

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Incidencia de estrategias metacognitivas en el desempeño escolar de la asignatura matemática en el cantón Pastaza, Ecuador

Metacognitive incidence strategies on mathematic school performance in the canton of Pastaza, Ecuador

Silvia de Lourdes Baque Aguayo¹, Margarita Eugenia Yedra Machado¹, Ofelia María Oña Cárdenas¹, Silvia Maritza Vargas Cuenca¹

¹. Unidad Educativa San Vicente Ferrer, Dirección Distrital 16D01 Pastaza - Mera - Santa Clara, Puyo, Pastaza, Ecuador

Email: delourdes.baque@educacion.gob.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7757-424X>

Email: margarita.yedra@educacion.gob.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7077-4140>

Email: ofelia.ona@educacion.gob.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1173-5074>

Email: silvia.vargasc@educacion.gob.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8935-8220>

Recibido: 15/09/2024

Revisado: 17/09/2024

Aprobado: 19/09/2024

Publicado: 01/10/2024

RESUMEN

Las habilidades matemáticas son esenciales no solo en el ámbito académico, sino también en el desarrollo de competencias para la vida cotidiana. El objetivo de la investigación es analizar la efectividad en el mejoramiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos de las estrategias metacognitivas en el desempeño escolar de los estudiantes en la asignatura de matemáticas en el cantón Pastaza, Ecuador. Se realizó un estudio descriptivo con diseño correlacional en 89 estudiantes de bachillerato. Se aplicó el cuestionario de Estrategias Metacognitivas, compuesto por 20 ítems, basado en una escala Likert. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre las estrategias metacognitivas y el rendimiento académico. Los resultados indicaron que el monitoreo metacognitivo mostró una correlación significativa con el rendimiento académico ($r=0,56$). Las estrategias cognitivas ($r=0,49$) y las estrategias metacognitivas generales ($r=0,52$) también presentaron correlaciones moderadas. Sin embargo, la planificación y la conciencia metacognitiva mostraron correlaciones más débiles ($r=0,32$ y $r=0,21$, respectivamente). Por tanto, las estrategias metacognitivas, especialmente el monitoreo,

juegan un papel clave en el rendimiento académico en matemáticas, aunque se resalta la necesidad de fortalecer la enseñanza de la planificación y conciencia metacognitiva.

PALABRAS CLAVE: Estrategias metacognitivas; desempeño escolar; matemática.

ABSTRACT

Mathematical skills are essential not only in the academic field but also in the development of competencies for everyday life. The objective of this research is to analyze the effectiveness of metacognitive strategies to improve the mathematical understanding and resolution problems in the school performance of students from Pastaza canton, Ecuador. A descriptive study with correlational design was carried out in 89 high school students. The Metacognitive Strategies questionnaire was applied, composed of 20 items, based on a Likert scale. Pearson's correlation coefficient was used to analyze the relationship between metacognitive strategies and academic performance. The results indicated that metacognitive monitoring showed a significant correlation with academic performance ($r=0.56$). Cognitive strategies ($r=0.49$) and general metacognitive strategies ($r=0.52$) also showed moderate correlations. However, planning and metacognitive awareness showed weaker correlations ($r=0.32$ and $r=0.21$, respectively). Therefore, metacognitive strategies, especially monitoring, play a key role in academic performance in mathematics, although the need to strengthen the teaching of metacognitive planning and awareness is highlighted.

KEYWORDS: Metacognitive strategies; school performance; mathematic.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas constituyen una de las áreas fundamentales del conocimiento que los estudiantes deben dominar a lo largo de su vida académica. Sin embargo, los informes sobre rendimiento académico en muchos países muestran que la comprensión y la resolución de problemas matemáticos continúan siendo un reto significativo para estudiantes de diversas edades (Muñoz, 2020). Las dificultades en esta materia no solo impactan en el desempeño escolar, sino que limitan las oportunidades futuras de los estudiantes en áreas que requieren habilidades cuantitativas y analíticas (Chávez Arias, 2018)

Las habilidades matemáticas son esenciales no solo en el ámbito académico, sino también en el desarrollo de competencias para la vida cotidiana. El fracaso en la comprensión de conceptos matemáticos y en la resolución de problemas se atribuye a múltiples factores, entre ellos, la falta de estrategias efectivas de aprendizaje y de autorregulación por parte de los estudiantes (Vélez Córdova & Arteaga Pita, 2022). Esto lleva a preguntarse: ¿Cómo pueden los estudiantes superar estas dificultades y mejorar su rendimiento en matemáticas?



