes, strategies, stages, problem solving, mathematical competence among others, found in Google Scholar, Redalyc, Eric, Springer link, Proquest, Latindex, Doaj and Dialnet databases. It was concluded that the problem solving processes are: understanding the problem, formulation of the problem, execution of the plan, verification and evaluation.

Keywords: Strategies; assessment; meta-analysis; problem solving; role of the teacher

Author's translation.

Introducción

El área de matemática es fundamental en el diseño curricular educativo, puesto que debe permitir desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diferentes situaciones que propicien al alumno explicar y participar en su contexto (Minedu, 2015), siendo la resolución de problemas el foco de atención de la Matemática (Pérez y Ramírez, 2011). Al respecto se concibe a la resolución de problemas como la herramienta didáctica fundamental para el desarrollo de competencias y habilidades en estudiantes que les permite afrontar y solventar situaciones. (Patiño et al., 2021). También es una condición fundamental y un mecanismo poderoso en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ayudando a los estudiantes a evaluar el nivel de adquisición y aplicación de conceptos y procesos; de investigación y análisis de estrategias metacognitivas que cada alumno pone en movimiento a la hora de confrontar trabajos inciertos. (Arteaga et al., 2020). Sin embargo, las destrezas de los alumnos para resolver problemas son tan bajas que han generado una encrucijada para el universo (Novriani y Surya, citado por Munayco y Solís, 2021), entonces ¿por qué los resultados a nivel internacional y nacional no son los esperados?

En respuesta a la interrogante se puede manifestar que los docentes trabajan de manera monótona y mecánica, los ejercicios y problemas, en muchas ocasiones sin ninguna aplicación práctica de la vida cotidiana, provocando desmotivación en el proceso cognoscitivo del estudiante (Leal et al., 2021) Por ello, es primordial que los maestros comprendan lo que simboliza verdaderamente un problema, las clasificaciones que existen en el problema, sus características, las etapas de resolución de problemas, así como las estrategias de enseñanza, para que puedan hacer declaraciones interesantes, creativas, y la diversidad como protagonista constituya un desafío para los estudiantes, e implique esfuerzo percibido a la hora de abordarlos. (Pérez y Ramírez, 2011)

Asimismo, el cambio en la enseñanza de la matemática requiere que los alumnos sean independientes en sus procedimientos para resolver problemas y que tomen la decisión de inventar, en lugar de basarse en algoritmos predeterminados para resolver problemas (Darling y Barragan, 2021). La resolución de problemas debe considerarse como un objetivo primordial en la enseñanza de la matemática, los docentes deben renunciar a métodos de enseñanza que no permitan lograr competencias, capacidades y habilidades matemáticas en los alumnos, siendo importante y necesario conocer nuevas formas que permitan desarrollar las capacidades resolutivas y el crecimiento del entendimiento matemático en los alumnos (Munayco y Solís, 2021).

Para desarrollar estas competencias el estudiante debe tomar en cuenta los procesos para resolver problemas matemáticos entre ellos tenemos las cuatro fases que son: comprender el problema; proponer planes; ejecutar el plan y comprobar la solución resultante (Polya, 1945), A su vez, para mejorar la estrategia de enseñanza y los procesos para resolver los problemas matemáticos de los estudiantes se debe considerar: 1. Contextualizar los problemas que los estudiantes necesitan resolver en situaciones cotidianas en su contexto; 2. Utilizar procedimientos de enseñanza que hagan que las actividades resuelvan un problema, una estrategia poco conocida desde la perspectiva del alumno; 3. Diseñar diferentes tipos de ayudas didácticas que orienten la selección, organización, gestión y control de diferentes procedimientos para la resolución de un problema; y 4. Crear un espacio para discutir y reflexionar sobre el proceso, como trabajar en grupos pequeños o en parejas (Pifarré y Sanuy, 2001), Así mismo, podemos decir que el estudiante cuando se trata de resolución de problemas, pasa por tres etapas o etapas básicas: dirección, implementación y control, no absoluta. En este proceso, el alumno debe ser capaz de comprender el problema, encontrar e implementar una solución al mismo, comprobar la autenticidad de la solución obtenida y la forma en que se utiliza, ser consciente de las diferentes formas de pensar, y actuar en tareas parecidas. (Almeyda y Almeyda, 2017)

Motivo por el cual el objetivo de esta investigación es explicar los procesos en la resolución de problemas matemáticos en el nivel de secundaria en el periodo de 2007-2021 a partir de la metaanálisis, que permita dar a

conocer la variedad de procesos que hay para resolver; problemas que pueden ser aplicados por los docentes en bien de los aprendizajes de los estudiantes y que estos aprenden a pensar matemáticamente, asimismo, a plantear estrategias para solucionar situaciones específicas, identificar principios, leyes, operaciones y categorías, todo ello de manera colaborativa, desarrollando conocimientos matemáticos y su práctica, dentro y fuera del aula de clase (Patiño et al., 2021).

El estudio abordará el soporte teórico del papel de los profesores, competencias matemáticas, procesos matemáticos, conceptos sobre resolución de problemas y estrategias de la enseñanza y el aprendizaje.

