

14

ENSEÑANZA

**DE LAS MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE POR
COMPETENCIAS Y ESTILOS DE APRENDIZAJES DE LOS
ESTUDIANTES. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

ENSEÑANZA

DE LAS MATEMÁTICAS DESDE EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS Y ESTILOS DE APRENDIZAJES DE LOS ESTUDIANTES. REVISIÓN SISTEMÁTICA

TEACHING MATHEMATICS FROM THE COMPETENCY-BASED APPROACH AND STUDENT LEARNING STYLES. SYSTEMATIC REVIEW

Juan José Mariñez-Báez¹

E-mail: juanjo_mb79@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7908-833X>

¹ Universidad Tecnológica del Sur. República Dominicana.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mariñez-Báez, J. J. (2024). Enseñanza de las matemáticas desde el enfoque por competencias y estilos de aprendizajes de los estudiantes. Revisión sistemática. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(2), 142-154.

RESUMEN

El enfoque por competencias en la enseñanza de matemáticas es cada vez más relevante, desarrollando habilidades prácticas para la vida diaria y laboral. Esta revisión sistemática analiza cómo los estilos de aprendizaje de los estudiantes afectan su desempeño en matemáticas y explora estrategias de enseñanza efectivas para desarrollar competencias matemáticas. Se utilizaron artículos de los últimos diez años de bases de datos como ERIC, Web of Science Core Collection, Google Scholar y Scielo. De 401 artículos identificados, se seleccionaron 15. En 4 de ellos, se defiende la enseñanza de las matemáticas basada en competencias. La importancia de los estilos de aprendizaje fue abordada en 9 artículos. En 2 de ellos, el estilo de aprendizaje no se relacionó con el rendimiento de los estudiantes en matemáticas, mientras que en 6 sí se encontró esta asociación. En 5 artículos se abordó el rol de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas y su relación con el éxito académico. Se concluye que cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único y es importante adaptar la enseñanza de las matemáticas para atender a esta diversidad. La enseñanza de las matemáticas basada en competencias parece ser una estrategia con resultados favorables.

Palabras clave:

Aprendizaje, educación basada en competencias, matemáticas, metacognición.

ABSTRACT

The competency-based approach in teaching mathematics is increasingly relevant, developing practical skills for daily and work life. This systematic review analyzes how students' learning styles affect their performance in mathematics and explores effective teaching strategies to develop mathematical competencies. Articles from the last ten years from databases such as ERIC, Web of Science Core Collection, Google Scholar and Scielo were used. Of 401 articles identified, 15 were selected. In 4 of them, competency-based mathematics teaching is defended. The importance of learning styles was addressed in 9 articles. In 2 of them, learning style was not related to students' performance in mathematics, while in 6 this association was found. In 5 articles, the role of metacognition in mathematics learning and its relationship with academic success was addressed. It is concluded that each student has a unique learning style and it is important to adapt mathematics teaching to address this diversity. Competency-based mathematics teaching appears to be a strategy with favorable results.

Keywords:

Learning, competency-based education, mathematics, metacognition.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de muchas discusiones en el ámbito educativo, debido a la percepción generalizada de que es una asignatura difícil y poco práctica; sin embargo, las matemáticas son una herramienta fundamental para resolver problemas en la vida diaria y en el mundo laboral. Por esta razón, es importante que los estudiantes desarrollen competencias matemáticas que les permitan aplicar los conocimientos teóricos en situaciones prácticas (Yang & Kaiser, 2022).

El enfoque por competencias se ha vuelto cada vez más relevante en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite desarrollar habilidades prácticas que son útiles en la vida diaria y en el mundo laboral. Este enfoque se basa en el desarrollo de habilidades y conocimientos prácticos que se aplican en situaciones reales, en lugar de centrarse exclusivamente en el aprendizaje teórico. Se trata de una metodología centrada en el estudiante que enfatiza el dominio de habilidades y conceptos a lo largo del tiempo invertido en clase.

Este enfoque difiere de los métodos de enseñanza tradicionales en el ritmo, la estructura y los objetivos. El objetivo final no es que los estudiantes cubran el contenido, aprueben un examen o se preparen para la universidad o una carrera específica, sino que dominen conjuntos de habilidades que les permitirán alcanzar con éxito sus objetivos. En un aula de matemáticas tradicional, a los estudiantes se les suele enseñar a un ritmo fijo independientemente de su nivel de habilidad, lo que puede provocar desconexión, frustración y falta de progreso. Sin embargo, los cursos de matemáticas desde el enfoque por competencias se centran en la alfabetización matemática, que se define como la capacidad de una persona para aplicar sus conocimientos matemáticos a situaciones prácticas.

Las competencias clave fundamentales para dominar las habilidades matemáticas en un entorno de enfoque por competencias incluye pensar y razonar matemáticamente: razonar con lógica matemática para evaluar evidencia o argumentos, verificar una justificación determinada o proporcionar una justificación, idear una estrategia matemática para resolver problemas que surgen de la tarea o contexto; plantear y resolver problemas matemáticos; transformar un problema del mundo real en un problema matemático e interpretar información matemática en situaciones de resolución de problemas; modelado y representación matemática, que implica la creación o uso de objetos o relaciones matemáticas, incluidas ecuaciones, fórmulas, gráficos, tablas, diagramas y descripciones textuales.

Además, el uso de símbolos y formalismos matemáticos: comprensión, manipulación y uso de expresiones simbólicas y uso apropiado de procedimientos y definiciones; así como comunicarse matemáticamente, esto es, leer,

decodificar e interpretar afirmaciones e información matemática, además de explicar, presentar y discutir con matemáticas. Este enfoque de la enseñanza de las matemáticas está diseñado para promover una comprensión más significativa y duradera de los conceptos matemáticos.

Por otra parte, el proceso de aprendizaje que se adapta a los estilos de aprendizaje de los estudiantes permite que estos procesen los materiales de enseñanza más rápidamente, ya que cada uno tiene sus propias aficiones o singularidades en las actividades de procesamiento de información. Esto resulta en que cada individuo tenga un estilo de aprendizaje diferente y único. Cada estilo de aprendizaje afecta la capacidad de los estudiantes para procesar información. El estilo de aprendizaje también refleja cómo comprenden el material presentado por el profesor o estudiado por ellos mismos. La clave del éxito de las actividades de aprendizaje a la que los profesores deben prestar atención es la singularidad de los estilos de aprendizaje de cada estudiante (Suciani et al., 2022).

