



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,
Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

EL ESTATUS METACOGNITIVO DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A LA UNIVERSIDAD EN SITUACIONES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

**THE METACOGNITIVE STATUS OF INCOMING COLLEGE
FRESHMEN IN MATHEMATICS LEARNING SITUATIONS**

Elizabeth Guajardo García
Universidad Autónoma de Nuevo León, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15448

El Estatus Metacognitivo de Estudiantes de Nuevo Ingreso a la Universidad en Situaciones de Aprendizaje de las Matemáticas

Elizabeth Guajardo García¹elizabeth.guajardogr@uanl.edu.mx<https://orcid.org/0009-0002-8089-9636>

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

México

RESUMEN

Las Universidades enfrentan graves problemas de reprobación y rezago escolar con mayores índices en asignaturas de matemáticas. Varios estudios demuestran la correlación positiva entre las habilidades metacognitivas y el logro de aprendizaje (Gul & Shehzadb, 2012; Narang & Saini, 2013; Young & Fry, 2008). En este trabajo de investigación se muestran los resultados de un estudio para determinar en que estatus están los estudiantes de ingreso a la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Nuevo León en cuanto al uso de habilidades metacognitivas, y así detectar áreas de oportunidad para mejorar el aprendizaje y disminuir la reprobación escolar en matemáticas. El método empleado fue la encuesta y esta se llevó a cabo a través del diseño y aplicación de un cuestionario estructurado en escala Likert, el cual consta de dos partes, la primera de ellas contiene datos de identificación del participante y la segunda se conforma por 52 ítems los cuales corresponden a las tres dimensiones de la metacognición: Conciencia Metacognitiva, Conocimiento Metacognitivo y Regulación Metacognitiva. Los resultados derivados de este estudio, nos permitieron lograr que el estudiante tome conciencia de cuáles son sus fortalezas y debilidades metacognitivas y darse cuenta de lo que tiene que hacer para mejorar su desempeño académico.

Palabras clave: metacognición, educación superior, rendimiento académico

¹ Autor principal

Correspondencia: elizabeth.guajardogr@uanl.edu.mx

The Metacognitive Status of Incoming College Freshmen in Mathematics Learning Situations

ABSTRACT

Universities face serious problems with failure rates and academic lag, with higher rates in mathematics subjects. Several studies demonstrate a positive correlation between metacognitive skills and learning achievement (Gul & Shehzadb, 2012; Narang & Saini, 2013; Young & Fry, 2008). This research paper presents the results of a study to determine the status of incoming students to the Faculty of Physical and Mathematical Sciences at the Autonomous University of Nuevo León regarding the use of metacognitive skills, and thus identify areas of opportunity to improve learning and reduce school failure in mathematics. The method used was a survey, carried out through the design and application of a structured questionnaire on a Likert scale, which consists of two parts. The first part contains identification data of the participant, and the second part consists of 52 items corresponding to the three dimensions of metacognition: Metacognitive Awareness, Metacognitive Knowledge, and Metacognitive Regulation. The results derived from this study allowed us to help students become aware of their metacognitive strengths and weaknesses and realize what they need to do to improve their academic performance.

Keywords: : metacognition, higher education, academic performance

Artículo recibido 15 octubre 2024

Aceptado para publicación: 20 noviembre 2024



INTRODUCCIÓN

Contexto general de tema

La educación superior toma un papel muy importante en la formación de las personas, ya que les da herramientas para desarrollarse como miembros productivos en la sociedad. La alta tasa de abandono escolar se ha transformado en una latente preocupación a enfrentar por parte de las distintas Universidades alrededor del mundo, conduciendo hacia una reflexión en torno a cuáles podrían ser las posibles causas que lleven a estos estudiantes a interrumpir sus estudios.