Las estrategias metacognitivas han emergido como un enfoque prometedor para enfrentar estos desafíos. Estas estrategias, definidas como el conocimiento y control que los estudiantes tienen sobre sus propios procesos cognitivos, les permiten planificar, supervisar y evaluar su aprendizaje de manera efectiva. Flavell desde su concepción, la metacognición ha sido vista como un componente crucial para el éxito académico, ya que permite a los estudiantes no solo adquirir conocimientos, sino también controlar el proceso de aprendizaje (Moritz & Lysaker, 2018).

En estudios recientes, se ha demostrado que el uso de estrategias metacognitivas puede mejorar la capacidad de los estudiantes para enfrentarse a tareas matemáticas complejas, especialmente cuando se trata de resolver problemas que requieren pensamiento abstracto y habilidades de razonamiento lógico (Rojas Ospina & Valencia Serrano, 2021). Estas estrategias permiten a los estudiantes evaluar de manera crítica sus propios procesos de pensamiento y hacer ajustes cuando es necesario, lo que resulta en un mejor desempeño (Marra et al., 2022).

Varios estudios han examinado la relación entre el uso de estrategias metacognitivas y el rendimiento en matemáticas, encontrando una correlación positiva entre ambas variables. Como en la investigación de Rojas & Valencia (2021) que encontraron que los estudiantes que utilizan con regularidad estrategias de planificación y monitoreo metacognitivo tienden a tener un mejor rendimiento en pruebas matemáticas que aquellos que no lo hacen. Esta correlación sugiere que enseñar a los estudiantes a pensar sobre su propio pensamiento puede ser una herramienta poderosa para mejorar sus resultados.

En un estudio realizado por Ortiz Díaz & Cutimbo Lozano (2022), se descubrió que los estudiantes que aplicaban estrategias metacognitivas, como la autoevaluación y el autocontrol, obtenían puntuaciones significativamente más altas en problemas matemáticos complejos en comparación con aquellos que no las usaban. Esto demuestra que la autorregulación del aprendizaje es esencial para el éxito en materias como matemáticas, donde los estudiantes deben ser capaces de revisar y ajustar continuamente sus enfoques.

Además, se ha encontrado que las estrategias metacognitivas no solo benefician a los estudiantes en el rendimiento académico, sino que también incrementan su confianza en su capacidad para resolver problemas matemáticos, lo que a su vez reduce la ansiedad relacionada con esta asignatura (Chávez Arias, 2018). Estos resultados resaltan la importancia de incluir la enseñanza explícita de estrategias metacognitivas dentro del currículo de matemáticas.

Pese a los beneficios evidentes de las estrategias metacognitivas, existen numerosos desafíos en su implementación dentro del contexto de la enseñanza de las matemáticas. Un desafío importante es que muchos estudiantes carecen de un conocimiento metacognitivo sólido y, por lo tanto, no pueden identificar cuándo y cómo aplicar estas estrategias (Novoa



Castillo et al., 2021). Esto requiere una intervención pedagógica clara por parte de los docentes.

Los docentes de matemáticas a menudo encuentran dificultades para enseñar habilidades metacognitivas debido a la naturaleza abstracta de la disciplina. A diferencia de otras materias, las matemáticas requieren que los estudiantes trabajen con conceptos teóricos que no siempre tienen aplicaciones visibles en el mundo real, lo que puede dificultar la motivación y el compromiso (Barreto Trujillo & Álvarez Bermúdez, 2020).