Materiales y métodos

El presente estudio tiene por finalidad explicar los procesos en la resolución de problemas matemáticos a partir de la revisión bibliográfica, que consiste en una metodología de investigación sistemática, retrospectiva y observacional que selecciona, analiza, interpreta y discute posiciones teóricas, resultados y conclusiones, contenidas en artículos científicos publicados en los últimos años sobre un tema seleccionado para obtener información relevante que contribuya a la solución de un problema. (Fuster, 2020)

Se utilizaron diferentes estrategias de búsqueda de información en la exploración de documentos por palabras clave: procesos, estrategias, etapas, resolución de problemas, títulos y resúmenes; publicados entre 2007 y 2021, encontrados en las bases de datos Google Académico, Redalyc, Proquest, Latindex, Doaj y Dialnet. Las palabras claves buscadas fueron las siguientes: “solving mathematical problems”, en inglés; “Resolución de problemas matemáticos” en español. “processes in solving mathematical problems”, en inglés; “Procesos en la resolución de problemas” en español. “Problem resolution”, en inglés; “Resolución de problemas en español” “resolução de problemas matemáticos” en portugués; resolución de problemas matemáticos en español. Los artículos seleccionados corresponden a diferentes países entre ellos tenemos a España, Cuba, Colombia, Chile, Perú, Estados Unidos, Brasil, Holanda, Venezuela, Indonesia y Ecuador; así mismo las publicaciones en inglés seleccionadas fueron 6, 3 en portugués y 30 en español.

El proceso de cribado arrojó como resultado 55 artículos de investigación que se encontraron relevantes, se sometió a una selección a través de un cuadro de validez y fiabilidad bibliográfica tomando en cuenta los siguientes indicadores: ¿Cuáles son los resultados o conclusiones de la investigación? Se puede confiar en los resultados. ¿Por qué? Es pertinente o aplicable los resultados en el área del problema que se está abordando. Quedando al final 39 documentos seleccionados que representan el 70,90% del total. De los documentos que se seleccionaron se llegaron a extraer los datos más notables para dar respuesta a las interrogantes que se plantearon en el cuadro de validez y confiabilidad. Los criterios de exclusión fueron: sin palabras clave de búsqueda, sin metodología científica rigurosa, sin resultados, sin discusiones y sin conclusiones.

Desarrollo, Resultados, y Discusión

En esta etapa se presenta una tabla que recoge de manera general, los documentos seleccionados para dar respuesta a nuestras dimensiones. Se divide por autor, tipo de documentación, estrategia de búsqueda y base de datos; los temas que se van abordar son competencia, competencia matemática, resolución de problemas, procesos para la resolución de problemas y el rol que cumple el maestro de matemática.

Tabla 1. Revisión bibliográfica de procesos de resolución de problemas matemáticos

Autores	Tipo de documentación	Estrategia de búsqueda	Base de datos
Aizikovitsh-Udi & Cheng	Artículo	Palabras claves	Web of Science
Almeida y Almeida.	Artículo	Tema	Latindex
Arévalo	Artículo	Tema	Latindex

Autores	Tipo de documentación	Estrategia de búsqueda	Base de datos
Arteaga, Macías y Pizarro.	Artículo	Tema	Scopus
Campos.	Artículo	Palabras claves	Latindex
De Sousa, Azevedo, Cidrão & Alves.	Artículo	Tema	Web of Science
Fabián.	Artículo	Tema	Web of Science
García, Coronado y Giraldo.	Artículo original	Tema	Redalyc
García, Martínez y Ortiz	Artículo	Tema	Latindex
García, Coronado y Giraldo.	Artículo	Palabras claves	Latindex
Gavidia	Artículo	Palabras claves	Latindex
Godino, Batanero y Font.	Artículo	Tema	Scopus
Juidías y Rodríguez	Artículo original	Palabras clave	Web of Science
Klang, Karlborn, Killosn, Eriksson & Karlberg	Artículo	Tema	Scopus
Leal, Pinon y Lezcano	Artículo original	Palabras clave	Latindex
Matias, Martín y Molas.	Artículo	Tema	Scielo
Mayorga, Gallardo y Jimeno,	Artículo	Palabras claves	Scopus
Mazzilli, Hernández y De la Hoz.	Artículo	Tema	Latindex
Méndez.	Artículo original	Palabras clave	Web of Science
Meneses y Peñalosa	Artículo	Tema	Web of Science
Munayco y Solis	Artículo	Tema	Latindex
Parada y Pluinage	Artículo	Tema	Scopus
Pérez y Ramírez	Artículo	Tema	Scielo
Piñeiro, Pinto y Díaz.	Artículo	tema	Latindex
Rodríguez.	Artículo	Tema	Latindex
Roheni, Herman y Jupr.	Artículo	Tema	Dialnet
Rohmah, y Sutiarsa	Artículo	Tema	Scopus
Romanatto.	Artículo	Palabras Claves	Latindex
Sala, Font & Ledezma	Artículo	Palabras Claves	Latindex
Samuel y Vanegas	Artículo	Tema	Redalyc
Santos y Lozada	Artículo	Tema	Redalyc
Simamora, Saragih y Hasratuddin	Artículo	Tema	Redalyc
Solar.	Informe	Palabras clave	Google académico
Soto.	Artículo	Tema	Dialnet
Tacca y Huamán.	Artículo original	Tema	Scielo
Tobón.	Artículo	Tema	Google académico
Valbuena, Muñiz y Berrio.	Artículo	Tema	Redalyc
Van Zanten, Van den Heuvel.	Artículo	Tema	Scopus
Villacís	Artículo	Tema	Redalyc

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

En este apartado damos inicio a un acercamiento a la *definición de competencia*. Después de la depuración de algunos artículos nos quedamos con la siguiente información que responde al trabajo que estamos desarro-

llo. Para ello comenzamos por la definición que es una competencia, hay muchos autores que definen qué es una competencia y hay otros que complementan esta definición para ello presentamos un cuadro para que nos brinde una idea de los autores, año, idioma y países, que se utilizaron para esta definición:

