



Desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes

Development of mathematical skills in adolescent students

Desenvolvimento de habilidades matemáticas em estudantes adolescentes

ARTÍCULO DE REVISIÓN



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.822>

Betsy Merino Dueñas¹ 
bmerino@ucvvirtual.edu.pe

Mario Aguilar Fruna² 
marioaf@eesppjuliaca.edu.pe

¹Universidad César Vallejo. Cusco, Perú

²Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Juliaca. Juliaca, Perú

Artículo recibido 23 de febrero 2023 | Aceptado 20 de marzo 2023 | Publicado 25 de julio 2024

RESUMEN

El aprendizaje de las matemáticas precisa que el estudiante posea ciertas habilidades básicas; estas tienen que ver con procesos mentales que le permitirán lograr un correcto desarrollo del sentido numérico. Este estudio tiene como objetivo analizar los aspectos que intervienen en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes. Se utilizó la revisión sistémica y el proceso de búsqueda se apoyó en la metodología PRISMA. Las bases de datos consultadas fueron Scopus, SciELO y Scienza Direct; estableciéndose criterios de inclusión y exclusión para la selección de los artículos. Fueron escogidos 16 documentos los cuales cumplieron los criterios señalados. Los resultados evidencian que, las principales dificultades que enfrentan los adolescentes para desarrollar habilidades matemáticas se relacionan con el acceso a recursos digitales; la salud mental y habilidades cognitivas; y el entorno familiar-social. Se concluye que los diferentes aspectos que pueden dificultar dicho proceso deben abordarse con la comprensión y apoyo de docentes y padres.

Palabras clave: Adolescentes; Educación; Enseñanza y Aprendizaje; Estudiantes; Habilidades matemáticas

ABSTRACT

The learning of mathematics requires that the student possesses certain basic skills; these have to do with mental processes that will allow him/her to achieve a correct development of the numerical sense. The objective of this study is to analyze the aspects involved in the development of mathematical skills in adolescent students. Systemic review was used and the search process was supported by the PRISMA methodology. The databases consulted were Scopus, SciELO and Scienza Direct; inclusion and exclusion criteria were established for the selection of articles. Sixteen documents were selected which met the criteria indicated. The results show that the main difficulties faced by adolescents in developing mathematical skills are related to access to digital resources; mental health and cognitive skills; and the family-social environment. It is concluded that the different aspects that may hinder this process should be addressed with the understanding and support of teachers and parents.

Key words: Adolescents; Education; Teaching and Learning; Students; Mathematical skills

RESUMO

O aprendizado da matemática exige que o aluno possua certas habilidades básicas; elas têm a ver com processos mentais que lhe permitirão alcançar um desenvolvimento correto do senso numérico. Este estudo tem como objetivo analisar os aspectos envolvidos no desenvolvimento de habilidades matemáticas em alunos adolescentes. Foi utilizada uma revisão sistêmica e o processo de pesquisa baseou-se na metodologia PRISMA. As bases de dados consultadas foram Scopus, SciELO e Scienza Direct; foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos artigos. Foram selecionados 16 documentos que atendiam aos critérios indicados. Os resultados mostram que as principais dificuldades enfrentadas pelos adolescentes no desenvolvimento de habilidades matemáticas estão relacionadas ao acesso a recursos digitais; à saúde mental e às habilidades cognitivas; e ao ambiente familiar e social. Conclui-se que os diferentes aspectos que podem dificultar esse processo devem ser abordados com a compreensão e o apoio de professores e pais.

Palavras-chave: Adolescentes; Educação; Ensino e aprendizagem; Estudantes; Habilidades matemáticas

INTRODUCCIÓN

Las habilidades matemáticas permiten a los estudiantes relacionar la totalidad del contenido de las matemáticas a situaciones concretas y hacer de los conocimientos en esta área aprendizajes significativos con interacciones constantes. Sin embargo, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante puede enfrentarse a algunos problemas para desarrollar sus habilidades matemáticas, los cuales pueden deberse a diversos motivos (González et al., 2012). Entre estas dificultades se encuentran la falta de sólidos prerrequisitos cognitivos (particularidades previas para conseguir aprendizajes más complejos), problemas de atención o concentración, falta de motivación, ansiedad matemática, carencia de técnicas de resolución de problemas y enfoques pedagógicos o de enseñanza ineficaces (Arrieta y Martínez, 2021; Parra et al., 2021).

En este sentido, cuando se habla de dificultades en el aprendizaje de la matemática se le asocia con estudiantes que presentan un rendimiento escolar deficiente, lo que es más común en niños durante sus primeros años de aprendizaje. Asimismo, estudios realizados han establecido que los adolescentes a los que les cuesta aprender y comprender conceptos aritméticos tienen dificultades para desarrollar sus habilidades matemáticas (Martínez y Mayorga, 2021). En este sentido, Fonseca y Jaigua (2022) plantean que estos

problemas pueden manifestarse en diversas áreas, a saber: la comprensión conceptual, la resolución de problemas, el razonamiento lógico, las habilidades numéricas, las habilidades espaciales y la manipulación de símbolos matemáticos, entre otras.