El rendimiento académico de un estudiante no depende solo de la capacidad intelectual, sino también de los estilos de aprendizaje únicos del individuo, por lo que, no existe una estrategia de instrucción que pueda adaptarse a todos los estudiantes. El estilo de aprendizaje se define como una forma distintiva y habitual de adquirir conocimientos, habilidades o actitudes a través del estudio o la experiencia. Es la combinación de características cognitivas, emocionales y psicológicas de los aprendices que funcionan como indicadores coherentes de la percepción de los aprendices de su entorno de aprendizaje, cómo interactúan y responden a su entorno. El estilo de aprendizaje es una preferencia y característica de fortaleza del aprendiz que favorecen mientras procesan el conocimiento; puede describirse como una técnica favorecida por una persona durante el reconocimiento y manejo de un fragmento particular de datos que incluye tanto la dimensión mental como emocional. Cada individuo tiene su propio estilo de aprendizaje (Shamsuddin & Kaur, 2020). Además de los estilos de aprendizaje, la motivación para aprender tiene un gran papel en el logro de los objetivos de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje se adaptan a las condiciones de aprendizaje en la escuela, o el uso de medios mejora los resultados.

La metacognición juega un papel importante en la educación matemática, mientras que la metacognición declarativa tiene un impacto sustancial en el rendimiento. Esto es particularmente relevante en la evaluación y entrenamiento, que puede influir positivamente en el proceso de aprendizaje. Se ha enfatizado cada vez más la importancia de los procesos cognitivos en la educación de las matemáticas y las ciencias, centrándose en las variables de persona, tarea y estrategia. Se han explorado las cuestiones críticas de la naturaleza, la teoría, la evaluación y el tratamiento de la metacognición en la educación matemática, con especial énfasis en el papel de las

habilidades intelectuales y metacognitivas en la resolución de problemas.

El conjunto de actitudes, conocimientos y emociones individuales sobre el funcionamiento de la mente, se consideran como conocimiento metacognitivo. Esto ayuda a comprender cómo funcionan los diferentes procesos cognitivos y qué procesos cognitivos están involucrados en el aprendizaje de las matemáticas; mientras que el control metacognitivo permite a los niños valorar la dificultad de la tarea, planificar subacciones y estrategias y verificar automáticamente posibles errores en su pensamiento y desempeño. otros se refirieron a la metacognición como el conocimiento sobre la naturaleza de las tareas cognitivas y sobre las estrategias para afrontar dichas tareas, incluidas las habilidades ejecutivas relacionadas con el seguimiento y la autorregulación de las propias actividades cognitivas. La autorregulación incluye planificar, dirigir y evaluar el propio comportamiento.

En este artículo, se trazó como objetivo analizar cómo los estilos de aprendizaje de los estudiantes pueden afectar su desempeño en matemáticas, y explorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias matemáticas de manera efectiva; además, se aborda la importancia de la metacognición para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para facilitar el aprendizaje y la evaluación de las competencias matemáticas. Con esto, se espera aportar un compendio de la mejor evidencia actualizada acerca de la enseñanza de la matemática basada en competencias y, los estilos de aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura especializada. Se utilizaron combinaciones diferentes de los términos: “Educación basada en competencias” // “Matemáticas” // “Aprendizaje” // “Metacognición” // “autocontrol” con operadores booleanos “AND” y “OR” para buscar títulos, resúmenes y palabras clave en las bases de datos: Education Resources Information Centre (ERIC), Web of Science Core Collection, Google Scholar y Scielo. La sintaxis de estos términos se ajustó a los requerimientos de cada base de datos. La búsqueda se desarrolló durante el mes de abril de 2024.

Se incluyeron publicaciones que estuvieran escritas en idioma español o inglés, que trataran específicamente sobre el enfoque por competencias centrado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas, que se enfocaran en la educación básica o media superior, y que fueran publicados entre 2013 y 2024.

Se excluyeron los artículos que no cumplieran con estos criterios o que no estuvieran disponibles en línea, artículos con baja calidad metodológica, tesis de grado,

editoriales, artículos de correspondencia, actas de conferencia, que no se ajusten al tema de interés.

Siguiendo la estrategia de búsqueda descrita, se identificaron 401 artículos elegibles, de los cuales, se eliminaron 15 duplicados, 7 por ser de pago, 171 por fecha de publicación, 182 por no estar relacionados con el tema y 11 tesis de grado. Al finalizar este proceso, quedaron 15 artículos, que fueron incluidos en esta revisión sistemática (Figura 1).

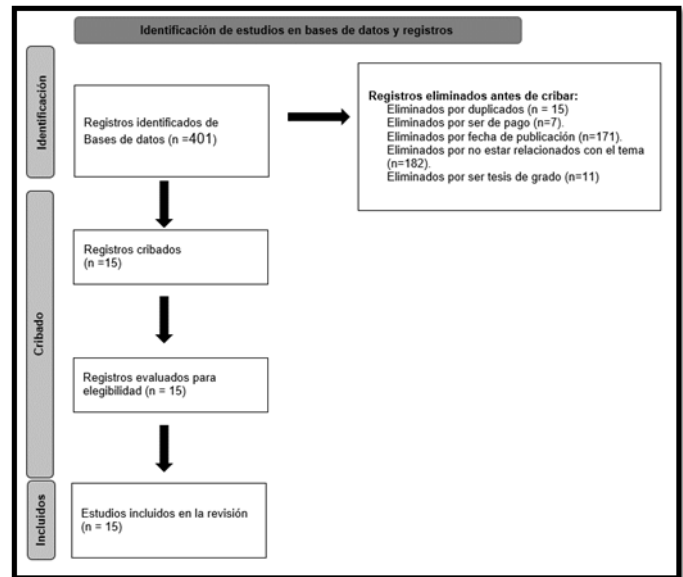


Figura 1. Diagrama de selección de artículos.

Fuente: Mariñez (2024).