Tabla 2. Revisiones bibliográficas de Competencias

Autores	Año	Idioma	País
Tacca y Huamán.	2012	Español	Perú
Tobón.	2013	Español	Colombia
Mayorga, Gallardo y Jimeno	2014	Español	España
Mazzilli, Hernández y De la Hoz.	2016	Español	Colombia
De Sousa, Azevedo, Cidrão & Alves.	2021	Portugués	Brasil

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

Competencia es el conjunto de herramientas mentales que permite al estudiante desarrollar conocimientos y habilidades (Tacca, 2012 y De Sousa et al., 2021), además deben desarrollar destrezas para que puedan comprender, relacionarse y transformar el mundo donde se desenvuelven y puedan desempeñarse en igualdad de oportunidades, donde la función del docente cumple un rol muy importante en el desarrollo de las competencias de la matemática (Mazzilli et al., 2016), también se puede decir que las competencias son aquellas que permiten a los alumnos desarrollar su perfección personal y social e integrar su profesión en la sociedad de la información y el conocimiento. Puede ser definida como conocimientos que se aplican; es decir, forma un saber hacer, capaz de adaptarse a muchos contextos diferentes; tiene un carácter integrador porque incluye conocimientos, actitudes y procedimientos; y es construido con la vinculación de saberes de diferentes campos educativos (Mayorga et al., 2014). Además, se abordan principalmente como actividades y comportamientos para responder a los requerimientos del contexto, como acciones globales para identificar, interpretar, debatir y resolver problemas del entorno, con adecuación, compromiso ético y mejora continua, a través del desarrollo y aplicación del conocimiento de manera coherente, que se traduce en un saber: ser, convivir y hacer. (Tobón, 2013). Ahora bien, una competencia es una reunión de habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas que permiten al estudiante comprender y transformar el medio donde se desenvuelven, con un compromiso ético y con una cultura evaluativa.

Hemos hablado de competencia, de manera general corresponde tratar de las *competencias matemáticas*, para ello se ha recurrido a varios autores.

Tabla 3. Revisión bibliográfica de Competencias matemáticas

Autores	Año	Idioma	País
Solar.	2012	Español	Chile
Méndez.	2013	Español	Venezuela
Tobón.	2013	Español	Colombia
García, Coronado y Giraldo.	2015	Español	Colombia
García, Coronado y Giraldo.	2017	Español	Colombia
Godino, Giacomone, Batanero y Font.	2017	Español	España
Gavidia	2018	Español	Perú

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

Las competencias matemáticas permiten el desarrollo integral de los alumnos, apoya a entender e interpretar las acciones de los estudiantes, la calidad de la participación y el rendimiento matemático. (García et al., 2017). Para que sean abordadas como debe ser, necesita que los docentes de matemáticas estén capacitados para resolver problemas educativos básicos de competencias matemáticas que están presentes en el desarrollo de sus clases (Godino et al., 2017). En el proceso de desarrollo de las competencias matemáticas, los docentes y los estudiantes deben demostrar que sus competencias están progresando y movilizándose; ello se verifica cuando los estudiantes enfrentan actividades matemáticas con tendencias cada vez más complejas y desarrollan procesos afectivos y cognitivos; poniendo en juego habilidades y socializa estas habilidades matemáticas en contextos escolares y extracurriculares. (García et al., 2015), Por ello tiene implícito en los procesos de modelado, resolución de problemas, representación, inferencia y comunicación. (Solar, 2012), el lenguaje se vuelve adecuado para el aprendizaje y la comprensión de las matemáticas. (Méndez, 2013)

Se destacan dos aspectos fundamentales: el aprendizaje con propósito es cuando el estudiante relaciona el conocimiento recién adquirido con el conocimiento previo en su mente, pero no de manera mecanicista, sino de manera asociativa racional, es decir, en un sentido lógico (representativo, conceptual, hipotético) y el aprendizaje comprensivo se da cuando los cambios de comportamiento socialmente significativos y adaptativos son desarrollados e implementados por el lenguaje, a partir de la respuesta de un individuo frente a cosas o eventos. (Tobón, 2013) Además las competencias matemáticas se refieren a las actitudes y emociones asociadas a las matemáticas, que a su vez crean la capacidad de resolver problemas, la curiosidad latente, el deseo de hacer o entender cosas, y todas ellas contribuyen de manera importante al desarrollo de capacidades, por lo que la resolución de problemas es la mejor manera de desarrollarlas, porque activa aspectos emocionales y racionales referidos el acto de definir y validar lo que se hace y cómo se hace. (Gavidia, 2018). Por lo tanto, se plantea que la competencia matemática es una capacidad, destreza, conocimientos y actitudes en el área de matemática, que le permita comprender y aplicar los conocimientos matemáticos para transformar su realidad.