Otro obstáculo común es la falta de formación específica de los docentes en la enseñanza de habilidades metacognitivas. Muchos profesores de matemáticas no han recibido suficiente capacitación en este campo, lo que limita su capacidad para ayudar a los estudiantes a desarrollar estas habilidades de manera efectiva (Novoa Castillo et al., 2021). La implementación de programas de desarrollo profesional podría ser una solución para superar este desafío.

Teniendo en cuenta estos desafíos y los beneficios potenciales de las estrategias metacognitivas, resulta crucial investigar su efectividad en la mejora del rendimiento en matemáticas. Este estudio se centra específicamente en cómo las estrategias metacognitivas pueden mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de entre 12 y 14 años, un grupo que frecuentemente enfrenta dificultades significativas en esta área.

A pesar de los avances en la enseñanza de matemáticas en muchos países, aún queda un largo camino por recorrer en cuanto a la integración de estrategias de autorregulación y metacognición en las clases (Muñoz, 2020). Investigaciones previas sugieren que la enseñanza explícita de estrategias metacognitivas puede ser particularmente efectiva en estudiantes que están en la transición entre la educación básica y la secundaria, una etapa en la que la autonomía en el aprendizaje se vuelve cada vez más importante (Barreto Trujillo & Álvarez Bermúdez, 2020). Por ello, este estudio es relevante para entender cómo estas estrategias pueden impactar en la capacidad de los estudiantes para superar las dificultades matemáticas.

A partir de la investigación, se propone como objetivo: analizar la efectividad en el mejoramiento de la comprensión y resolución de problemas matemáticos de las estrategias metacognitivas en el desempeño escolar de los estudiantes en la asignatura de matemáticas en el cantón Pastaza, Ecuador

MÉTODOS

Este estudio, de nivel descriptivo con diseño correlacional, busca identificar la incidencia de las estrategias metacognitivas en el rendimiento académico. La investigación se centra en el



análisis de la relación entre las estrategias metacognitivas y el desempeño escolar en la asignatura de matemáticas en el cantón Pastaza, Ecuador. Se trabajó con una muestra no probabilística intencionada de 89 estudiantes, pertenecientes a cuatro colegios que cursan el segundo año de Bachillerato en la ciudad de Puyo en el cantón de Pastaza, cuya selección se basó en los registros escolares obtenidos en los colegios.

Para la recolección de los datos se aplica de forma individual el cuestionario de Estrategias Metacognitivas (*State Metacognitive Inventory*), elaborado por O'Neil y Abedi (1996) y traducido al español por Martínez (2001), disponible en Saldarriaga et al. (2012). El cuestionario trabaja con 20 indicadores que evalúan las dimensiones de conocimiento, planificación, monitoreo y conciencia metacognitiva; a través de una escala de Likert de cinco opciones (1= Nunca; 2= Pocas veces; 3= Regular; 4= Muchas veces y 5= Siempre). La validez del instrumento fue confirmada mediante análisis de componentes principales y un Alfa de Cronbach de 0.86, lo que garantiza su confiabilidad.

Por otra parte, los puntajes del rendimiento académico se obtuvieron de los promedios ponderados hasta el último quimestre presencial del 2024, los cuales fueron utilizados como una medida de impacto de las estrategias metacognitivas. Para analizar la relación entre ambas variables, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, empleando el software IBM SPSS Statistics. Esta prueba de correlación se aplicó a las estrategias metacognitivas en cada una de las dimensiones anteriores para ver la relación con el rendimiento académico.

RESULTADOS

Se encuestaron 89 estudiantes de ellos 52,4% son hombres y 47,6% son mujeres, seleccionados de los colegios según su rendimiento académico, el 68,3% provenientes de colegios privados y el 31,7% restante de colegios fiscales.

Se realizó un análisis de las cinco dimensiones de las estrategias metacognitivas según las respuestas de los estudiantes a la encuesta como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción de la utilización de las estrategias metacognitivas.