Los artículos seleccionados fueron analizados de forma crítica y se extrajeron los aspectos relevantes en relación al enfoque por competencias centrado en los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas, las estrategias de enseñanza y aprendizaje y la metacognición. Con la información extraída, pudo responderse a las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza y aprendizaje que pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias matemáticas de manera efectiva? Y ¿Cómo los estilos de aprendizaje de los estudiantes afectan su desempeño en matemáticas?

DESARROLLO

Fueron incluidos 15 artículos en esta revisión sistemática. Estos fueron publicados desde 2016 hasta 2023. El país de origen de estos artículos fue muy diverso, tres en Indonesia (Salam et al., 2020; Evitasari & Utamingtyas, 2021; Sutarna et al., 2021), dos en Filipinas (Cardino & Cruz, 2020; Ocampo et al., 2023). El resto, proviene de países como Vietnam (Quang, 2021), Estados Unidos (Willoughby et al., 2021) cognitive, and academic outcomes. However, questions remain about whether similar benefits are observed in early childhood. We hypothesized that motor competence, not MVPA, would be related

to improved cognitive and academic skill development in early childhood. For this study, 283 children were recruited from 13 community-based preschools (55% female; $M = 4.2$ years old, $SD = .6$; 41% non-Hispanic White, 37% non-Hispanic Black; 10% Hispanic, 10% mixed race, 2% Asian, 1% American Indian, Australia (Sianturi et al., 2022), Chile (Huinchahue et al., 2021), Reino Unido (Muncer et al., 2022), Chipre (El-Adl & Alkharusi, 2020), Sudáfrica (Adu & Duku, 2021), Rusia (Sheromova et al., 2020), Turquía (Baltaci et al., 2016), Israel (Nahmias & Teicher, 2020).

Con respecto al diseño, se incluyeron 10 investigaciones descriptivas observacionales (Baltaci et al., 2016; Cardino & Cruz, 2020; El-Adl & Alkharusi, 2020; Evitasari, & Utaminingtyas, 2021; Adu & Duku, 2021; Huinchahue et al., 2021; Quang, 2021; Willoughby et al., 2021; Sianturi et al., 2022; Ocampo et al., 2023)2016; Cardino & Cruz, 2020; El-Adl & Alkharusi, 2020; Evitasari, & Utaminingtyas, 2021; Huinchahue et al., 2021; Ocampo et al., 2023; Quang, 2021; Sianturi et al., 2022; Willoughby et al., 2021, dos investigaciones mixtas (Sheromova et al., 2020; Sutama et al., 2021), un metaanálisis (Muncer et al., 2022), una experimental (Nahmias & Teicher, 2020) y un artículo de revisión (Salam et al., 2020).

En dos artículos, se analizaron un total de 328 profesores de educación media (Nahmias & Teicher, 2020; Quang, 2021), mientras que, en 5 artículos se analizó un total de 476 estudiantes de educación media (Cardino & Cruz, 2020; El-Adl & Alkharusi, 2020; Huinchahue et al., 2021; Muncer et al., 2022; Ocampo et al., 2023), en cuatro artículos, un total de 1889 estudiantes de educación básica (Baltaci et al., 2016; Evitasari & Utaminingtyas, 2021; Adu & Duku, 2021; Willoughby et al., 2021)2016; Evitasari, & Utaminingtyas, 2021; Willoughby et al., 2021 y, en uno, se analizan de forma conjunta 21 estudiantes de educación básica y media (Sianturi et al., 2022). En la Tabla 1 se muestran los detalles de estas investigaciones.

Tabla 1. Descripción de los artículos analizados.

Autor/es (año)	País	Título	Diseño	Objetivo	n	Nivel	Resultados	Conclusión
Quang (2021)	Vietnam	Situation of Competence-Based Assessment Management in Teaching Mathematics: A Case Study in Junior High Schools in Ho Chi Minh City, Vietnam	Observacional	Analizar la gestión de la evaluación de los resultados del aprendizaje en Matemáticas en las escuelas secundarias de la ciudad de Ho Chi Minh	216 profesores	Medio	Fortalecer las funciones de gestión (planificación, organización, liderazgo e inspección); enfocándose en fomentar la teoría en el equipo docente de Matemáticas sobre los objetivos, contenidos, métodos, formas y tratamiento efectivo de la evaluación de los resultados del aprendizaje matemático en una evaluación formativa para mejorar la calidad de la educación.	La implementación completa de las funciones de gestión muestra plenamente los objetivos, contenidos, formas, métodos y procesamiento que se muestran en la evaluación de los resultados de aprendizaje de los estudiantes con el enfoque basado en competencias.
Cardino et al. (2020)	Filipinas	Understanding of learning styles and teaching strategies towards improving the teaching and learning of mathematics	Observacional	Analizar la influencia de los estilos de aprendizaje y estrategias de enseñanza en el rendimiento académico en matemáticas	277	Media	Entre los estilos de aprendizaje, sólo el estilo independiente tiene una influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado. Se encontró que cuatro estrategias de enseñanza, incluido el aprendizaje cooperativo, el enfoque deductivo, el enfoque inductivo y el enfoque integrador, tienen una influencia significativa en el rendimiento académico.	Al comprender los estilos de aprendizaje de los estudiantes, los maestros serán guiados en el diseño de diferentes estrategias para ayudar a mejorar el aprendizaje para su mejor desempeño en matemáticas.