Por lo tanto, las dificultades en el desarrollo de habilidades matemáticas son todos aquellos problemas que se manifiestan en las personas y que impiden un aprendizaje adecuado. Al respecto, Lárez-Villaroel (2018) señala que los obstáculos presentes en el proceso de aprendizaje son aquellos factores que, con o sin intervención didáctica, impiden al estudiante apropiarse de un saber. Estos obstáculos están vinculados a las emociones, las habilidades cognitivas, las herramientas digitales y las estrategias docentes (Rodríguez et al., 2020). Si bien estos elementos no poseen relación en sí mismos, en la mayoría de casos, coexisten en un determinado individuo dificultando su aprendizaje matemático (Obreque et al., 2019).

En función de lo planteado, se establecieron las siguientes preguntas de investigación ¿Cuáles son los elementos que intervienen en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes?; y ¿Qué aspectos dificultan el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes?

Así, el objetivo de este estudio consiste en analizar los aspectos que intervienen en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes; para ello se llevará a cabo una revisión sistemática, combinando de manera imparcial y metódica los hallazgos de investigaciones empíricas relacionadas con este tema específico.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática y para la sistematización de los artículos se empleó el método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*) (Page et al., 2021). En este estudio, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión establecidos en la Tabla 1 para la selección de los artículos pertinentes.

Tabla 1. Criterios utilizados como protocolos de búsqueda.

Criterios	Inclusión	Exclusión
Idioma	Inglés y español	Diferentes a inglés y español
Bases de datos	Scopus; Scielo; Sciencia, y Direct	
Año de publicación	Entre 2019 y 2024	Antes del 2019
Tipo de publicación	Artículos publicados en revistas indexadas	Capítulos de libro, Papers producto de Congresos y tesis.
Temática	Estudios en el área educativa	Estudios no pertenecientes al ámbito educativo

La búsqueda descrita en la Figura 1 se llevó a cabo tomando en cuenta el título, palabras clave y resúmenes; este proceso arrojó un total de 541 documentos hasta el 25 de enero de 2024, básicamente, la totalidad de estos fueron artículos. A estos 541 documentos les fueron aplicados distintos criterios de selección y conforme al propósito de estudio; la descripción general del protocolo de búsqueda es resumida en la Figura 1. Este procedimiento se ejecutó para que la muestra de documentos fuese mejorada, disminuyendo así la cantidad de publicaciones y obtener las más importantes.

Asimismo, para identificar los documentos más adecuados se llevó a cabo una búsqueda utilizando las palabras clave: “Adolescentes”,

“Educación”, “Enseñanza y Aprendizaje”, “Estudiantes” y “Habilidades matemáticas” en los buscadores señalados en la Tabla 1. En total, se obtuvieron 451 resultados; tras eliminar 73 trabajos duplicados resultaron 378 documentos; de los cuales se descartaron 145 artículos que no cumplían con el criterio referido al tiempo establecido para esta investigación. Por último, se eliminaron 217 investigaciones cuya publicación fue realizada en un idioma diferente al inglés o al español, presentaron una temática distinta a la establecida en los criterios de inclusión, y, finalmente por tratarse de Capítulos de libro, *Papers* producto de Congresos y tesis. Como resultado, se seleccionaron en total 16 artículos que se detallan en la Figura 1.