Dimensiones	Promedio	Significado
Conocimiento de las estrategias cognitivas	3,95	La mayoría de los estudiantes comprenden y conocen diferentes estrategias para aprender y resolver tareas.
Planificación metacognitiva	3,79	Los estudiantes suelen planificar qué pasos seguir para lograr sus metas académicas, anticipando cómo resolver problemas.
Monitoreo metacognitivo	4,53	Los estudiantes frecuentemente revisan y ajustan su progreso mientras trabajan en sus tareas o actividades.
Conciencia metacognitiva	3,65	La mayoría de los estudiantes son conscientes de las estrategias que utilizan cuando trabajan en sus tareas escolares.
Estrategia metacognitiva	3,87	En general, los estudiantes comprenden, planifican y controlan sus estrategias de aprendizaje de manera consciente.



Como resultados se obtienen promedios similares en todas las dimensiones encabezado por el monitoreo metacognitivo (4,53) y secuencialmente seguida de el Conocimiento de las estrategias cognitivas (3,95), Estrategia metacognitiva (3,87), Planificación metacognitiva (3,79) y Conciencia metacognitiva (3,65).

Como se muestra en la tabla 2, el monitoreo metacognitivo presenta una correlación alta con el rendimiento académico (0,56), lo que indica una relación moderadamente fuerte y positiva. Al ser significativa, implica que esta relación es estadísticamente relevante y no es producto del azar.

Tabla 2. Correlación entre monitoreo metacognitivo y el rendimiento académico.

		Monitoreo	Rendimiento académico
Monitoreo	Correlación de Pearson	1	,564
	Sig.(bilateral)		,000
	N	89	89
Rendimiento académico	Correlación de Pearson	,564	1
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89

Las estrategias cognitivas también muestran una correlación positiva significativa con el rendimiento académico (0,49) como se indica en la tabla 3, aunque ligeramente inferior al monitoreo metacognitivo.

Tabla 3. Correlación entre estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico.

		Estrategias de aprendizajes	Rendimiento académico
Estrategias de aprendizaje	Correlación de Pearson	1	,492
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89
Rendimiento académico	Correlación de Pearson	,492	1
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89

En la tabla 4 se muestra que el uso de estrategias metacognitivas en su conjunto tiene una correlación positiva y significativa con el rendimiento académico (0,52). La correlación es moderada, lo que indica que las estrategias metacognitivas juegan un papel importante en el éxito académico de los estudiantes.

Tabla 4. Correlación entre estrategia metacognitiva y el rendimiento académico.

		Estrategias cognitivas	Rendimiento académico
Estrategias cognitivas	Correlación de Pearson	1	,521
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89
Rendimiento académico	Correlación de Pearson	,521	1
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89

La planificación metacognitiva tiene una correlación positiva pero baja (0,32) con el rendimiento académico como se indica en la tabla 5 y en este caso su impacto es más limitado, dado que la relación no es estadísticamente significativa.

Tabla 5. Correlación entre planificación metacognitiva y el rendimiento académico.

		Planificación	Rendimiento académico
Planificación	Correlación de Pearson	1	,322
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89
Rendimiento académico	Correlación de Pearson	,322	1
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89

La conciencia metacognitiva como se muestra en la tabla 6 presenta una correlación baja (0,21), indicando que hay una leve relación positiva entre la conciencia metacognitiva y el rendimiento académico, pero esta es débil y no significativa para con el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 6. Correlación entre conciencia metacognitiva y el rendimiento académico.

		Conciencia	Rendimiento académico
Conciencia	Correlación de Pearson	1	,214
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89
Rendimiento académico	Correlación de Pearson	,214	1
	Sig. (bilateral)		,000
	N	89	89

La tabla 7 muestra un resumen de los resultados de la correlación de Pearson (r) entre las diversas dimensiones de las estrategias metacognitivas con el rendimiento académico indicando con un asterisco (*) cuando la correlación es significativa ($p < .05$).

Tabla 7. Distribución de las estrategias metacognitivas y el rendimiento académico según la correlación Pearson.

	Rendimiento académico
Monitoreo metacognitivo	0,56*
Estrategia cognitiva	0,49*
Estrategias metacognitivas	0,52*
Planificación metacognitiva	0,32
Conciencia metacognitiva	0,21

Nota: N=89 * $p < .05$

El monitoreo metacognitivo, las estrategias cognitivas y metacognitivas en general, tienen una correlaciones significativas y por tanto más influyentes en el rendimiento académico. La planificación y la conciencia metacognitiva, aunque positiva, pero no significativa, teniendo una relación mucho más débil con el rendimiento.