Algunos de los factores que podrían estar implicados de manera determinante en la decisión de deserción, son los problemas vocacionales a los cuales se enfrentan los estudiantes, la situación económica de sus familias y finalmente el bajo rendimiento académico (Centro de microdatos, 2008). Con respecto al bajo rendimiento académico, se ha procurado dar respuesta a esta problemática por medio de diversas líneas de acción, por ejemplo, el acompañamiento a los estudiantes en estrategias de nivelación, tutorías, consejería socioemocional y un tema que ha ido ganando terreno últimamente, que es el fortalecimiento de habilidades metacognitivas en los estudiantes. Considerando el importante desafío que implica el hecho de transitar desde la enseñanza media hacia la educación superior, teniendo en cuenta el significativo cambio respecto al volumen y a la dificultad de los cursos a los cuales se ven enfrentados, se le exige al estudiante desplegar una serie de herramientas o habilidades, ejercicio que algunos pueden resolver al paso de un tiempo, otros con mucha dificultad y un porcentaje, no lo logra resolver de manera autónoma y desencadena en el abandono de la carrera o graves problemas de reprobación, con mayores índices en asignaturas de matemáticas.

En la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM), de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), se ofrecen seis carreras: Licenciatura en Matemáticas, Licenciatura en Física, Licenciatura en Ciencias Computacionales, Licenciatura en Actuaría, Licenciatura en Seguridad en Tecnologías de Información, y Licenciatura en Multimedia y Animación Digital. Particularmente, en el primer semestre, el índice de reprobación en las asignaturas del tronco común, tales como: Álgebra, Cálculo Diferencial y Geometría Analítica es muy alto. Se hace necesario entonces investigar sobre los distintos factores que pueden contribuir a mejorar el aprendizaje de las matemáticas.



En la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), institución en la cual se lleva a cabo la presente investigación, en su Modelo Académico de Licenciatura, manifiesta que el enfoque del trabajo docente debe ahora privilegiar el aprendizaje de los estudiantes sobre la enseñanza e insiste que el estudiante debe contar con las condiciones adecuadas para adquirir la competencia de aprender a aprender (habilidad metacognitiva) y el profesor debe enseñar a los estudiantes a aprender y a pensar (UANL, 2022). En la meta de aprender a aprender está implícita la idea de que los alumnos se vuelvan estratégicos, autorregulados y reflexivos, capaces de hacer frente a numerosas situaciones de aprendizaje que se promueven actualmente en la sociedad de la información y del conocimiento.

En este sentido, el profesor deberá favorecer en el estudiante la conciencia y la reflexión sobre las decisiones que ejecuta, de manera que se promueva el desarrollo de los procesos metacognitivos, autorreguladores y reflexivos que le permitan al alumno convertirse en un aprendiz autónomo y autorregulado. (Méndez, L. M. & Torres, G. 2014).

Revisión del Estado del Arte

Como respuesta al requerimiento de la educación actual de formar estudiantes que no solamente repitan de memoria los conocimientos dados por un profesor o un libro de texto, sino que de manera crítica asuman las riendas de sus procesos de aprendizaje y además, desarrollen pensamiento crítico en el aula de clase, surge la metacognición; esta, según Tamayo, incide en la adquisición, comprensión, conservación y aplicación de lo que se aprende y su influencia sobre la eficacia del aprendizaje, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. (Tamayo, 2006, p. 22). La metacognición ha sido definida, de manera general, como el conocimiento que se tiene acerca del conocimiento o la habilidad para monitorear, evaluar y planificar nuestro propio aprendizaje (Flavell, 1979). Etimológicamente el vocablo metacognición proviene de “meta”: más allá, y “cognoscere” que significa conocer, del verbo latino cognoscere; es decir, ir más allá del conocimiento.