La competencia matemática lleva al desarrollo de *la resolución de problemas* y veamos cómo lo definen varios autores que se toman en cuenta:

Tabla 4. Revisión bibliográfica sobre Resolución de problemas

Autores	Año	Idioma	País
Romanatto.	2012	Portugués	Brasil
Fabián.	2013	Español	Colombia
Piñeiro, Pinto y Díaz.	2015	Español	Colombia
Mazzilli, Hernández y De la Hoz.	2016	Español	Colombia
Roheni, Herman y Jupr.	2017	Inglés	Indonesia
Rohmah, y Sutiarsa.	2017	Inglés	Indonesia
Van Zanten, Van den Heuvel.	2018	Inglés	Holanda
Soto.	2019	Español	Colombia
Simamora, Saragih y Hasratuddin	2019	Inglés	Indonesia
Arteaga, Macías y Pizarro.	2020	Español	Colombia
Klang, Karlborn, Killosn, Eriksson & Karlberg	2021	Inglés	Estados Unidos

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

La resolución de problemas juega un papel central en el plan de estudios y está situado en el corazón del Currículo de Matemáticas (Van Zanten y Van den Heuvel, 2018); se considera como la interacción entre el conocimiento y los errores del proceso de aplicación que utilizan los conocimientos cognitivos y factores afec-

tivos en la resolución de problemas (Rohmah y Sutiarmo, 2017) se debe comprender como las competencias que deben poseer los estudiantes en el aprendizaje, que se espera que sean capaces de construir un nuevo conocimiento de las matemáticas en otras situaciones, implementar y adaptar muchas estrategias diferentes para resolver, monitorear y reflexionar sobre el proceso (Roheni et al., 2017), para ello se debe integrar la cultura local en el aprendizaje de las matemáticas para maximizar sus logros (Simamora et al., 2019)

También se define como una parte integral del aprendizaje que requiere de un desarrollo gradual que utiliza métodos, procedimientos y actitudes que favorecen en el estudiante la adquisición de habilidades (Soto, 2019; Romanatto, 2012). Por ello debe considerarse como una herramienta para hacer frente a diversas situaciones, que, entre otras funciones importantes, realiza funciones que proporcionan experiencia directa de los fenómenos; permite confrontar la abstracción con la realidad (Fabián, 2013), además se debe tomar en cuenta que es una de las actividades importantes que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles; el contenido cobra sentido cuando los estudiantes comprenden y relacionan correctamente las operaciones matemáticas para resolver diversas situaciones que se presentan en la vida cotidiana. (Mazzilli et al., 2016)

Así mismo, permite que los estudiantes no sólo evalúen su comprensión y aplicación de conceptos y procesos, sino también que investiguen y analicen las estrategias metacognitivas que utilizan cuando se enfrenta a tareas problemáticas. (Arteaga et al., 2020), y debemos tomar en cuenta que es una cuestión de razonamiento orientado a objetivos, comenzando desde la comprensión del problema hasta idear su solución utilizando modelos matemáticos conocidos (Klang et al., 2021). Por ello la resolución de problemas es investigación, ciencia, educación; presentando cada concepto, cada matiz que los expertos en educación o académicos deben conocer; sólo así podrá ocupar el lugar que le corresponde y lo que necesita en los diversos campos en los que tiene ámbito de trabajo para realizar su aporte. (Piñeiro et al., 2015). Por lo tanto, podemos decir que la resolución de problemas son las competencias que deben tener los estudiantes para enfrentarse a nuevas situaciones de su contexto, para ello debe utilizar estrategias o procedimientos para dar solución a lo planteado.

Al resolver un problema se toma en cuenta los procesos para su desarrollo, hay autores que consideran cinco, otros cuatro y tres procesos, en la literatura revisada hay autores que lo consideran como fases, momentos y estrategias, pero lo vamos a determinar *procesos en la resolución de problemas*.

Tabla 5. Revisión bibliográfica sobre Procesos de resolución de problemas

Autores	Año	Idioma	País
Juidías y Rodríguez	2007	Español	España
Pérez y Ramírez	2011	Español	Venezuela
Santos y Lozada	2013	Español	Colombia
Almeida y Almeida.	2017	Español	Cuba
Campos.	2019	Español	Cuba
Meneses y Peñalosa	2019	Español	Colombia
Leal, Pinon y Lezcano	2021	Español	Cuba
Munayco y Solis	2021	Español	Perú
Sala, Font y Ledezma	2021	Español	España
Villacís	2021	Español	Ecuador

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

Los procesos son articulaciones de secuencias prácticas que tienen lugar en el tiempo para resolver problemas, definiciones, procedimientos y argumentos; y se dan mediante la comunicación, la problematización,

la definición, los procedimientos y la argumentación. (Sala et al., 2021), La mayoría de autores toman como referencia los procesos realizados por Polya que son:

Primer proceso: Comprender el problema (Los alumnos deben comprender completamente lo que se les pregunta antes de tomar cualquier acción para dar con la solución. Responde a las siguientes interrogantes como: ¿Qué es lo que te piden encontrar? ¿Con qué datos cuentas? ¿Qué condiciones presenta? ¿Es suficiente la condición para determinar la incógnita? ¿no es suficiente? ¿contradictorio? Es fundamental en este proceso determinar si el problema contiene los datos necesarios para resolverlo.

Segundo proceso: Haz un plan usando tus saberes, imaginación y creatividad para desarrollar un procedimiento que te permita hallar la solución o las soluciones necesarias para resolver el problema, es importante que los estudiantes respondan a las siguientes preguntas ¿Me he encontrado con un problema parecido? o ¿Vi el mismo problema planteado de una manera ligeramente diferente? ¿Conozco algún problema relacionado con esto? ¿Puedo definir el problema de otra manera? ¿Puedo decirlo con mis propias palabras?

Tercer proceso: Ejecutar el plan (los estudiantes deben implementar una estrategia elegida para resolver el problema por completo. El autor recomienda permitir una cantidad de tiempo razonable para implementar el plan.