Ocampo et al. (2023)	Filipinas	Exploring the Relationship Between Mathematics Performance and Learning Style Among Grade 8 Students	Observacional	Explorar la relación entre el rendimiento en matemáticas y los estilos de aprendizaje entre estudiantes de octavo grado en Filipinas	120	Secundaria	No hay relación significativa entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico en matemáticas.	Los educadores deben considerar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes al desarrollar estrategias de enseñanza efectivas para mejorar el desempeño en matemáticas
Willoughby et al. (2021)	USA	Improvements in Motor Competence Skills Are Associated with Improvements in Executive Function and Math Problem-Solving Skills in Early Childhood	Observacional	Probar las asociaciones entre la actividad física de moderada a vigorosa de los niños y la competencia motora en su relación con el desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades de resolución de problemas matemáticos.	283	Primaria	Aunque la competencia motora se correlacionó fuertemente con medidas contemporáneas de la función ejecutiva y las habilidades de resolución de problemas matemáticos ($r_s = 0,51-0,63$), la actividad física de moderada a vigorosa se correlacionó débilmente con la función ejecutiva y las habilidades de resolución de problemas matemáticos ($r_s = 0,03-0,18$). Las mejoras en la competencia motora de los niños estaban relacionadas con mejoras en su función ejecutiva y sus habilidades para resolver problemas matemáticos ($p < 0,001$).	Los esfuerzos para mejorar las habilidades de competencia motora en niños pueden mejorar la función ejecutiva y las habilidades de resolución de problemas matemáticos.
Sianturi et al. (2022)	Australia	Relationships Between Cognitive Styles and Indigenous Students' Mathematics Academic Outcomes	Observacional	Explorar el vínculo entre los estilos cognitivos y las matemáticas de los estudiantes indígenas resultados académicos.	21	Secundaria y primaria	Los resultados no indicaron una correlación significativa entre los estilos cognitivos y los resultados académicos en matemáticas para los estudiantes de secundaria y preparatoria.	No existe una correlación significativa entre los estilos cognitivos de los estudiantes indígenas y los resultados académicos en matemáticas en el nivel de secundaria y preparatoria.
Huinache et al. (2021)	Chile	Mathematical Thinking Styles—The Advantage of Analytic Thinkers When Learning Mathematics	Observacional	Obtener información sobre las preferencias, creencias y emociones de los estudiantes cuando resuelven tareas matemáticas y cuando aprenden matemáticas.	275	Secundaria	Los resultados muestran una clara correlación positiva entre el rendimiento matemático y el estilo de pensamiento analítico, y también evidencian la correlación entre la autoeficacia, el pensamiento analítico y las calificaciones.	Los estudiantes que prefieren el estilo analítico tienen más ventaja en la escuela, ya que los procesos de evaluación tienen una mayor valoración del pensamiento matemático analítico.

Muncer et al. (2022)	UK	A Meta-Analysis Investigating the Association Between Metacognition and Math Performance in Adolescence	Meta-análisis	Investigar la asociación entre la metacognición y el rendimiento matemático en la adolescencia (jóvenes de 11 a 16 años).	**	Secundaria	La síntesis cuantitativa de 74 tamaños de efecto de 29 de estos estudios (30 poblaciones independientes) indicó una correlación significativamente positiva entre la metacognición y el rendimiento en matemáticas en la adolescencia ($r = 0,37, p < 0,001$).	Las mediciones de metacognición, las tareas matemáticas y su combinación son importantes para comprender las asociaciones entre estas variables. El uso de estrategias metacognitivas en el aprendizaje de matemáticas se comprende mejor cuando este proceso cognitivo se sitúa dentro de la actividad de aprendizaje y se utiliza cuando los estudiantes participan en tareas matemáticas complejas
El-Adl et al. (2020)	Chipre	Relationships between self-regulated learning strategies, learning motivation and mathematics achievement	Observacional	Examinar las relaciones de las estrategias de aprendizaje autorreguladas con la motivación de aprendizaje de los estudiantes y rendimiento académico en matemáticas	238	Secundaria	Se revelaron relaciones estadísticamente positivas del aprendizaje autorregulado con la motivación intrínseca, la motivación extrínseca, el valor de la tarea, el control de las creencias de aprendizaje, la autoeficacia y el rendimiento académico. La ansiedad ante los exámenes está relacionada negativamente con el aprendizaje autorregulado	Los estudiantes de alto rendimiento tendieron a ser más capaces de utilizar estrategias de aprendizaje cognitivas y autorreguladas. Los profesores deben prestar atención a los estudiantes de bajo rendimiento capacitándolos en el uso de estrategias de aprendizaje cognitivas y autorreguladas.
Adu & Duk (2021)	Sudáfrica	Learning Styles and Instructional Materials Correlates of Grade 6 Learners' Mathematics Performance in Buffalo City, South Africa	Observacional	Examinar cómo los estilos de aprendizaje y la utilización de materiales didácticos afectan el rendimiento en matemáticas de los alumnos de sexto grado.	1225	Primaria	Los estilos de aprendizaje tienen una relación significativa con el rendimiento en matemáticas, mientras que la disponibilidad y utilización de materiales didácticos no mostraron una relación significativa	Los estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico influyen positivamente en el rendimiento académico. El estilo visual es especialmente efectivo, ya que lo que los estudiantes ven tienden a recordarlo y comprenderlo mejor
Salam et al. (2020)	Indonesia	Strategies of Metacognition Based on Behavioural Learning to Improve Metacognition Awareness and Mathematics Ability of Students	Revisión	Desarrollar estrategias que involucren la metacognición de los estudiantes, basadas en el aprendizaje conductual, para mejorar sus habilidades matemáticas	**	**	La implementación de un modelo de aprendizaje conductual aumentó la conciencia metacognitiva y las habilidades matemáticas de los estudiantes, especialmente en tareas de análisis.	Las estrategias basadas en la metacognición conductual pueden facilitar la comprensión de conceptos matemáticos y aumentar la conciencia metacognitiva y las habilidades matemáticas de los estudiantes.