El término metacognición, según Pozo (2003, p.65) es: “un neologismo producto de la ciencia psicológica contemporánea, particularmente la de orientación cognoscitivista, y cuyo origen podría ubicarse a finales de los años 60 en los estudios que Tulving y Madigan realizaron sobre la memoria”. Este término tuvo su reactivación por Flavell y los trabajos interesados en los problemas de la generalización y la transferencia de lo aprendido, así como en el estudio de la capacidad del ser humano



para supervisar su propio funcionamiento intelectual. En este mismo sentido, Villar (2005, p.66) plantea que: “Flavell en 1971 utilizó el término metamemoria al cual, rápidamente, acompañaron otros dos vocablos vinculados con él: metacognición y metacompreensión. Con el fin de analizar el conocimiento acerca de la cognición Flavell y Wellman (1977) plantean que el eje principal de estos estudios es la hipótesis; donde el uso de los recursos cognitivos propios no es espontáneo sino que, cuando se tiene la necesidad de enfrentar tareas o problemas concretos, es prioridad activarlo, a fin de seleccionar la estrategia más pertinente en cada situación.”

La metacognición consiste en que el individuo conozca su propio proceso de aprendizaje, la programación consciente de estrategias de aprendizaje, de memoria, de solución de problemas y toma de decisiones y, en definitiva, de autorregulación; y así poder transferir esos contenidos a otras situaciones o actuaciones similares.

En base a la revisión bibliográfica se distinguen tres componentes de la metacognición:

- a) La conciencia de una persona sobre sus procesos cognitivos. (Chadwick, 1988; Burón, 1993). Es el conocimiento de sí mismo y de los propósitos del aprendizaje. Por ejemplo: características del sujeto, intereses, motivaciones, habilidades, limitaciones, conocimiento previo.
- b) El conocimiento sobre los procesos cognitivos. (Martí, 1995; Weinstein y Mayer 1986; Carretero 2001). Es el conocimiento de las operaciones mentales requeridas cuando se encuentra ante una tarea a desarrollar. Es decir, conocimiento de las características y dificultades específicas de una tarea o actividad.
- c) La regulación o control de dichos procesos. Referida a las acciones que la persona debe hacer antes, durante y después de desarrollar una tarea específica. (Martí, 1995; Weinstein y Mayer 1986; Carretero 2001, Brown, 1987). Es el componente de la metacognición que le permite al estudiante controlar su pensamiento y aprendizaje.

Planteamiento del Problema

En la presente investigación se identifica como problema el alto índice de reprobación de los estudiantes de ingreso a las carreras de Licenciatura en Física y Licenciatura en Matemáticas de la FCFM de la UANL, en las asignaturas de matemáticas, lo cual podría desencadenar en el abandono de sus estudios.



Es por ello que es pertinente analizar qué elementos se pueden desprender de las dificultades en el rendimiento académico.

En un estudio realizado por Canales y de los Ríos (2007) se analiza a un grupo de estudiantes que luego de que desertaron de su carrera, evidenciaron como un factor de abandono, la falta en hábitos de estudio, disciplina y competencias que desencadenaban en un bajo rendimiento académico. Todo lo antes mencionado, podría ser enfrentado desde el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes.

Justificación y relevancia

La presente investigación nace por la preocupación de disminuir el alto índice de reprobación que se tiene en las asignaturas de matemáticas, en los estudiantes de ingreso a la FCFM de la UANL. Estas cifras nada alentadoras se van repitiendo a lo largo de los años, es por ello que es necesario realizar una investigación que permita conocer las habilidades metacognitivas que utilizan los estudiantes.

Son muchas y variadas las situaciones que intervienen en el proceso de aprendizaje en general, el motivo de la investigación es conocer la función de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas, así como, las habilidades metacognitivas que deben desarrollar los alumnos. La metacognición es un elemento fundamental en el aprendizaje: es el establecimiento de metas (¿Qué voy a hacer?) la selección de estrategias (¿Cómo lo estoy haciendo?) y la evaluación de los logros (¿Funcionó?) (Morales y Landa, 2004). La metacognición permite que la persona entre en contacto con los puntos fuertes y débiles en su proceso de aprendizaje académico.