Cuarto proceso: Mirar hacia atrás (se les da la oportunidad de revisar su trabajo y asegurarse de que no cometieron errores, se les puede dirigir con preguntas cómo: ¿Es correcta tu solución? ¿Tu respuesta cumple con lo planteado en el problema? ¿Puedes descubrir cómo extender tu solución a un caso general?) Si los estudiantes utilizan consciente y cuidadosamente cada paso anterior al resolver un problema, aprenderán cómo diseñarlo e implementarlo Implementar las estrategias que les permitan tener éxito. (Polya, 1981, citado por Meneses y Peñalosa, 2019)

Por otro lado, se tienen los procesos de *Wallas*: Proceso 1: Preparación (incluyendo la toma de conciencia y análisis de la situación, así como todas las circunstancias y aspectos que le afecten. Es un momento de gran emoción donde la persona se motiva a investigar, analizar y experimentar con las diferentes posibilidades para solucionar el problema). Proceso 2: Incubación (es la esencia del problema, es un proceso interno e inconsciente, supone el establecimiento de nuevas relaciones). Proceso 3: Iluminación (en esta etapa la solución aparece sin ambigüedades, es decir, cuando todo es lógico, coherente y claro) y proceso 4: Verificación (en esta etapa se adopta la solución) (Wallas, citado por Pérez y Ramírez, 2011). Tenemos a Mayer que establece: Representación del problema (transformar el problema en una representación de la mente interior. Consta de dos etapas: a) Traducción: la capacidad de transformar cada proposición del problema en una representación mental, expresada mediante una fórmula matemática. b) integridad de datos: supone un conocimiento específico de diferentes tipos de problemas, con base en un esquema adecuado para ese problema). Resolución de problemas (presentar un plan de solución que incluya: a) Planificación: Encontrar estrategias para solucionarlo. b) Ejecución: Implementación de las actividades y acciones diseñadas) Y verificación. (Mayer 1991, citado por Juidías y Rodríguez, 2007)

Así mismo, se tiene a Schoenfeld que toma en cuenta los cinco procesos que permite resolver y comprobar un problema: dentro del primer proceso, se centra en el análisis y la comprensión a través de la exploración frecuente para descubrir hechos e incógnitas y reorganizar los problemas para reducir la complejidad.

El segundo proceso tiene la finalidad de elaborar un plan de los cálculos a realizar. El tercer proceso es exploratorio, permite analizar diferentes tipos de decisiones cuando el plan en el segundo proceso no es claro. En el cuarto proceso, se resuelven las operaciones, y en el quinto proceso, se procede a comprobar la solución y pertinencia. (Schoenfeld, 1994 citado por Villacís, 2021), también algunos precisan que solo se debe transitar por procesos que son: orientación, de ejecución y control, no absoluto.

En el proceso, el estudiante debe ser capaz de comprender el problema, encontrar e implementar una forma de resolverlo, verificar la corrección de la solución obtenida y cómo usarla, de modo que se familiarice con los problemas, de manera que sea consciente de las maneras de pensar (estrategia) y de trabajar en tareas similares. (Almeida y Almeida, 2017), Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Proceso 1. Familiarizarse con el ejercicio o el problema. Proceso 2. Crear relaciones y dependencias. Proceso 3. Determinar y establecer las relaciones matemáticas necesarias para resolver el ejercicio. Proceso 4. Determinar las relaciones y aplicar las medidas correctoras necesarias para solucionar el problema. Proceso 5. Aplicar el procedimiento más realista para resolver el ejercicio. Proceso 6. Verifique la solución y califique la ruta de la solución utilizada. (Campos, 2019)

De igual forma también se establecen procesos como: Adiestramiento lógico-lingüístico: (Argumentar matemáticamente, operar con conceptos matemáticos, comunicarse con la utilización de la terminología y simbología matemáticas y trabajar con representaciones de objetos matemáticos). Modelar; utilizar recursos para la racionalización del trabajo mental y práctico; formular y resolver problemas. (Leal et al., 2021), del mismo modo se establecen tres procesos que son la comprensión, la invención y la resolución de problemas; la comprensión es un componente necesario en la resolución y creación de problemas, sin el cual no puede continuar el proceso o establecimiento de relaciones entre conocimientos para crear problemas. Invención o crear problemas matemáticos trae beneficios relacionados con el logro de niveles más altos de conocimiento y una mayor motivación y creatividad. (Munayco y Solís, 2021)

De manera similar los procesos de: planificar (Interioriza e identifica el problema, reconociendo a dónde quiere ir; reflexiona sobre las reglas y condiciones; determinar qué se debe hacer primero; está cuestionando acerca de las acciones que ayudarán en la tarea; busca representaciones y medios de organización de información de acuerdo con símbolos, diagramas, tablas o gráficos; Trata de predecir las consecuencias de las acciones e identificar un plan de acción), monitorizar (reflexiona cómo se ha hecho, verifica las acciones que debería recordar, busca qué estrategias ha utilizado y de qué manera se podría haber hecho, se pregunta sobre la efectividad de la estrategia de soluciones, revisando su argumento para encontrar errores, de construye ideas cuando no comprende algo, planifica encaminar sus acciones en función de los errores encontrados) y evaluar (reflexiona cómo realizó el proceso, reconoce el tipo de razonamiento que se ha usado, analiza cómo puede utilizar el razonamiento a otros problemas, reflexiona sobre la mejor solución, la verificación de cumplimiento y la relevancia de la estrategia aplicable. (Santos y Lozada, 2013). Entonces podríamos decir que, ante lo mencionado por los autores, el resolver un problema requiere de procesos y estos procesos nos llevan a establecer un plan a seguir o un camino para llegar a la solución del mismo.

Para desarrollar las competencias en el área de matemática, los procesos de resolución de problemas entre otros; necesitamos del maestro, tomaremos algunos autores que tratan de dar una explicación sobre el rol que cumple el *maestro de matemática*.