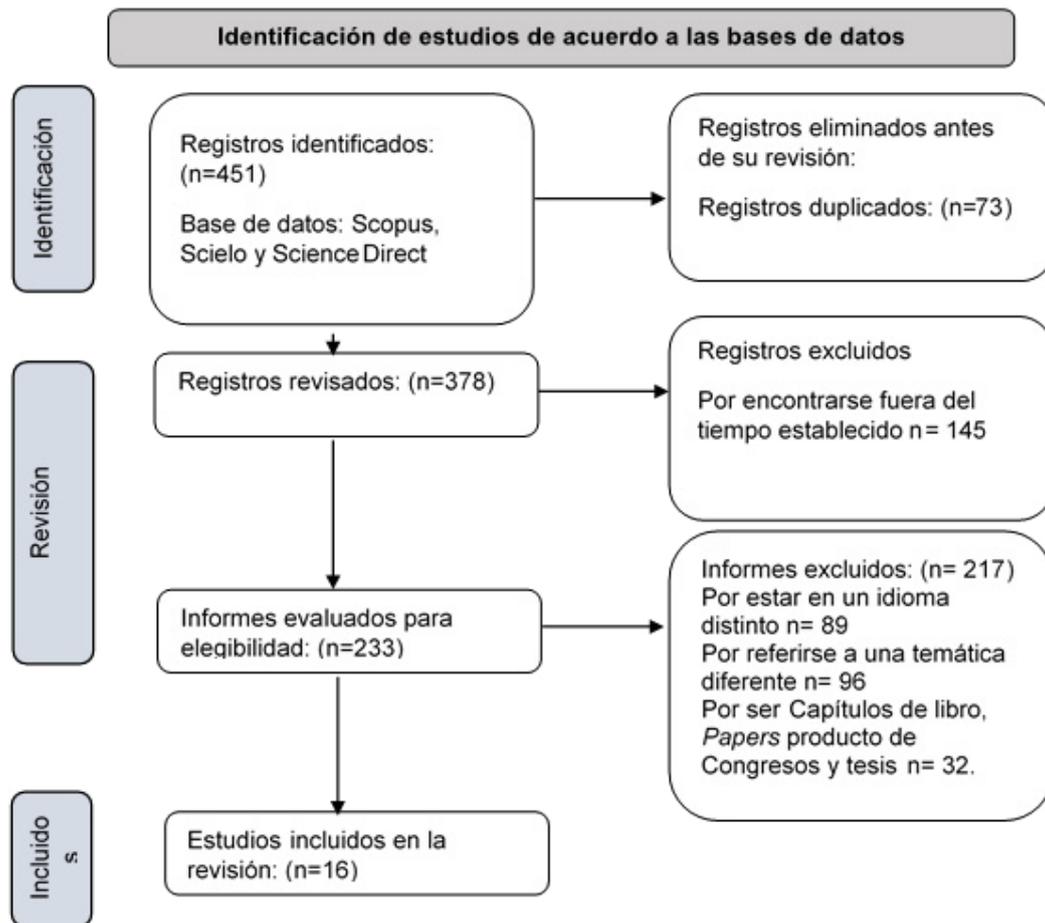


Figura 1. Metodología.

De igual manera, la cadena de búsqueda final fue TITLE-ABS-KEY, que es descrita en la Tabla 2 y fueron utilizados los operadores booleanos AND y OR para optimizar y ampliar los resultados.

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda por base datos.

Base de Datos	Ecuaciones de Búsqueda
Scopus	(TITLE-ABS-KEY("Mathematical skills" OR "Teaching-Learning" OR " Students ") AND TITLE-ABS-KEY("Teenagers" OR "Mathematical skills" OR "Students" OR "Teaching-Learning"))
Scielo	(titulo:(“habilidades matemáticas” OR “Educación” OR “Estudiantes”) AND título:(“Adolescentes” OR “Enseñanza-aprendizaje” OR “habilidades matemáticas”))
Redalyc	(“Educación” OR “Enseñanza-aprendizaje” OR “habilidades matemáticas”) AND (“Adolescentes” OR “Habilidades matemáticas” OR “Estudiantes”)

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 presenta los resultados de la revisión sistemática que aborda de manera integral múltiples aspectos concernientes a las dificultades de aprendizaje en el ámbito de las matemáticas y su incidencia en diversos contextos educativos. Dicha

tabla recopila y exhibe información relevante, como los títulos de cada estudio, los nombres de los investigadores involucrados, las metodologías empleadas, los años de publicación y los países de origen de cada investigación.

Tabla 3. Artículos seleccionados.

Título	Autor(es)	Metodología	Idioma	Base de datos
Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica	Hernández-Suárez et al., (2021)	Cuantitativa	Español	SciELO
Math anxiety as an independent psychological construct among social-emotional attitudes: An exploratory factor analysis	Cheng et al., (2022)	Cuantitativo	Inglés	Scopus
Coping Matters Even with Math Performance Stress: Adolescents' Cognitive Coping with Math Performance Stress and Behavior Problems	Wolgast y Wolfradt (2020)	Cuantitativo	Inglés	Scopus
Promoting Latinx adolescents' math motivation through competence support: Culturally responsive practices in an afterschool program context	Yu et al., (2022)	Mixta: Cuantitativo y Cualitativo	Inglés	Scopus
The effect of anxiety on mathematical thinking: An fMRI study on 12th-grade students	Atabek, et al., (2022)	Cuantitativo	Inglés	Scopus
Cognitive ability and math computation developmental relations with math problem solving: An integrated, multigroup approach.	Villeneuve, et al., (2019)	Mixto: Cuantitativo y Cualitativo	Inglés	Scopus
Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años	Caballero-Cobos y Llorent (2022)	Cuantitativo	Español	Scopus
El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un Sistema Tutor Adaptativo	Rocha, et al., (2020)	Mixto: Cualitativo y Cuantitativo	Español	Scopus
Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje de las matemáticas	Cázares y Páez. (2023)	Cualitativo	Español	Scopus
Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural	Ramón y Vílchez (2019)	Mixta	Español	SciELO

Título	Autor(es)	Metodología	Idioma	Base de datos
Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas	Gutiérrez y Jaime (2021)	Cualitativo	Español	SciELO
Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas	Ramos et al., (2021)	Cuantitativa	Español	SciELO
Scientific Learning Model: Analytical Thinking and Process Skills in Mathematics	Kamid et al., (2022)	Cuantitativo	Inglés	Scopus
La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática	Mejía (2022)	Cuantitativo	Español	SciELO
La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural	Benítez y Martínez (2023)	Metodología mixta: Cuantitativa y cualitativa	Español	SciELO
Relación entre inteligencia emocional y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria	Salcedo et al., (2020)	Cuantitativo	Español	SciELO

La recopilación de estas investigaciones, originadas en países tan diversos como España, China, Alemania, Estados Unidos, Turquía, Chile, Honduras, Ecuador, México y Perú, mostró que 56.25%. (9) de los 16 documentos revisados fueron publicados en revistas de alto impacto indexadas en la base de datos Scopus, mientras que, el 43.75% (7) restante se ubicaron en SciELO. Destaca el hecho de que en la base de datos ScienceDirect no fue encontrado ningún documento relacionado con el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes.