Llevar a cabo la presente investigación, permite corroborar lo anterior, aportando nuevos conocimientos y herramientas, que ayuden al docente y al lector en general a comprender la importancia del desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas. Diferentes estudios muestran la importancia de desarrollar habilidades metacognitivas en los estudiantes porque está relacionada con el logro académico, el aprendizaje autorregulado y el desarrollo del pensamiento crítico, entre otros (Klimenko & Alvares, 2009; Magno, 2010; Doganay & Demir, 2011; Oszoy, 2011). En su estudio Klimenko & Alvares (2009) señalan que:

“una manera de que los estudiantes adquieran herramientas necesarias para el fomento del aprendizaje autónomo es la explicitación y uso de estrategias cognitivas y metacognitivas y que el papel del docente es ser mediador y orientador”.



En un estudio realizado por Magno (2010) se concluye que los factores de la metacognición están significativamente relacionados con los factores del pensamiento crítico, es decir, personas con mayor desarrollo de habilidades metacognitivas presentan también mayor desarrollo de su pensamiento crítico.

Objetivo de la investigación

El presente estudio tiene como objetivo identificar y analizar las habilidades metacognitivas que utilizan los estudiantes de ingreso a las carreras de Licenciatura en Matemáticas y Licenciatura en Física, en situaciones de aprendizaje de las matemáticas; esto ayudará a hacer conscientes a los estudiantes de que el desarrollo de habilidades metacognitivas les permitirá favorecer su aprendizaje; y lograr disminuir el índice de reprobación escolar.

Hipótesis

Se establece la siguiente hipótesis: Los estudiantes tienen los niveles necesarios de desarrollo de las habilidades metacognitivas para evitar la reprobación en las asignaturas de matemáticas.

METODOLOGÍA

La metodología de la presente investigación es cuantitativa. Para la cual se recolectaron datos a través de una encuesta cuyo diseño y aplicación se estructuró en escala Likert, el cual consta de dos partes, la primera de ellas contiene datos de identificación del participante (género, edad y carrera) y la segunda se conforma por 52 items los cuales corresponden a las tres dimensiones de la metacognición.

Este estudio es de naturaleza descriptiva, una vez que tiene el propósito de conocer cuál es el estatus metacognitivo de los estudiantes universitarios. La presente investigación se llevó a cabo en un solo momento, es decir, que el cuestionario se aplicó en un solo día a los sujetos participantes por lo que cae en la clasificación de no experimental.

Población y muestra

El universo en este estudio es la población de primer semestre de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, de la UANL en las carreras de Licenciatura en Física y Licenciatura en Matemáticas que es de 250 estudiantes. La selección de estas dos únicas carreras es por ser las más representativas de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas.

Se utilizó el muestreo probabilístico estratificado proporcional, para que la muestra tenga estratos que guarden las mismas proporciones observadas en la población.

En este estudio la población se divide en 2 estratos, que en este caso son estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Física y estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas, después se toman muestras aleatorias simples de esas subpoblaciones individuales.

Con un nivel de confianza del 95%, para la muestra se seleccionó a 152 estudiantes, de los cuales 99 son estudiantes de la Licenciatura en Física y 53 de la Licenciatura en Matemáticas.

Instrumento de recolección de datos

Se utilizó una encuesta para la obtención de datos. Dicho instrumento de recogida de información se validó tanto por alumnos (prueba piloto) como por maestros expertos, lo cual originó una serie de versiones del instrumento hasta lograr la definitiva. La confiabilidad se determinó a través del coeficiente Alfa de Cronbach, cuyo coeficiente fue de 0.914, rango aceptado para este tipo de instrumento.

Tabla 1: Distribución de los ítems de la encuesta

Variable Dependiente	Dimensiones	Factores	Ítem
Estatus Metacognitivo	Conciencia Metacognitiva	Conciencia de la capacidad intelectual	01 - 06
		Conciencia sobre el aprendizaje	07 - 15
		Conciencia actitudinal y motivacional	16 - 26
	Conocimiento Metacognitivo	Conocimiento Declarativo	27 - 31
		Conocimiento Procedimental	32 - 35
		Conocimiento Condicional	36 - 38
	Regulación Metacognitiva	Planeación	39 - 42
		Supervisión	43 - 46
		Evaluación	47 - 52

Los estudiantes deberían contestar al cuestionario, señalando una sola de las cinco alternativas en cada ítem, según la escala propuesta, indicando el número correspondiente a la opinión y al código: 1 (siempre), 2 (casi siempre), 3 (algunas veces), 4 (casi nunca), 5 (nunca).