DISCUSIÓN

Esta investigación sobre la relación entre las estrategias metacognitivas y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de bachillerato expone resultados interesantes, algunos de estos coincidentes con los de otras investigaciones previas, así como otros discrepan notablemente.

El monitoreo metacognitivo mostró la correlación más alta con el rendimiento académico ($r = 0,56$), lo que sugiere que los estudiantes que controlan y ajustan conscientemente sus procesos de aprendizaje obtienen mejores resultados. Este hallazgo está en consonancia con lo reportado por García & Pintrich (2023), quienes encontraron que los estudiantes que monitorizan sus avances y ajustan sus estrategias de aprendizaje suelen ser más exitosos académicamente. Del mismo modo, Zimmerman & Prado (2018) resalta que el monitoreo metacognitivo es un predictor clave del rendimiento académico porque permite a los estudiantes detectar errores y hacer ajustes sobre la marcha, lo cual aumenta su eficacia en el aprendizaje. Sin embargo, Flavell (1979) citado por Moritz & Lysaker (2018), quien introdujo el concepto de la metacognición, subrayó que el monitoreo por sí solo no es suficiente para mejorar significativamente el rendimiento académico si no va acompañado de una adecuada aplicación de estrategias. En este estudio, se observa que los estudiantes que más monitorean su aprendizaje también emplean estrategias efectivas, lo que explicaría la fuerte correlación. Otros estudios, como el de Arnal Palacián et al. (2022) han confirmado que la capacidad de monitorear, reflexionar y ajustar el proceso de aprendizaje es un factor crucial para obtener mejores resultados académicos, especialmente en asignaturas como las matemáticas, que requieren procesos complejos de resolución de problemas.

Las estrategias cognitivas también mostraron una correlación significativa ($r = 0,49$) con el rendimiento académico, lo que indica que los estudiantes que aplican estas estrategias logran un mejor desempeño en matemáticas. Estos resultados coinciden con lo que señalan Brown & Pressley (2023) quienes encontraron que los estudiantes que usan estrategias cognitivas como la organización de la información y la elaboración de conceptos tienden a rendir mejor en pruebas académicas. Este hallazgo se ve reforzado por estudios como el de Krieger et al. (2022) quienes argumentan que las estrategias cognitivas bien aplicadas permiten a los estudiantes organizar mejor la información, facilitando el aprendizaje profundo y mejorando el rendimiento.

No obstante, el valor de correlación en este estudio es más bajo de lo que algunos autores como Kohen & Kramarski (2018) encontraron en sus investigaciones, donde las estrategias cognitivas presentaron correlaciones superiores al 0,60 en algunas disciplinas. Esta diferencia podría explicarse por el hecho de que este estudio se centró en una muestra específica y en un



contexto geográfico particular (Pastaza, Ecuador), lo que podría afectar la generalización de los resultados.

La estrategia metacognitiva global mostró una correlación significativa ($r = 0,52$), lo que refuerza la idea de que la combinación de la planificación, el monitoreo y la evaluación de las propias estrategias de aprendizaje es clave para mejorar el rendimiento académico. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Jauhangeer et al. (2018), quienes concluyeron que el uso de estrategias metacognitivas tiene un efecto positivo en el rendimiento académico, ya que permite a los estudiantes tener un mayor control sobre su proceso de aprendizaje y adaptarse mejor a las demandas académicas.

En contraste, Schweder et al. (2019) encontraron que, aunque las estrategias metacognitivas son importantes, su impacto varía según el contexto académico y el nivel de competencia de los estudiantes. Es posible que en contextos de baja complejidad académica, las estrategias metacognitivas tengan un menor efecto en el rendimiento en comparación con entornos de mayor exigencia cognitiva, lo que podría explicar la diferencia en las correlaciones obtenidas en este estudio frente a los de otros.