Asimismo, 62.5% (10) de los artículos fueron publicados en español y 37.5% (6) en inglés. Por otra parte, el año que presentó mayor número de publicaciones fue el año 2022 con 6 lo que

representa 37.5%, en 2021 solo 4 (25%), mientras que, en 2023, 2020, 2019 solamente se publicaron 2 (12.5%) artículos durante cada año.

Por otro lado, la Tabla 4 presenta un resumen de las ideas principales y hallazgos de varios autores en el ámbito del aprendizaje de las matemáticas en adolescentes. A través de una revisión de diversas investigaciones, se examinan las dificultades que los estudiantes enfrentan en este campo y cómo estas afectan su desarrollo de habilidades matemáticas. Los estudios abordan temas como la ansiedad, el estrés, las actitudes socioemocionales, el apoyo familiar y social, la resiliencia, el uso de tecnologías educativas y la aplicación de estrategias metacognitivas. Se destaca la importancia de estos factores en

el aprendizaje efectivo de las matemáticas y se relevante para investigadores, educadores y resumen los resultados encontrados por cada profesionales interesados en promover un autor. Se observan las principales problemáticas y aprendizaje óptimo de las matemáticas en contribuciones en el área, brindando información adolescentes.

Tabla 4. Aportes de los artículos analizados.

Autor(es)	Hallazgos
Hernández-Suárez et al.,	Las dificultades en el aprendizaje de matemáticas se manifiestan en resistencia a la instrucción, comprensión, procesamiento, cálculos, hechos numéricos y comparación entre cantidades.
Cheng et al.,	La ansiedad es una dificultad en el desarrollo de habilidades matemáticas, relacionada con actitudes socioemocionales, falta de comprensión y ayuda en tareas en el hogar.
Wolgast y Wolfradt	El estrés en el aprendizaje de matemáticas está vinculado a problemas de conducta en los estudiantes.
Yu et al.,	La falta de apoyo familiar y social dificulta el desarrollo de competencias matemáticas en adolescentes latinoamericanos.
Atabek et al.,	La ansiedad tiene un impacto negativo en las habilidades de aprendizaje y pensamiento matemático, aumentando el tiempo requerido para analizar y afrontar soluciones.
Villeneuve et al.,	El desarrollo de habilidades matemáticas está condicionado por el procesamiento visual, la habilidad cristalizada y la memoria a corto plazo.
Caballero-Cobos y Llorent	Es necesario desarrollar todas las competencias desde un punto de vista neurológico, asumiendo la influencia de las funciones ejecutivas y los procesos metacognitivos en las competencias lectora, matemática, socioemocionales y morales.
Rocha et al.,	La conectividad y el acceso limitado al Sistema Tutor Adaptativo dificultan el aprendizaje de matemáticas.
Cázares y Páez	La falta de aplicación de estrategias metacognitivas por parte de los docentes dificulta el desarrollo de habilidades matemáticas en adolescentes.
Ramón y Vilchez	Es preciso el rediseño de estrategias didácticas sustentado en el uso pertinente de medios y recursos de enseñanza-aprendizaje para que se desarrolle el pensamiento matemático
Gutiérrez y Jaime	La tecnología, la desigualdad de condiciones académicas y la formación de los profesores son desafíos para el aprendizaje óptimo de las matemáticas.
Ramos et al.,	Las dificultades en las habilidades matemáticas están vinculadas a las actitudes afectivas y emocionales de las pruebas, así como al papel del docente y la naturaleza de las matemáticas.
Kamid et al.,	Existe una relación entre el pensamiento analítico y las habilidades de proceso de los estudiantes de las dos escuelas analizadas que utilizan un modelo de aprendizaje basado en problemas.
Mejía	La inteligencia emocional y el sistema de creencias de los estudiantes afectan el aprendizaje de las matemáticas.
Benítez y Martínez	La resiliencia afecta el interés, motivación y dedicación al aprendizaje de las matemáticas.
Salcedo et al.,	La ansiedad, el estrés y el manejo de habilidades sociales influyen en el aprendizaje de las matemáticas.