Tabla 6. Revisión bibliográfica sobre el rol que cumple el maestro de matemática

Autores	Año	Idioma	País
Pérez y Ramírez	2011	Español	Venezuela
Parada y Pluinage	2014	Español	México
Arévalo	2015	Español	México
Aizikovitsh-Udi & Cheng	2015	Inglés	Israel
Samuel y Vanegas	2015	Español	México
Matias, Martín y Molas	2019	Español	Cuba
Rodríguez.	2020	Español	Costa Rica
Valbuena, Muñiz y Berrio.	2020	Portugués	Brasil
García, Martínez y Ortiz	2021	Español	Argentina

Fuente: Elaborado por Trujillo Quezada, María Soledad

El docente de matemática cumple un rol muy importante porque asume un método de enseñanza de las matemáticas orientado a la resolución de problemas, en el que los alumnos puedan formular hipótesis y conclusiones, y discutir sus conjeturas. Para ello, es importante que ofrezcan a los alumnos una variedad de situaciones que les hagan reflexionar, pero también necesitan herramientas y recursos que los animen a descubrir soluciones a sus propios problemas. (Pérez y Ramírez, 2011). Si como docentes dedicamos nuestro tiempo a seleccionar o plantear problemas adecuados para construir y estandarizar los contenidos estudiados, modificándolos para adaptarlos al nivel y desarrollo cognitivo de los alumnos, de acuerdo a sus intereses y preferencias, inculcándoles el interés por la investigación y descubrimiento.

Estamos a un paso más cerca de convertir los problemas en algo más que una herramienta que nos ayuda a promover el aprendizaje con propósito de conceptos matemáticos, pero también en un recurso que dota a nuestros alumnos de un conjunto de habilidades y destrezas que les permitirán afrontar los obstáculos que se presenten. (Parada y Pluvinage, 2014, Matias et al., 2019) además en las clases se debe desarrollar el pensamiento crítico que le permita a los alumnos desarrollar problemas de su vida cotidiana (Aizikovitsh-Udi y Cheng, 2015). Es por esto que la preparación constante de un profesor de matemáticas es importante para mantener una habilidad realmente útil para conducir procesos didácticos a la hora de resolver problemas; las ganas de aprender y el orgullo profesional son valores típicos de un profesor de matemáticas. La evidencia de progreso u otros aspectos positivos de su desempeño laboral y su participación en proyectos de investigación influirá en gran medida en su autoevaluación como docentes de matemáticas competentes y en el mantenimiento de expectativas positivas sobre la eficacia de su educación profesional. (García et al., 2021). Además, debe tener un nivel de conocimiento matemático, conocer y ser capaz de aplicar prácticas matemáticas operativas y discursivas, necesarias para resolver los problemas. (Samuel y Vanegas, 2015) La labor del maestro en estos tiempos es de mediador que ayuda a sus pupilos en su proceso de aprendizaje de manera progresiva, utilizando sus potenciales de acuerdo a los aprendizajes esperados (Arévalo, 2015).

También es crítico de sus logros profesionales, y se enorgullece de su legado matemático, con valores espirituales arraigados que lo definan como un ser humano sensible formado desde adentro y que no utiliza las matemáticas como una herramienta de poder en el salón de clases y considera a esta ciencia que puede ser aprendida por todos, y no solo por unos cuantos. (Rodríguez, 2020)

Además, es importante que estudiantes y docentes generen un ambiente reflexivo en el aula, el cual es necesario preparar con mucha anticipación, para plantear tareas que permitan construir el conocimiento, desde los aportes individuales de los estudiantes; este proceso contribuirá a crear un ambiente efectivo en lo que respecta a la comunicación del conocimiento, en el que se estimulará el interés de los estudiantes con anticipación y con su participación espontánea en las lecciones. (Valbuena et al., 2020)

Por lo tanto, podemos decir que el rol que cumple el docente de matemática en la resolución de problemas es de mediador porque permite que el estudiante desarrolle sus capacidades, destrezas y actitudes de manera progresiva en dar solución a los problemas planteados de su realidad, para ello el docente tiene que ser un profesional capacitado, innovador e investigador.

Conclusiones

La resolución de problemas es la parte más importante en el desarrollo de la matemática, para ello los procesos en su desarrollo toman vital importancia porque permite dar a los estudiantes y maestros las herramientas necesarias para lograr el objetivo de dar solución a lo propuesto tanto en la parte académica como en su contexto y se deben considerar los siguientes procesos:

El primer proceso es comprender el problema, en este proceso el alumno debe comprender lo que está leyendo, por lo que analiza y selecciona los datos, la finalidad, si es solucionable o no, pues para ello tiene que transformar el lenguaje habitual al lenguaje de las matemáticas.

El segundo proceso consiste en la formulación del problema, el estudiante debe implementar un plan de acción estructurado, basado en sus conocimientos previos. Tercer proceso: Ejecución del plan, los estudiantes resuelven problemas y ponen a prueba todos sus conocimientos matemáticos. Cuarto paso: Verificación, el alumno puede comparar sus resultados con los datos que debe verificar para asegurarse que ha respondido al problema dentro del alcance de las suposiciones que hizo y el quinto proceso de evaluación, el estudiante realiza la autoevaluación y la evaluación conjunta entre pares.

Debemos tener en cuenta que una competencia es un conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y destrezas que permiten al estudiante comprender y transformar el medio donde se desenvuelven con un compromiso ético, de justicia y con una cultura evaluativa.