Sorprendentemente, la planificación metacognitiva ($r = 0,32$) y la conciencia metacognitiva ($r = 0,21$) mostraron correlaciones bajas y no significativas con el rendimiento académico. Esto contrasta con lo que han reportado autores como Rao & Jaiswal (2020), quienes encontraron que la planificación, es decir, la capacidad de los estudiantes para organizar y preparar sus actividades de aprendizaje, suele tener un impacto significativo en su rendimiento. La baja correlación en este estudio podría explicarse por factores contextuales, como la falta de entrenamiento en planificación metacognitiva en los estudiantes de Pastaza, lo que limitaría el uso efectivo de esta estrategia.

De manera similar, la baja correlación entre la conciencia metacognitiva y el rendimiento también es un hallazgo que contrasta con estudios previos. En un estudio del 2024, los autores argumentaron que la conciencia metacognitiva es crucial para que los estudiantes identifiquen sus fortalezas y debilidades en el aprendizaje, lo que debería reflejarse en un mejor desempeño académico (Efklides & Schwartz, 2024). Sin embargo, la falta de correlación significativa en este estudio sugiere que, si bien los estudiantes pueden ser conscientes de sus procesos de aprendizaje, es posible que no estén aplicando esa conciencia de manera efectiva en la resolución de problemas matemáticos.

Los resultados de este estudio coinciden en gran medida con la literatura existente en cuanto a la importancia del monitoreo y las estrategias cognitivas y metacognitivas en el rendimiento académico. Sin embargo, la baja correlación entre la planificación y la conciencia metacognitiva es un hallazgo que merece mayor investigación. Es posible que los estudiantes de este estudio no estén recibiendo suficiente entrenamiento en estas dimensiones, lo que limita su impacto en el rendimiento académico.



Como sugieren Martín & Montero (2019) la integración de estrategias metacognitivas y la instrucción explícita sobre cómo planificar y ser consciente de los propios procesos de aprendizaje pueden ser clave para mejorar el rendimiento académico. Esto subraya la necesidad de que los sistemas educativos incluyan una enseñanza más robusta de habilidades metacognitivas en los planes de estudio de matemáticas, especialmente en entornos donde los estudiantes pueden no estar familiarizados con estas estrategias.

CONCLUSIONES

En esta investigación se estableció una relación moderadamente significativa del rendimiento académico con las estrategias metacognitivas, pues los estudiantes a pesar de su medio conocimiento del tema evidencian que las estrategias metacognitivas, y en este caso particular el monitoreo, son esenciales para el éxito académico en matemáticas, pero también pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la enseñanza de la planificación y la conciencia metacognitiva para maximizar su impacto en el rendimiento escolar.

Una mejor comprensión sobre cómo las estrategias metacognitivas pueden influir positivamente en el aprendizaje de las matemáticas, es crucial tanto para los educadores que podrán diseñar mejores programas que promuevan la competencia académica, sino también para el desarrollo integral de los estudiantes.

La implementación de la enseñanza de estrategias metacognitivas debe ser cuidadosamente planificada y adaptada a las necesidades específicas de los estudiantes, especialmente en áreas como la resolución de problemas para que impacte positivamente en el rendimiento de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

REFERENCIAS

- Arnal Palacián, M., De Chiaro, S., Miranda Correia, P. R., Tamayo Alzate, Ó. E., & Fonseca, L. (2022). La metacognición en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: Posibilidades y oportunidades. *Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)*, 12(4), 1-4. <https://zaguan.unizar.es/record/124351>
- Barreto Trujillo, F. J., & Álvarez Bermúdez, J. (2020). Estrategias de autorregulación del aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*, 7(2), 184-193. <https://doi.org/10.17979/reipe.2020.7.2.6570>
- Brown, R., & Pressley, M. (2023). Self-regulated reading and getting meaning from text: The transactional strategies instruction model and its ongoing validation. En *Self-regulation of learning and performance* (pp. 155-179). Routledge.