En función de la revisión realizada y de acuerdo con las preguntas de investigación planteadas, se han establecido tres ejes organizativos en los cuales se agrupan los elementos que intervienen en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes y, a su vez, dificultan el desarrollo de dichas habilidades. En relación con la primera pregunta, fueron identificados los siguientes elementos: los recursos digitales, los métodos de enseñanza, la salud mental, las habilidades cognitivas, y, finalmente, el entorno familiar y social (Cheng et al., 2022; Wolgast y Wolfradt 2020; Yu et al., 2022; Atabek, et al., 2022; Villeneuve et al., 2019; Rocha et al., 2020; Cázares y Páez. 2023; Ramón y Vílchez 2019).

Asimismo, estos aspectos han sido organizados en tres grupos para explicar de una manera más organizada cómo su inexistencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje entorpece el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes.

Acceso a recursos digitales y métodos de enseñanza

Según Rocha et al., (2020) se reconoce que los problemas de conectividad y acceso al Sistema Tutor Adaptativo (STA) representan obstáculos significativos en el aprendizaje de las matemáticas. Estas dificultades se ven agravadas por la limitada disponibilidad de computadoras y

otras tecnologías digitales. En consecuencia, estos estudios resaltan la importancia crítica de varios elementos en el aprendizaje de las matemáticas durante la adolescencia. Se subraya la relevancia de los factores socioemocionales, como la resiliencia y el control del estudio, así como los efectos del procesamiento visual, la capacidad cristalizada y la memoria a corto plazo. Además, se reconoce que los problemas de conectividad y disponibilidad de recursos digitales influyen en la forma en que los adolescentes aprenden matemáticas. Estos resultados evidencian la complejidad y la variedad de los desafíos que pueden surgir en el aprendizaje de las matemáticas durante la adolescencia.

En línea con estas investigaciones, Ramón y Vílchez (2019) sostienen que la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tiene un impacto sustancial en los estudiantes adolescentes que estudian matemáticas. Sin embargo, la existencia de brechas digitales se convierte en un problema significativo, ya que no todos los estudiantes tienen acceso a los recursos necesarios para participar en clases en línea, lo que repercute en su capacidad para desarrollar competencias matemáticas. Por otro lado, según Cázares y Páez (2023) el desarrollo de las competencias matemáticas de los adolescentes se ve obstaculizado porque los profesores no aplican metodologías de aprendizaje metacognitivas. Esta falta de aplicación puede dificultar el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente cuando

existe una distancia entre los profesores y los alumnos.

Estos planteamientos se complementan con la perspectiva de Gutiérrez y Jaime (2021) quienes consideran que tres factores principales, a saber, la tecnología, la desigualdad de oportunidades académicas y la preparación del profesorado, son responsables de las dificultades actuales de los adolescentes para aprender matemáticas de manera óptima. El acceso a los recursos técnicos, la igualdad de oportunidades educativas y la calidad de la enseñanza de las matemáticas se ven influidos por estas variables.

Salud mental y habilidades cognitivas

En primera instancia, se señala en el estudio realizado por Hernández-Suárez et al., (2021) que los problemas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas tienden a manifestarse durante los primeros años de estudio. Estos problemas pueden presentarse como resistencia al aprendizaje, dificultades de comprensión, procesamiento de la información, cálculo, conciencia de los hechos numéricos y comparaciones entre cantidades. Por otro lado, Cheng et al., (2022) examina la ansiedad matemática como un constructo psicológico independiente que afecta las actitudes socioemocionales hacia las matemáticas. La ansiedad matemática se considera una barrera para el desarrollo de las habilidades matemáticas

en adolescentes y se encuentra asociada a actitudes socioemocionales pobres y falta de comprensión.

Ambos trabajos resaltan distintos aspectos de los desafíos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas. El primero se enfoca en desafíos concretos y su frecuente aparición en los primeros años de estudio, mientras que el segundo destaca la ansiedad matemática y su impacto en las actitudes de los adolescentes hacia las matemáticas y su dominio de la materia. Por lo tanto, abordar los retos del aprendizaje de las matemáticas requiere considerar ambas áreas.

Adicionalmente, se identifica el estrés por rendimiento en matemáticas como un problema relevante para los adolescentes, según Wolgast y Wolfradt (2020). Los problemas de aprendizaje y desarrollo de habilidades matemáticas que pueden enfrentar los estudiantes se encuentran relacionados con este estrés. De manera complementaria, el estudio de Atabek et al., (2022) descubrió que la creciente preocupación tenía un efecto perjudicial en el pensamiento matemático y la capacidad de aprendizaje de los adolescentes. Incluso en situaciones que involucran problemas aritméticos simples, aquellos que experimentan niveles más altos de ansiedad relacionada con las matemáticas necesitan más tiempo para analizar y abordar las soluciones, y pueden ocultar o pasar por alto las soluciones.

Los estudios de Wolgast y Wolfradt (2020) y Atabek et al., (2022) abarcan diversas facetas del aprendizaje de las matemáticas en la adolescencia. El primero aborda los efectos del estrés relacionado con el rendimiento en el comportamiento, mientras que el segundo se centra en los efectos perjudiciales de la preocupación en el razonamiento y las capacidades matemáticas de los jóvenes. Estos factores son importantes para comprender y abordar los desafíos del aprendizaje de las matemáticas en esta etapa de la vida.