Tabla 2: Ítems de la Dimensión Conciencia Metacognitiva

No.	Ítem
1	Soy consciente de los puntos fuertes de mi inteligencia.
2	Se me facilita recordar la información.
3	Si aprendo de memoria no se me olvida fácilmente.
4	Soy bueno para organizar información.
5	Se me facilita aprender matemáticas.
6	Conozco las fortalezas cognitivas (de inteligencia) que poseo para resolver problemas matemáticos.
7	Para mí es fácil poner atención en clases.
8	Me doy cuenta si he entendido algo o no.
9	Tomo apuntes de las ideas esenciales durante la clase.
10	Aprendo más cuando me interesa el tema.
11	Sé qué esperan los profesores que yo aprenda.
12	Sé cómo aprendo las matemáticas.
13	Sé que lo que aprendo ahora lo utilizaré en un futuro.
14	Mis dudas las planteo en el momento que se explica el tema.
15	Practico los problemas o ejercicios matemáticos vistos en clase.
16	Confío en lo que soy capaz de aprender.
17	Cuando me propongo aprender un tema, lo consigo.
18	Me preocupo por entender todo lo que explica el profesor.
19	Cuando tengo un error me gusta saber cuál es.
20	No me gusta quedarme con dudas en una clase.
21	Si no entiendo algo, me siento con la confianza de preguntarle a mis profesores.
22	Cuando obtengo una mala nota trato de mejorarla después.
23	Estoy tranquilo cuando presento un examen.
24	Tengo las ideas claras cuando presento un examen.
25	Logro hacer a un lado las situaciones personales para enfocarme en las clases.
26	Estoy consciente que se requiere dedicar un tiempo a diario para sacar adelante mis materias.

Tabla 3: Ítems de la Dimensión Conocimiento Metacognitivo

No.	Ítem
27	Sé que necesito los conocimientos básicos de matemáticas.
28	Me preparo estudiando la teoría que se necesita para resolver los problemas matemáticos.
29	Sé que existen diferentes caminos para resolver un problema matemático.

30	Detecto el grado de dificultad de un problema matemático.
31	Sé que las matemáticas permitirán desarrollar mi capacidad cognitiva (de inteligencia).
32	Tengo una idea de los pasos que debo seguir para resolver un problema matemático y de cómo comprobar su solución.
33	Sé que es bueno descomponer un problema en problemas más pequeños para resolverlo.
34	Trato de identificar las deficiencias de conocimiento que tengo y busco como superarlas.
35	Sé cómo elegir el camino que me lleva a la solución del problema matemático, de una manera directa o más rápida.
36	Puedo estimar el tiempo que me llevaría resolver un problema matemático.
37	Sé cuándo aplicar los procedimientos y/o métodos diferentes que hay para resolver los problemas matemáticos.
38	Al resolver problemas matemáticos, se porque un camino es más efectivo que otro.

Tabla 4: Ítems de la Dimensión Regulación Metacognitiva

No.	Ítem
39	Soy consciente que se requiere planificar los pasos para resolver el problema matemático.
40	Primero comprendo el problema matemático antes de resolverlo.
41	Me apoyo en representaciones gráficas o simbólicas para comprender mejor el problema matemático.
42	Establezco los objetivos y los pasos que debo de seguir para resolver el problema matemático.
43	Replanteo (de ser necesario) los pasos a seguir para resolver el problema matemático.
44	Cuestiono mis razonamientos durante la realización del problema matemático, para revisar las acciones que voy efectuando.
45	Identifico con facilidad algún error en el desarrollo de la solución del problema matemático.
46	Llevo control del tiempo cuando presento un examen.
47	Soy capaz de autoevaluarme.
48	Reviso que la solución obtenida corresponde a lo que me pedían resolver en el problema matemático.
49	Aplico criterios de evaluación para comprobar la solución.
50	Reflexiono sobre el procedimiento que aplique para llegar a la solución del problema matemático.
51	Reflexiono si el problema matemático lo podría haber resuelto de otra manera.
52	Durante mis clases de matemáticas, comparo mis resultados de los problemas matemáticos con los de mis compañeros.