Sheromova et al. (2020)	Rusia	Learning Styles and Development of Cognitive Skills in Mathematics Learning	Mixta	Examinar cómo los estilos de aprendizaje perceptivos de los estudiantes reflejan la interacción interhemisférica en el desarrollo cognitivo durante el aprendizaje de matemáticas.	**		El artículo describe las etapas que debe seguir un profesor de matemáticas para desarrollar las habilidades cognitivas de sus estudiantes teniendo en cuenta la modalidad de aprendizaje de los mismos. Una clasificación de técnicas y métodos acordes con el hemisferio dominante y el aprendizaje. Se elabora un estilo y tiene como objetivo desarrollar las habilidades cognitivas de los escolares.	Aporte a la metodología matemática en lo que respecta a las tecnologías de aprendizaje personalizado, las técnicas para el desarrollo de habilidades cognitivas en el aprendizaje, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje y aplicando las ideas de la neuropedagogía y del equilibrio dinámico en la enseñanza
Baltaci et al. (2016)	Turquía	The Relationship between Metacognitive Awareness Levels, Learning Styles, Genders and Mathematics Grades of Fifth Graders	Observacional	Examinar la relación entre diferencias metacognitivas, estilos de aprendizaje, géneros y calificaciones de matemáticas de estudiantes de quinto grado	330	Primaria	No existe una relación estadísticamente significativa entre los estilos de aprendizaje y el género. Existe una relación estadísticamente significativa entre estilos de aprendizaje-calificaciones en matemáticas, niveles de conciencia metacognitiva (MAL), niveles de grado en matemáticas, género y estilos de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje pueden afectar la forma de pensar de los individuos en cada momento de la vida.	Los padres, profesores y administradores deberían conocer la conciencia metacognitiva y los estilos de aprendizaje. Esto es útil para comprender cómo los estudiantes muestran comportamientos indeseables, ya que no se consideran los estilos de aprendizaje y los niveles de conciencia metacognitiva de esos estudiantes.
Sutama et al. (2021)	Indonesia	Metacognition of Junior High School Students in Mathematics Problem Solving Based on Cognitive Style	Mixto	Investigar cómo los estilos cognitivos de Independencia de Campo (FI) y Dependencia de Campo (FD) afectan la metacognición de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.	**	Secundaria	Los estudiantes con estilo cognitivo independiente mostraron alta autoconfianza y habilidad para planificar y tomar decisiones importantes. Los estudiantes dependientes confiaban en sus respuestas, pero no clarificaban los pasos necesarios para resolver los problemas.	El estilo cognitivo influye significativamente en la metacognición durante la resolución de problemas matemáticos. Los estudiantes FI son más autónomos y efectivos en la resolución de problemas
Nahmias y Teicher (2021)	Israel	The Contribution of Meta-Cognitive Guidance to Building Geometry Teaching Units and Improving Classroom Teaching Processes	Experimental	Investigar cómo la guía metacognitiva puede mejorar la habilidad geométrica de los estudiantes y el proceso de enseñanza.	112 profesores	Secundaria	La implementación de unidades de enseñanza con intención metacognitiva mostró mejoras en la capacidad geométrica de los estudiantes y en la comprensión de temas relacionados	La guía metacognitiva es crucial para desarrollar el pensamiento geométrico.

Evitasari & Utamingtyas (2021)	Indonesia	Learning Styles and Their Influence on Elementary School Students' Mathematics Learning Outcomes	Observacional	Determinar la influencia de los estilos de aprendizaje en los resultados de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes.	51	Primaria	Los estilos de aprendizaje tienen un efecto significativo en los resultados de aprendizaje de matemáticas, con un valor de correlación de 0.658, lo que indica una relación fuerte, y un efecto del 43.3%.	Comprender y facilitar los estilos de aprendizaje individuales puede mejorar significativamente los resultados de aprendizaje en matemáticas.
--------------------------------	-----------	--	---------------	--	----	----------	--	---

Fuente: Mariñez (2024).

Enseñanza de la matemática basado en competencias

El desarrollo de competencias, y la enseñanza de las matemáticas basadas en esto se abordó en 4 artículos (Cardino & Cruz, 2020; Sheromova et al., 2020; Quang, 2021; Willoughby et al., 2021). En la investigación de Quang (2021), la implementación de programas de educación basada en competencias requiere innovación en las materias de evaluación de los resultados del aprendizaje, incluidas Matemáticas en los niveles de secundaria, de acuerdo con las calificaciones basadas en competencias de los estudiantes; mientras que, en un artículo se determinó que el aprendizaje de la matemática mejora cuando se desarrollan las competencias físicas en niños (Willoughby et al., 2021).

Acerca de la enseñanza de la matemática basada en competencias, se estableció que proporcionar un modelo pedagógico que integre los cuatro elementos clave: finalidad, contexto, estrategias y evaluación, es de gran importancia y representa un pilar fundamental en el progreso de la enseñanza (Nahmias & Teicher, 2020). Desde la perspectiva de Cardino & Cruz (2020), cuatro estrategias de enseñanza tienen influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado. Estos modelos fueron aprendizaje cooperativo, enfoque deductivo, inductivo e integrador ($p = 0,005$), ($p = 0,022$), ($p = 0,000$). Sin embargo, se encontraron estrategias de enseñanza que no contribuyeron a incrementar el rendimiento en Matemáticas. En general, las estrategias de enseñanza basada en competencias tienen un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes ($p < 0,05$). Estos contribuyeron con el 51 % a la varianza en el rendimiento académico.

Desde la perspectiva de Shermova et al. (2020), el profesor debe utilizar el conocimiento sobre el hemisferio cerebral dominante y los estilos de aprendizaje perceptivo de sus estudiantes en la enseñanza de matemáticas. Un profesor de matemáticas debería seguir las siguientes etapas para desarrollar con éxito las habilidades cognitivas de los escolares: realizar diagnósticos psicopedagógicos y observaciones expertas; construir una matriz de recursos internos de los escolares; evaluar el potencial psicopedagógico de las actividades educativas teniendo en cuenta los recursos internos identificados y determinar las actividades de aprendizaje, métodos de enseñanza y técnicas que correspondan al estilo de aprendizaje preferido y aquellos que puedan presentar un desafío:

optimizarán la interacción interhemisférica y el desarrollo de otros canales sensoriales; aplicar los componentes seleccionados del sistema didáctico en la enseñanza de matemáticas; realizar nuevamente los diagnósticos psicopedagógicos y construir una nueva matriz de recursos internos. El estudio sugiere el procedimiento para evaluar el nivel de las habilidades cognitivas de los estudiantes, que son una combinación de habilidades generales de aprendizaje, habilidades de razonamiento lógico y habilidades de resolución de problemas.

Estilos de aprendizaje

La importancia de los estilos de aprendizaje fue abordado por 9 investigaciones (Baltaci et al., 2016; Cardino & Cruz, 2020; El-Adl & Alkharusi, 2020; Adu & Duku, 2021; Evitasari & Utamingtyas, 2021; Huincahue et al., 2021; Sutama et al., 2021; Sianturi et al., 2022; Ocampo et al., 2023). En dos artículos se estableció que el estilo de aprendizaje no se relacionó con el rendimiento de los estudiantes en matemáticas (Sianturi et al., 2022; Ocampo et al., 2023); mientras que, en 6 artículos (Baltaci et al., 2016; Cardino & Cruz, 2020; Evitasari & Utamingtyas, 2021; Huincahue et al., 2021; Sutama et al., 2021; Adu & Duku, 2021) se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los estilos de aprendizaje y el éxito en el aprendizaje de las matemáticas.