De acuerdo con Villeneuve et al., (2019) el procesamiento visual, la capacidad cristalizada y la memoria a corto plazo son determinantes directos e indirectos del desarrollo de las habilidades matemáticas. Esto implica que la capacidad de los adolescentes para aprender matemáticas de manera efectiva se enfrenta a desafíos debido a problemas en el desarrollo cerebral. Por otro lado, la investigación realizada por Cerda et al., (2023) revela que los alumnos de secundaria que poseen cualidades como la resiliencia y la gestión del estudio son más capaces de dominar las matemáticas. Por lo tanto, la ausencia de factores socioemocionales dificulta el aprendizaje e inhibe el desarrollo de las competencias matemáticas.

Además, la investigación de Ramos et al., (2021) las dificultades de los estudiantes con las matemáticas se correlacionan principalmente con su visión afectiva y emocional hacia las pruebas.

También, se plantea la importancia del papel del profesor y la naturaleza fundamental de las matemáticas en el aprendizaje de la asignatura. Esto implica que la motivación y el rendimiento en matemáticas pueden verse fuertemente afectados por las actitudes y emociones del alumno, la influencia del profesor y la técnica pedagógica utilizada.

Asimismo, un estudio realizado por Kamid et al., (2022) reveló que es importante realizar una evaluación del pensamiento analítico y de las habilidades de proceso para el nivel de secundaria en matemáticas, con la finalidad de que las habilidades de pensamiento analítico de los estudiantes, así como las habilidades de proceso pueden aumentar. Esto porque los estudiantes que tienen buenas habilidades de proceso tienden a tener la capacidad de pensar analíticamente, lo cual afecta su rendimiento académico. De allí que sea necesario hacer que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más estructurado en función de los pasos del modelo de aprendizaje aplicado.

Además, resulta relevante destacar que en el desarrollo de la tecnología las matemáticas juegan un papel bastante significativo en la resolución de problemas a través del desarrollo cognitivo de los estudiantes. En la mejora de las capacidades cognitivas de los estudiantes, para aprender matemáticas se puede enseñar material sobre círculos. Así, para Kamid et al., (2022) el círculo

es una materia utilizada en el aprendizaje de matemáticas, pues es posible analizar la geometría y se encuentra relacionado con la vida cotidiana.

Los estudios de Ramos et al., (2021) destacan diversos elementos que afectan el rendimiento matemático de los niños. El primer estudio resalta la importancia de las actitudes emocionales y afectivas hacia las pruebas, así como el papel del profesor en el aprendizaje de las matemáticas. Mientras tanto, el segundo estudio destaca un desafío en el desarrollo de las habilidades matemáticas, como es la falta de énfasis en el pensamiento analítico, integrador y abstracto en el currículo y la enseñanza de las matemáticas. Para mejorar el rendimiento y el desarrollo de las habilidades matemáticas de los alumnos, es importante abordar tanto las actitudes emocionales como el enfoque pedagógico en la enseñanza de las matemáticas.

Ahora bien, de acuerdo con las investigaciones de Mejía (2022) la inteligencia emocional y la visión del mundo de los alumnos de secundaria influyen en su aprendizaje de las matemáticas. La capacidad de los adolescentes para estudiar matemáticas se ve obstaculizada por la presencia de emociones negativas y la falta de motivación para aumentar la concentración, la claridad y el control emocional. Esto destaca la importancia de abordar las competencias emocionales y las creencias de los estudiantes para mejorar el

rendimiento y el compromiso en el aprendizaje de las matemáticas.

Este argumento se complementa con la postura de Benítez y Martínez (2023) quienes consideran que las autopercepciones y relaciones de los alumnos con las matemáticas influyen en su interés, motivación y compromiso con la asignatura. Debido al estrés continuo y a la lucha de los alumnos por superar los obstáculos matemáticos, la falta de resiliencia se reconoce como un desafío en la adquisición de las habilidades matemáticas. Estos resultados implican que, para aumentar el rendimiento y la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, es crucial fomentar una mentalidad de crecimiento y cultivar la resiliencia.

En el mismo sentido, Salcedo y Prez (2020) descubrieron que la preocupación, la tensión y el manejo eficaz de las habilidades sociales son factores clave que afectan el aprendizaje de las matemáticas. Los problemas de aprendizaje de las matemáticas se citan como causados por una elevada preocupación, tensión y aislamiento social. Esto subraya la necesidad de abordar la tensión y la ansiedad en el aula y de desarrollar habilidades sociales adecuadas para establecer un entorno de aprendizaje propicio para las matemáticas. En conclusión, estas investigaciones destacan la importancia de las habilidades sociales, la resiliencia, los factores emocionales y las creencias individuales en la adquisición de las matemáticas.

También enumeran diversas barreras potenciales para el aprendizaje y abogan por abordar estas cuestiones para mejorar el rendimiento de los alumnos y el crecimiento de sus capacidades matemáticas.