Si lo enfocamos en el área de matemática tenemos que es una capacidad, destreza, conocimientos y actitudes en el área de matemática que le permita comprender y aplicar los conocimientos matemáticos para transformar su realidad, ante ello la resolución de problemas permite a los estudiantes enfrentarse a nuevas situaciones de su contexto y debe utilizar procesos o procedimientos para dar solución a lo planteado, desarrollando el pensamiento matemático.

Todo ello será posible si se toma en cuenta el rol que cumple el docente de matemática en la resolución de problemas, ya que se convierte en mediador porque permite que el estudiante desarrolle sus capacidades, destrezas y actitudes de manera progresiva en dar solución a los problemas planteados de su realidad, para ello el docente tiene que ser un profesional capacitado, innovador e investigador. ©

María Soledad Trujillo Quezada. Egresada de la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle donde obtuve mi grado de Bachiller y Licenciatura en Educación. Mi grado de maestra lo hice en la Universidad Cesar Vallejo y actualmente estoy realizando mis estudios de doctorado en esta casa de estudios. Trabajé como docente en el área de la matemática y actualmente me encuentro ejerciendo como Subdirectora en la I.E. 3071 “Manuel T. García Cerrón”. Tengo publicaciones de folletos y libros de tutoría de 1ero a 5to año de secundaria. Centro de trabajo: I.E. 3071 Manuel T. García Cerrón . Cargo: Docente Modalidad: Educación Básica Regular. UGEL: 04 Comas. Distrito: Puente Piedra. Provincia Lima. Perú.

Referencias bibliográficas

- Aizikovitsh-Udi, Einav. and Cheng, Diana. (2015) Developing Critical Thinking Skills from Dispositions to Abilities: Mathematics Education from Early Childhood to High School. *Creative Education*, **6**, 455-462. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.64045>
- Almeida Carazo, Bernardino Alfredo. y Almeida Carazo, Jesús Noberto. (2017) Comprender antes de resolver. *Atenas*, **3**(39), 48-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=478055149004>
- Arévalo Vázquez, Edith. (2015). ¿Cómo se enseñan las matemáticas en la escuela primaria? XIV CIAEM-IACME (págs. 1-12). Chiapas, México: XIV CIAEM-IACME. <https://ciaem-iacme.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol11Primaria.pdf>
- Arteaga Martínez, Blanca., Macías, Jesús. y Pizarro, Noemí. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. ISSN-e 2215-3470, Vol. 34, N°. 1, págs. 263-280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Campos Acosta, Iraida María. (2019) El empleo de los procedimientos heurísticos en la resolución de ejercicios geométricos, *Revista boletín Redipe* 8 (5): 185-193- - MAYO 2019 - ISSN 2256-1536. <https://doi.org/10.36260/rbr.v8i5.751>

- Darling, Felicia. y Barragán Torres, Mariana. (2021). Estrategias comunitarias de resolución de problemas matemáticos en una comunidad maya en Yucatán. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 51(1), 59-90. <https://doi.org/10.48102/rlee.2021.51.1.199>
- De Sousa, Renata Teófilo., Ferreira de Azevedo, Italandia., Cidrão Gomes, Georgyana. & Vieira Alves, Francisco Régis. (2021). Las Competencias para la docencia en Matemáticas desde la perspectiva de la Didáctica Profesional. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado. Continuación De La Antigua Revista De Escuelas Normales*, 96(35.2). <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i35.2.89351>
- Fabián, Gloria. (2013). Efectividad de un módulo de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria del Callao. *Propósitos y Representaciones*, 1(1), 87-105. DOI: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2013.v1n1.8>
- Fuster Guillén, Doris Elida. (2020). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García Chávez, Arellys., Martínez Serra, José Enrique. y Ortiz García Thalía. (2021). Competencia didáctica para los procesos de formulación y resolución de problemas. *Atenas*, 1(53), 189-205. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/99/161>
- García-Quiroga, Bernardo., Coronado, Arnulfo. y Giraldo-Ospina, Albeiro. (2015). Orientaciones didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas. Florencia, Colombia: Universidad de la Amazonía.
- García Quiroga, Bernardo., Coronado, Arnulfo. y Giraldo Ospina, Albeiro. (2017). Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático. *Revista de investigación y desarrollo e innovación*, 7(2), 301-315. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6072>
- Gavidia Medrano, Judith Esther. (2018). Método de resolución de problemas y desarrollo de competencias en el área de Matemática en estudiantes de educación secundaria. *Horizonte de la Ciencia*, 8(15), 101-108. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/267>
- Godino, Juan David., Giacomone, Belén., Batanero, Carmen., Font, Vicenc. (2017) Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Juidías, Barroso. Jerónimo., Rodríguez Ortiz, Isabel de los Reyes. (2007) “Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos”. ISSN 0034-8082 N° 342, págs. 257-286. <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/11706>
- Klang, Nina., Karlborn, Natalia., Kilborn, Wiggo. Eriksson, Pia. y Karlberg, Martin. (2021) Mathematical Problem-Solving Through Cooperative Learning –The Importance of Peer Acceptance and Friendships. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.710296>
- Leal Ramírez, Sergio, Piñón González, Josefina Caridad. y Lezcano Rodríguez, Luis Enrique. (2021). Actualización sobre resolución de problemas matemáticos. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (72), 66-69. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000100066&lng=es&tln-g=es.
- Matías de Rodríguez, Carmen Evarista, Martín Sánchez, Alicia Virginia. y Mola Reyes, Cila Eduviges. (2019). Capacitación en contexto: una experiencia de formación continua con docentes de matemática de la educación básica. *Transformación*, 15(3), 354-366. Epub http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552019000300354&lng=es&tln-g=es.
- Mayorga Fernández. María José., Gallardo Gil. Monsalud. y Jimeno Pérez, Manuela. (2015) Evaluación Diagnóstica en Andalucía: Una investigación del área “competencia matemática”. *Aula Abierta*, 43(01), 47-53. <https://reunido.uniovi.es/index.php/AA/article/view/11672>
- Mazzilli Revolledo, Dalis María., Hernández Pérez, Luis Ernesto. y De La Hoz Pedroza. y S. (2016) Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas, Escenarios, 14 (2), p,p 103-119 DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i2.935>