Cardino & Cruz (2020), encontraron que sólo el estilo independiente tiene una influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes. Para estos autores, el aprendizaje de las matemáticas ayuda a los estudiantes a pensar de manera analítica y a tener mejores habilidades de razonamiento. Les ayuda a desarrollar habilidades de aprendizaje para toda la vida para resolver problemas en la vida. Desde el punto de vista académico, se trata de una materia que muchos estudiantes aman u odian. Es odiada por los que no encuentran interesantes las cifras, especialmente aquellos que están más interesados en las ciencias sociales. La mayoría de los estudiantes perciben las materias de matemáticas de manera negativa. Debido a las fórmulas y reglas involucradas en esta materia, los estudiantes tienden a desarrollar actitudes negativas y preocupación; muchos estudiantes luchan con el aprendizaje de las matemáticas en algún momento. Por esta razón, tienen que experimentar con diferentes estilos de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje de los estudiantes definen cómo responden a los estímulos en el contexto del aprendizaje.

Huinache et al. (2021), que existe una clara correlación positiva entre el rendimiento matemático y el estilo de pensamiento analítico, y también evidencian la correlación entre la autoeficacia, el pensamiento analítico y las calificaciones. Desde la perspectiva de Ocampo et al. (2023), la motivación, la calidad de los docentes y los antecedentes culturales también pueden influir en el aprendizaje de las matemáticas. La edad es un factor importante a la hora de determinar el rendimiento en matemáticas, contrario a lo que ocurre con el género; mientras que, Baltaci et al. (2016), establecieron que las preferencias de los estudiantes sobre los estilos de aprendizaje se encontraron en orden de estilos de aprendizaje visual, táctil y auditivo, tanto hombres como mujeres prefieren estilos de aprendizaje en orden visual, táctil y auditivo.

En este sentido, Sianturi et al. (2022), encontraron que los estilos cognitivos de los estudiantes, no se correlacionaban significativamente con los resultados de aprendizaje de matemáticas. Aunque la correlación era positiva, los estilos cognitivos mostraron una pequeña contribución para apoyar a los estudiantes en la consecución de sus resultados de aprendizaje. Mientras tanto, los estilos cognitivos de los estudiantes de educación superior influyeron significativamente en sus resultados de aprendizaje. Sin embargo, se observó que la correlación positiva se hizo más notable a medida que aumentaba el nivel de grado de los estudiantes. Para estos autores, no existe una correlación significativa entre los estilos cognitivos de los estudiantes y los resultados académicos en matemáticas en el nivel de secundaria y preparatoria.

Por otra parte, Huincahue et al. (2021), observaron que los estudiantes con un estilo de aprendizaje analítico tienden a obtener mejores calificaciones y tienen una mayor autoeficacia en matemática. Además, se sugiere que los estilos de pensamiento no son habilidades innatas, sino preferencias en el uso de habilidades existentes; también destaca la importancia de reconocer y valorar la diversidad de estilos de pensamiento en la enseñanza de las matemáticas para mejorar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes. Estos autores encontraron que existe una correlación positiva entre la preferencia por el estilo analítico y mejores calificaciones en matemáticas; además, los estudiantes analíticos muestran mayor confianza en sus capacidades matemáticas; mientras que, es crucial tener en cuenta la diversidad de estilos de pensamiento en la educación matemática (Huincahue et al., 2021).

En Sudáfrica demostraron que todos los estilos de aprendizaje en este estudio tienen un impacto favorable en la capacidad de rendimiento académico de los estudiantes en Matemáticas. No obstante, se descubrió que los enfoques de aprendizaje visual son los más efectivos, porque lo que el alumno ve, lo retiene y lo comprende mejor. Los profesores deben desempeñar un papel importante a la hora de garantizar que se muestre a los estudiantes lo

que es relevante y puede ayudarles a mejorar su rendimiento (Adu & Duku, 2021).

Para autores como Sutama et al. (2021), el descubrimiento de una materia con un estilo cognitivo independiente del campo en la resolución de problemas matemáticos indica que estas materias implican información declarativa, conocimiento procedimental y conocimiento condicional. Estos sujetos tienen una comprensión detallada del problema y son capaces de aplicar rápidamente su experiencia específica a los datos problemáticos. Por otro lado, sujetos con un estilo cognitivo dependiente del campo también participan en los procesos de preparación, seguimiento y evaluación de la fase del problema. Al hacer una estrategia, estos estudiantes piensan en las relaciones entre los datos y los problemas y tratan de encontrar una fórmula para resolver los problemas. Básicamente, cada etapa de resolución de problemas incluye preparación, seguimiento y evaluación, según los resultados de la investigación sobre un tema con un estilo cognitivo independiente del campo. Al crear un plan, los estudiantes buscan correlaciones entre datos y preguntas, e identificar fórmulas que se pueden utilizar, y dar consideraciones de experiencia que pueda ayudarles a resolver el problema.

Metacognición

En 5 artículos se abordó el rol de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas (El-Adl & Alkharusi, 2020; Nahmias & Teicher, 2020; Salam et al., 2020; Sutama et al., 2021; Muncer et al., 2022). Nahmias & Teicher (2020), aseguran que la implementación de unidades de enseñanza con intención metacognitiva mostró mejoras en la capacidad geométrica de los estudiantes y en la comprensión de temas relacionados y, que esto es crucial para desarrollar el pensamiento geométrico y puede ser integrada efectivamente en la construcción de unidades de estudio por los profesores; mientras que, Sutama et al. (2021), determinaron que el estilo cognitivo influye significativamente en la metacognición durante la resolución de problemas matemáticos.