Entorno familiar y social

Dentro de este conjunto de dificultades, se identifica únicamente una investigación llevada a cabo por Yu et al., (2022) la cual revela la existencia de una notoria brecha en el estudio de los factores que influyen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En esta perspectiva, el autor señala que los adolescentes pertenecientes al grupo étnico latino experimentan dificultades en el desarrollo de habilidades matemáticas apropiadas cuando carecen de apoyo por parte de sus padres y entorno social. El estudio evidencia que las actitudes motivacionales de los adolescentes hacia las matemáticas experimentan cambios significativos cuando reciben apoyo constante proveniente de su entorno social local.

Implicaciones de los resultados para la práctica, las políticas y las futuras investigaciones

Como producto de la revisión ha sido posible establecer tres tipos de implicancias; la primera de ellas está referida al propio proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, con este estudio se buscó destacar lo significativo de reconocer que

en el desarrollo de las habilidades matemáticas intervienen diferentes aspectos cognitivos además de la habilidad numérica, su reconocimiento permitirá al docente diseñar mejores estrategias pedagógicas de acuerdo a las características de cada estudiante y orientadas a conseguir un significativo desarrollo de las habilidades matemáticas. En relación con las implicancias a nivel de trabajo social-clínico, se evidenció que es preciso que los elementos sociales, clínicos y educativos sean integrados en una evaluación inicial que permita evidenciar las debilidades y fortalezas del estudiante con el propósito de caracterizar su perfil cognitivo para aprovechar apropiadamente los beneficios ofrecidos por las estrategias aplicadas por el docente. Finalmente, las implicancias a nivel investigativo y para futuros estudios vienen dadas por el simple hecho de que esta revisión permitió conocer los elementos que intervienen en el desarrollo de las habilidades matemáticas en estudiantes adolescentes en investigaciones realizadas en diferentes países y las cuales proporcionaron resultados empíricos bastante valiosos para sustentar futuros estudios en el ámbito educativo y vinculados con la temática desarrollada.

Los estudiantes adolescentes se enfrentan a diversos desafíos en el desarrollo de sus habilidades matemáticas, lo cual puede tener un impacto negativo en su proceso de aprendizaje y

crecimiento en esta disciplina (Abdala et al., 2022). Entre estos obstáculos se encuentran problemas de comprensión, procesamiento de información, cálculo y conocimiento de hechos numéricos. La ansiedad matemática también puede influir negativamente, generando preocupación, estrés y sensación de inadecuación, lo que inhibe el rendimiento y el avance en matemáticas. El estrés relacionado con el rendimiento aritmético y la presión académica también pueden representar obstáculos significativos.

CONCLUSIÓN

El apoyo de los padres y la sociedad es crucial en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los adolescentes. La falta de apoyo y estímulo por parte de los padres, así como el entorno social, pueden obstaculizar el desarrollo de las habilidades matemáticas. Por otro lado, aspectos como el procesamiento visual, la capacidad de cristalización y la memoria a corto plazo tienen una influencia directa e indirecta en el desarrollo de las capacidades matemáticas. Los aspectos socioemocionales también desempeñan un papel importante, donde la resiliencia y la gestión del estudio son fundamentales. Las actitudes emocionales y afectivas de los adolescentes hacia las matemáticas, incluyendo su motivación, interés y confianza en sí mismos, también influyen en su disposición para aprender y aplicar conceptos

matemáticos. La falta de conectividad y acceso a recursos digitales puede ser otro obstáculo, especialmente en situaciones que requieren el aprendizaje en línea o el uso de tecnología. Además, los enfoques didácticos y pedagógicos utilizados por los profesores pueden impactar en el aprendizaje matemático de los adolescentes, de manera que resulta beneficioso el uso de metodologías de aprendizaje metacognitivas y la integración de tecnologías de la información y la comunicación.

Para superar los obstáculos en el desarrollo de las habilidades matemáticas de los adolescentes, es importante abordar los problemas de comprensión, ansiedad, estrés y falta de apoyo, así como fortalecer aspectos como el procesamiento visual, la capacidad de cristalización, la memoria a corto plazo, la resiliencia y las actitudes socioemocionales. Además, es fundamental garantizar la accesibilidad a recursos digitales y promover enfoques didácticos y pedagógicos eficaces en el aula.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

Arrieta Yépez, O. A., y Martínez Montenegro, S. (2021). Resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora una gestión necesaria con docentes de educación básica. Corporación Universidad de la Costa. <https://acortar.link/EZst78>