<https://doi.org/10.4324/9780203763353>

- Chávez Arias, L. E. (2018). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en la asignatura Análisis Matemático II. *Educación*, 27(53), 24-40. <https://n9.cl/3ofs8>
- Efklides, A., & Schwartz, B. L. (2024). Revisiting the Metacognitive and Affective Model of Self-Regulated Learning: Origins, Development, and Future Directions. *Educational Psychology Review*, 36(2), 61. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09896-9>
- García, T., & Pintrich, P. R. (2023). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. En *Self-regulation of learning and performance* (pp. 127-153). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203763353>
- Jauhangeer, S., Shuib, L., & Azizul Hasan, Z. (2018). Metacognitive Skillfulness of Students in Problem Solving. *International Journal of Information System and Engineering*, 6(2), 1-9. <https://n9.cl/uccqms>
- Kohen, Z., & Kramarski, B. (2018). Promoting mathematics teachers' pedagogical metacognition: A theoretical-practical model and case study. *Cognition, metacognition, and culture in STEM education: Learning, teaching and assessment*. (pp. 279-305). https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4_13
- Krieger, F., Azevedo, R., Graesser, A. C., & Greiff, S. (2022). Introduction to the special issue: The role of metacognition in complex skills-spotlights on problem solving, collaboration, and self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 17(3), 683-690. <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09327-6>
- Marra, R. M., Hacker, D. J., & Plumb, C. (2022). Metacognition and the development of self-directed learning in a problem-based engineering curriculum. *Journal of Engineering Education*, 111(1), 137-161. <https://doi.org/10.1002/jee.20437>
- Martín, A. N., & Montero, I. V. (2019). Variables motivacionales y cognitivas predictivas del rendimiento en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 33(1), 1-29. <https://n9.cl/funmr>
- Moritz, S., & Lysaker, P. H. (2018). Metacognition – What did James H. Flavell really say and the implications for the conceptualization and design of metacognitive interventions. *Schizophrenia Research*, 201, 20-26. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2018.06.001>
- Muñoz, S. T. (2020). Estrategias para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. *Revista Iberoamericana de educación*, 3(3). <https://doi.org/10.31876/ie.v3i3.43>
- Novoa Castillo, P. F., Uribe Hernández, Y. C., Garro Aburto, L. L., & Cancino Verde, R. F. (2021). Estrategias metacognitivas en entornos digitales para estudiantes con baja comprensión lectora. *Revista electrónica de investigación educativa*, 23, e28. <https://doi.org/10.24320/redie.2021.23.e28.3953>
- Ortiz Diaz, J. A. & Cutimbo Lozano, G. F. (2022). Aprendizaje basado en problemas: Una



- metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>
- Rao, G. S. R., & Jaiswal, A. K. (2020). Evaluation of psychometric adequacy of metacognitive awareness inventory in Indian sample. *Indian Journal of Positive Psychology*, 11(2), 64-70. <https://n9.cl/4t91s>
- Rojas Ospina, T., & Valencia Serrano, M. (2021). Estrategias de autorregulación de la motivación de estudiantes universitarios y su relación con el ambiente de clase en asignaturas de matemáticas. *Acta Colombiana de Psicología*, 24(1), 47-62. <https://doi.org/10.14718/acp.2021.24.1.5>
- Saldarriaga, J. V., Jaimes, C., Polo, E. A., & Merino, M. (2012). Validez, confiabilidad y baremación del inventario de estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología (Trujillo)*, 14(1), 9-20. <https://n9.cl/e3dqz>
- Schweder, S., Raufelder, D., Kulakow, S., & Wulff, T. (2019). How the learning context affects adolescents' goal orientation, effort, and learning strategies. *The Journal of Educational Research*, 112(5), 604-614. <https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1645085>
- Vélez Córdova, J. del R., & Arteaga Pita, I. G. (2022). Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje significativo de la asignatura de Matemáticas. *Revista Cognosis. ISSN 2588-0578*, 7(3), 41-54. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i3.5114>
- Zimmerman, H. F. L., & Prado, J. F. U. (2018). *Psicología organizacional en Latinoamérica*. Editorial El Manual Moderno. <https://n9.cl/iunec>