En la consideración de Salam et al. (2020), las estrategias de metacognición pueden ser aplicadas para mejorar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje y para fomentar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, lo cual es crucial para su desarrollo académico y profesional. Además, el enfoque en la metacognición ayuda a los estudiantes a ser más conscientes de sus procesos de pensamiento y a regular su aprendizaje de manera más efectiva. En el metaanálisis realizado por Muncer et al. (2022), se constató una correlación significativamente positiva entre la metacognición y el rendimiento en matemáticas en la adolescencia ($r = 0,37$, $p < 0,001$); mientras que El-Adl & Alkharusi (2020), revelaron relaciones estadísticamente positivas del aprendizaje autorregulado con la motivación

intrínseca, la motivación extrínseca, el valor de la tarea, el control de las creencias de aprendizaje, la autoeficacia y el rendimiento académico. Se descubrió que la ansiedad ante los exámenes está relacionada negativamente con el aprendizaje autorregulado.

Desde los inicios de la humanidad, las matemáticas han sido un componente esencial de la cultura, una herramienta para comprender el mundo y un pilar fundamental para el avance de la ciencia y la tecnología. El aprendizaje de las matemáticas tiene una función sistémica en la educación, ya que desarrolla las habilidades cognitivas y el pensamiento lógico del individuo, e influye en la evolución de la enseñanza de otras disciplinas. Es por esto que se considera que las matemáticas son una construcción única del pensamiento humano. A pesar de su alto nivel de abstracción y generalización, esta materia tiene vínculos fundamentales y vitales con nuestro mundo cotidiano, tanto en eventos diarios simples como en asuntos científicos sofisticados (Vintere & Briede, 2019).

Buscando analizar cómo los estilos de aprendizaje de los estudiantes pueden afectar su desempeño en matemáticas, y explorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que pueden ayudar a desarrollar competencias matemáticas de manera efectiva, se realizó esta revisión sistemática, con la que se constató que los estilos de aprendizaje juegan un papel crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El desarrollo de competencias, y la enseñanza de las matemáticas basadas en esto se abordó en 4 artículos (Cardino & Cruz, 2020; Quang, 2021; Sheromova et al., 2020; Willoughby et al., 2021).

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se enfoca en el desarrollo de competencias matemáticas de los alumnos, lo que requiere que el docente transforme su práctica de la enseñanza de las matemáticas para transitar del énfasis de la enseñanza al énfasis del aprendizaje. Esto implica planificar para desarrollar las competencias matemáticas, la didáctica de las matemáticas, el material didáctico para favorecer el aprendizaje y la aplicación de los conceptos matemáticos, teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Es fundamental que los docentes reconozcan y se adapten a los estilos de aprendizaje de sus estudiantes, utilizando estrategias pedagógicas que aborden las diversas formas en que los estudiantes asimilan y procesan la información matemática. Esto puede incluir el uso de estrategias lúdicas, el fomento del trabajo colaborativo, y la incorporación de nuevas estrategias y tecnologías para generar motivación en el aprendizaje de las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas basadas en competencias es de gran importancia en el desarrollo educativo de los estudiantes. Este enfoque se centra en el desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos, fortaleciendo las habilidades para la vida y el logro del perfil de egreso a través de los estándares curriculares. Esto

permite construir conocimiento salvaguardando el componente emocional, lo que es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes. Además, el enfoque en el desarrollo de competencias matemáticas permite a los estudiantes adquirir destrezas personales que les ayuden a identificar y gestionar emociones al enfrentarse a retos matemáticos, fomentando la confianza en sus propias posibilidades, aceptando el error como parte del proceso de aprendizaje y adaptándose a situaciones de incertidumbre. Esto mejora la perseverancia y el disfrute en el aprendizaje de las matemáticas.

El enfoque por competencias y las metodologías activas en la enseñanza de las matemáticas permite a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y aplicables a situaciones reales de la vida individual, social y profesional, desde una experiencia dinámica y atractiva para los estudiantes. Además, el desarrollo de competencias matemáticas fomenta la autoconfianza, la perseverancia y la actitud positiva ante retos matemáticos, lo que contribuye al disfrute en el aprendizaje de las matemáticas. El énfasis en el desarrollo de competencias matemáticas también es crucial para abordar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, particularmente en la enseñanza media. Este enfoque permite analizar y proponer soluciones a las dificultades, incorporando nuevas estrategias y tecnologías con el fin de generar motivación en el aprendizaje de las matemáticas.

Otro de los hallazgos de esta revisión sugiere que, si bien dos de los artículos consultados coincidieron en que los estilos de aprendizaje no influyen en el desempeño, predominaron los autores que consideran que sí hay una relación significativa (Huinchahue et al., 2021; Sutama et al., 2021). Esto puede sustentarse en las consideraciones de Shamsuddin & Kaur (2020), quienes argumentaron que para un educador, el hecho de conocer y tener en cuenta los estilos de aprendizaje, puede ayudar a identificar y resolver problemas de aprendizaje de sus estudiantes. Esto alentará a los estudiantes a aprender de manera más eficiente ya que el educador puede hacer coincidir el material educativo con el estilo de aprendizaje de los estudiantes

Esto se sustenta en que, autores como Vrancken et al. (2024) planteamos acciones que pretenden que los estudiantes de Ingeniería Agronómica inicien la comprensión de su proceso de aprendizaje. Dos personas en un mismo contexto, pueden aprender de formas distintas, con ritmos y estrategias particulares. Según el modelo de Honey-Alonso, las personas acceden al conocimiento a través de la experiencia, pasando por distintas fases que se relacionan con las preferencias sobre cómo aprendemos, dando lugar a cuatro estilos de aprendizaje. Este artículo presenta los resultados de la aplicación del cuestionario CHAEA a 221 alumnos al inicio del curso de Matemática I, que indaga sobre características

relacionadas a sus formas de acercarse al conocimiento. El análisis de los datos mostró que, si bien todos los estilos se encuentran presentes, las preferencias individuales tienden hacia el estilo Reflexivo (alumnos receptivos, analíticos, confirmaron que existe una relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento matemático. Esta correlación positiva ha atraído interés por su impacto en habilidades matemáticas más excepcionales como la creatividad, resolución de problemas, comunicación matemática y áreas temáticas particulares, como tareas de razonamiento geométrico y algebraico. Los hallazgos de estos estudios subrayaron la importancia de profundizar en mayor profundidad en cómo los estilos de aprendizaje influyen en el dominio de las matemáticas. También, que los estudiantes con puntajes altos en estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico pueden resolver problemas de aritmética sin diferencias significativas en su rendimiento.