- Atabek, O., Şavklıyıldız, A., Orhon, G., Colak, O. H., Özdemir, A., y Şenol, U. (2022). The effect of anxiety on mathematical thinking: An fMRI study on 12th-grade students. *Learning and Motivation*, 77(101779), 101779. doi:10.1016/j.lmot.2021.101779
- Benítez, L., y Martínez, R. del C. (2023). La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 53(1), 179–200. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.1.533>
- Caballero-Cobos, M., y Llorent, V. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años. *Revista de Psicodidáctica*, 27(2), 158-167, <https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.001>.
- Cázares, M. de J. y Páez, D. A. (2023). Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25(e01), 1-15. <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e01.4227>
- Cerda, G., Vera S, A., y Saadati, F. (2023). Interacción compleja del estilo atribucional, autorregulación y resiliencia respecto del rendimiento en matemáticas. *Revista complutense de educación*, 34(1), 35–45. doi:10.5209/rced.76753
- Cheng, D., Ren, B., Yu, X., Wang, H., Chen, Q., y Zhou, X. (2022). Math anxiety as an independent psychological construct among social-emotional attitudes: An exploratory factor analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1517(1), 191–202. doi:10.1111/nyas.14902
- Fonseca, J. y Jaigua, J. (2022). El razonamiento lógico en la solución de problemas matemáticos en los estudiantes de Octavo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Los Andes" del cantón Pillaro. (Tesis). <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36358>
- González-Moreno, C. X., Solovieva, Y., y Quintanar-Rojas, L. (2012). Neuropsicología y psicología histórico-cultural: Aportes en el ámbito educativo. *Revista de la Facultad de Medicina*, 60(3), 221–231. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112012000300006
- Gutiérrez, Á., y Jaime, A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Innovaciones educativas*, 23(34), 198–203. doi:10.22458/ie.v23i34.3515
- Hernández-Suárez, C., Méndez-Umaña, J. P., y Jaimes-Contreras, L. A. (2021). Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica. *Revista Científica*, 40(1), 63-73. <https://doi.org/10.14483/23448350.15400>
- Kamid, K., Kurniawan, D., y Nawahdani, A. (2022). Scientific Learning Model: Analytical Thinking and Process Skills in Mathematics. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6. 238-249. 10.23887/jere.v6i3.49159.
- Lárez-Villaroel, J. (2018). Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la matemática. *Investigación y Postgrado*, 33(1), 53-74. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6736266>
- Martínez López, Y., y Mayorga, L. P. (2021). Dificultades en torno al proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. *Mérito - Revista de Educación*, 2(6), 171–183. doi:10.33996/merito.v2i6.263
- Mejía Lasso, M. E. (2022). La inteligencia emocional y el sistema de creencias en el aprendizaje de la matemática. Chakiñan, *Revista De Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), 159–173. <https://doi.org/10.37135/chk.002.18.11>
- Obreque, A. S., Shuler, O. D., Sotomayor, D. S., y Aros, J. B. (2019). Percepción de los estudiantes de enseñanza media sobre su proceso de formación y las relaciones interpersonales que existen en su desarrollo escolar. *Voces de la educación*, 4(8), 154–176. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7017234>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación

- de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790–799. doi:10.1016/j.recresp.2021.06.016
- Parra, K., Wong, C., y Sañudo, P. (2021). Comparación del desempeño cognitivo entre grupos de niños con trastornos del aprendizaje y saludables. *Cuadernos de Neuropsicología*, 15(1), 65 – 76. DOI: 10.7714/CNPS/15.1.205
- Ramón, J., y Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3), 257-268. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257>
- Ramos Palacios, L. A., Guifarro, M. I., y Casas García, L. M. (2021). Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1016–1033. doi:10.1590/1980-4415v35n70a21
- Rocha, G., Juárez, J. A., Fuchs, O. L., y Rebolledo, G. (2020). El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema tutor adaptativo. *PNA Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 14(4), 271–294. doi:10.30827/pna.v14i4.15202
- Rodríguez-Saltos, E. R., Moya-Martínez, M. E., y Rodríguez-Gámez, M. (2020). Importancia de la empatía docente-estudiante como estrategia para el desarrollo académico. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 23–50. doi:10.23857/dc.v6i3.1205
- Salcedo, M., y Prez, M. (2020). Relación entre inteligencia emocional y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria. *Mendive. Revista de Educación*, 18(3), 618-628. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962020000300618&lng=es&tlng=es.
- Villeneuve, E. F., Hajovsky, D. B., Mason, B. A., y Lewno, B. M. (2019). Cognitive ability and math computation developmental relations with math problem solving: An integrated, multigroup approach. *School Psychology Quarterly: The Official Journal of the Division of School Psychology, American Psychological Association*, 34(1), 96–108. doi:10.1037/spq0000267
- Wolgast, A., y Wolfradt, U. (2020). Coping matters even with math performance stress: Adolescents' cognitive coping with math performance stress and behavior problems. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy: RET*, 39(5), 114–128. doi:10.1007/s10942-020-00363-2
- Yu, M. V. B., Hsieh, T.-Y., Lee, G., Jiang, S., Pantano, A., y Simpkins, S. D. (2022). Promoting Latinx adolescents' math motivation through competence support: Culturally responsive practices in an afterschool program context. *Contemporary Educational Psychology*, 68(102028), 1-15. doi:10.1016/j.cedpsych.2021.102028