- Méndez-Coca, Miriam. y Méndez-Coca, David. (2013). El cambio didáctico y sus consecuencias en el profesorado de matemáticas y ciencias. *Historia y Comunicación Social*, 18, 29-40. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44223
- Meneses Espinal, María Luisa. y Peñaloza Gelvez, Doris Yaneth. (2019). Método de Polya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia, resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, 31, 8-25. <http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n31/2145-9444-zop-31-8.pdf>
- MINEDU. (2015). Rutas del aprendizaje, Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VI Ciclo. Área Curricular Matemática. Lima
- Munayco Mesias, Elbia. y Solís Trujillo, Beymar. (2021) Comprensión, invención y resolución de problemas. *Polo del Conocimiento*, [S.l.], 6(2), 46-63. 682X. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2236>
- Parada, Sandra Evely. y Pluvinage, Francois (2014). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos relacionados con su pensamiento didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 17(1),83-113. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33530083005>
- Patiño Contreras, Karen Natalia., Prada Núñez, Raúl. y Hernández Suárez, César Augusto. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Revista Boletín Redipe*, 10(9), 459-471. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1453>
- Pérez, Yenny. y Ramírez, Raquel. (2011) Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, 35(73), 169-194. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140388008>
- Pifarré, Manoli; Sanuy, Jaume. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 297-308, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21745>
- Piñeiro Garrido. Juan Luis., Pinto Marín, Eder. y Díaz Levicoy, Danilo. (2015) ¿Qué es la Resolución de Problemas? *Revista Virtual REDIPE*, 4(2). http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1eiro%2C_Pinto_y_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf
- Rodríguez Rodríguez, Alberto. (2020). Estrategia Didáctica para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje contextualizado de matemáticas discretas en tecnologías de la información. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 14(1), 69-83. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/729>
- Roheni, Herman, T. and Jupri, A. (2017) Scientific Approach to Improve Mathematical Problem Solving Skills Students of Grade V, *Journal of Physics: Conf.* <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/895/1/012079/pdf>
- Rohmah, Mushlihah., & Sutiarsa, Sugeng. (2017). Analysis of problem solving in mathematics using Newman theory. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 14, 671-681. <https://www.ejmste.com/download/analysis-problem-solving-in-mathematical-using-theory-newman-5293.pdf>
- Romanatto, Mauro Carlos. (2012) Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP: UFSCar, 6(1), 299-311. <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/413>
- Sala Sebastià, Gemma., Font, Vicenc. y Ledezma, Carlos. (2021). Relaciones entre la modelización matemática y los procesos de indagación desde la perspectiva del aprendizaje de las matemáticas. *Cuadrante* ,30 (1), 116-139. <https://quadrante.apm.pt/article/view/23590>
- Samuel Sánchez, Marjorie., Vanegas Muñoz, Yuly. y Giménez Rodríguez, Joaquim. (2015). Conocimiento matemático para la enseñanza en la resolución de problemas geométricos con futuros maestros de educación infantil, XIV CIAEM-IACME (págs. 22-32). Chiapas, México: XIV CIAEM-IACME. México. <https://ciaem-iacme.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol11Primaria.pdf>

- Santos, B. D. A., y Lozada, C G. A. (2013). ¿Es posible hacer evidentes los procesos de metacognición en la resolución de problemas, fase 2?. *Revista Científica*, 2, 42-45. DOI: <https://doi.org/10.14483/23448350.5482>
- Simamora, Rustam E. & Saragih, Sahat. y Siregar, Hasratuddin. (2018). Improving Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 14. <https://www.iejme.com/download/improving-students-mathematical-problem-solving-ability-and-self-efficacy-through-guided-discovery-3966.pdf>
- Solar, Horacio., Rojas, Francisco., Ortiz, Andrés. y Ulloa, Rodrigo. (2012). Reflexión docente y competencias matemáticas: un modelo de trabajo con docentes. *Rechiem: revista chilena de educación matemática*, 6(1), 257-267.
- Soto-Hernández, Martha Elena. (2019). La resolución de problemas matemáticos para lograr un aprendizaje desarrollador de los alumnos de primer grado de secundaria. *Maestro Y Sociedad*, 16(4), 915-928. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5081>
- Tacca Huamán. Daniel Rubén. (2012). La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *Revista del instituto de investigaciones educativas*. Lima. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293/3429>
- Tobón, Sergio. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE.
- Valbuena Duarte. Sonia., Muñiz Márquez, Luz. y Berrio Valbuena, Jesús. (2020) El rol del docente en la argumentación matemática de estudiantes para la resolución de problemas, *Revista Espacios*, 41(9), 1-13 <https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/a20v41n09p15.pdf>
- Van Zanten, M. y Van den Heuvel, P. M. (2018) Opportunity to learn problem solving in Dutch primary school mathematics textbooks, *International Journal on Mathematics Education*, volume 5, issue 5, pp. 827-838. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0973-x>
- Villacis Torres, Mayra Isabel. (2021). Aplicación del Método Pólya para mejorar la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo año de EGB. de Baños. Ecuador: Ambato. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3159>