Por último, también se constató en esta revisión la relevancia del desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas; lo que también coincide con autores como Ordóñez & Sánchez, (2024), que indican que el uso de estrategias metacognitivas contribuye al desarrollo de individuos con mayor capacidad intelectual para alcanzar aprendizajes significativos y más comprometidos con el manejo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en los que participan como sujetos autónomos y conscientes, con la capacidad de mejorar su calidad de vida.

CONCLUSIONES

En el estudio se evidenció que, la enseñanza de las matemáticas basada en competencias parece ser una estrategia con resultados favorables; además, cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único, y es importante adaptar la enseñanza de las matemáticas para atender a esta diversidad; ya que, el éxito de los estudiantes en el aprendizaje de esta asignatura, parece estar relacionado con su estilo de aprendizaje. El desarrollo de la metacognición es una estrategia que favorece el aprendizaje de la matemática en estudiantes de todos los niveles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adu, K. O., & Duku, N. (2021). Learning Styles and Instructional Materials as Correlates of Grade 6 Learners' Mathematics Performance in Buffalo City, South Africa. *Research in Social Sciences and Technology*, 6(3). <https://doi.org/10.46303/ressat.2021.41>
- Baltaci, S., Yildiz, A., & Özcakir, B. (2016). The Relationship between Metacognitive Awareness Levels, Learning Styles, Genders and Mathematics Grades of Fifth Graders. *Journal of Education and Learning*, 5(4), 78. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n4p78>
- Cardino, J., & Cruz, R. (2020). Understanding of learning styles and teaching strategies towards improving the teaching and learning of mathematics. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 8(1). <https://doi.org/10.31129/LUMAT.8.1.1348>
- El-Adl, A., & Alkharusi, H. (2020). Relationships between self-regulated learning strategies, learning motivation and mathematics achievement. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(1), 104-111. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i1.4461>
- Evitasaki, S., & Utamingtyas, S. (2021). Learning Styles and Their Influence on Elementary School Students' Mathematics Learning Outcomes. *JURNAL PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 5(4), 897-908. <https://doi.org/10.33578/pjr.v5i4.8395>
- Huincahue, J., Borromeo-Ferri, R., Reyes-Santander, P., & Garrido-Véliz, V. (2021). Mathematical Thinking Styles—The Advantage of Analytic Thinkers When Learning Mathematics. *Education Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/educsci11060289>
- Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., Wood-Downie, H., & Hadwin, J. A. (2022). A Meta-Analysis Investigating the Association Between Metacognition and Math Performance in Adolescence. *Educational Psychology Review*, 34(1), 301-334. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09620-x>
- Nahmias, E., & Teicher, M. (2020). The Contribution of Meta-Cognitive Guidance to Building Geometry Teaching Units and Improving Classroom Teaching Processes. *Journal of Education and Learning*, 10(1), 55. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n1p55>
- Ocampo, E. N., Mobo, F. D., & Cutillas, A. L. (2023). Exploring the Relationship Between Mathematics Performance and Learning Style Among Grade 8 Students. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(4), 1165-1172. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.04.14>
- Ordóñez, P. S., & Sánchez, D. D. (2024). Estrategias metacognitivas para la enseñanza de las matemáticas en educación secundaria. *Multiverso journal*, 4(6), Article 6. <https://doi.org/10.46502/issn.2792-3681/2024.6.2>
- Quang, P. V. (2021). Situation of Competence-Based Assessment Management in Teaching Mathematics: A Case Study in Junior High Schools in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Journal of Applied Mathematics and Computation*, 5(3), 187-199. <https://doi.org/10.26855/jamc.2021.09.005>

- Salam, M., Misu, L., Rahim, U., Hindaryatiningsih, N., & Ghani, A. R. A. (2020). Strategies of Metacognition Based on Behavioural Learning to Improve Metacognition Awareness and Mathematics Ability of Students. *International Journal of Instruction*, *13*(2), 61-72. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1249119>
- Shamsuddin, N., & Kaur, J. (2020). Students' learning style and its effect on blended learning, does it matter? *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, *9*(1), 195. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i1.20422>
- Sheromova, T. S., Khuziakhmetov, A. N., Kazinets, V. A., Sizova, Z. M., Buslaev, S. I., & Borodianskaia, E. A. (2020). Learning Styles and Development of Cognitive Skills in Mathematics Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *16*(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/8538>
- Sianturi, M., Suliantin, R., & Fitrianti, H. (2022). Relationships Between Cognitive Styles and Indigenous Students' Mathematics Academic Outcomes. *Journal of Learning for Development*, *9*(3). <https://doi.org/10.56059/jl4d.v9i3.684>
- Suciani, N. K., Sudarma, I. K., & Bayu, G. W. (2022). The Impact of Learning Style and Learning Motivation on Students' Science Learning Outcomes. *MIM-BAR PGSD Undiksha*, *10*(2). <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v10i2.49811>
- Sutama, A., Prayitno, H. J., Narimo, S., Fuadi, D., Sari, D. P., & Adnan, M. (2021). Metacognition of Junior High School Students in Mathematics Problem Solving Based on Cognitive Style. *Asian Journal of University Education*, *17*(1). <https://doi.org/10.24191/ajue.v17i1.12604>
- Vintere, A., & Briede, B. (2019). *Methodical background of competence-based mathematics education for students of information technologies specialties*. 18th International Scientific Conference Engineering for Rural Development. <https://doi.org/10.22616/ER-Dev2019.18.N489>
- Vrancken, S., Schmithalter, M., & Müller, D. (2024). Estilos de aprendizaje en matemática. Resultados y análisis de la aplicación del cuestionario Honey – Alonso en alumnos ingresantes a Ingeniería Agronómica / Learning styles in mathematics. Results and analysis of the Honey—Alonso questionnaire applied to university students entering the Agronomic Engineering career. *Revista de Educación*, *1*(31. 2). https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/7741
- Willoughby, M., Hudson, K., Hong, Y., & Wylie, A. (2021). Improvements in motor competence skills are associated with improvements in executive function and math problem-solving skills in early childhood. *Developmental Psychology*, *57*(9), 1463-1470. <https://doi.org/10.1037/dev0001223>
- Yang, X., & Kaiser, G. (2022). The impact of mathematics teachers' professional competence on instructional quality and students' mathematics learning outcomes. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, *48*(2). <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101225>