RESULTADOS

Se utilizó el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para la realización de una serie de análisis estadísticos con los datos del estudio: frecuencias, fiabilidad, tendencia central y regresión múltiple.

Tabla 5: Media por dimensión

Dimensión	N	Media	Desv. Típ.
Conocimiento Metacognitivo	152	2.0075	0.81658333
Conciencia Metacognitiva	152	2.09615385	0.90119231
Regulación Metacognitiva	152	2.14428571	0.96528571

Escala: 1 = Siempre, 2 = Casi Siempre, 3 = Algunas Veces, 4 = Casi Nunca, 5 = Nunca

A partir del análisis por dimensión, la muestra presentó una Media = 2.09 en la valoración de sus habilidades metacognitivas, lo cual justifica la necesidad de propiciar el desarrollo de las mismas, esto permite describir la siguiente característica: los estudiantes que formaron parte del estudio se ubican en un nivel medio en la valoración de sus habilidades metacognitivas, lo cual rechaza la hipótesis de que los estudiantes de nuevo ingreso a las carreras de Licenciatura en Física y Matemáticas de la FCFM, cuentan con las habilidades metacognitivas necesarias para el aprendizaje de las matemáticas, ya que se observa la falta de desarrollo de algunas de ellas y justifica la necesidad de propiciar las mismas.

Los resultados muestran que las habilidades de conocimiento metacognitivo (conocimiento declarativo, procedimental y condicional) son las más desarrolladas en los estudiantes (Media = 2.0075); no obstante, se debe poner más atención en el fortalecimiento de habilidades de regulación metacognitiva, tales como organización, supervisión y evaluación, para que ellos cuenten con las herramientas que les favorezcan un aprendizaje autónomo (Media = 2.14428571).

En el análisis de datos, de acuerdo a las medias aritméticas, se obtuvo que las habilidades metacognitivas más utilizadas son: Sé que necesito los conocimientos básicos de matemáticas (Media = 1.09), aprendo más cuando me interesa el tema (Media = 1.25), sé que las matemáticas permitirán desarrollar mi capacidad cognitiva (de inteligencia) (Media = 1.34), cuando tengo un error me gusta saber cuál es (Media = 1.35), sé que existen diferentes caminos para resolver un problema matemático (Media = 1.44), y me doy cuenta si he entendido algo o no (Media = 1.5),.



Por otro lado, las habilidades metacognitivas menos desarrolladas son las siguientes: Mis dudas las planteo en el momento que se explica el tema (Media = 2.99), llevo control del tiempo cuando presento un examen (Media = 2.98), si no entiendo algo, me siento con la confianza de preguntarle a mis profesores (Media = 2.95), practico los problemas o ejercicios matemáticos vistos en clase (Media = 2.86), puedo estimar el tiempo que me llevaría resolver un problema matemático (Media = 2.77), estoy tranquilo cuando presento un examen (Media = 2.76), tengo las ideas claras cuando presento un examen (Media = 2.63), identifico con facilidad algún error en el desarrollo de la solución del problema matemático (Media = 2.51), y soy bueno para organizar información (Media = 2.51). Con lo mencionado anteriormente podemos hallar áreas de oportunidad para aumentar o desarrollar en los estudiantes estas habilidades para que se vea reflejado en un mejor rendimiento escolar.

Cabe aclarar que en la muestra sólo se consideraron las carreras de Licenciado en Matemáticas y Licenciado en Física, por ser las más representativas de la FCFM, pero se señala que las asignaturas de matemáticas se imparten en otras cuatro carreras más que se ofertan en la FCFM. Si los físicos y matemáticos obtuvieron un nivel medio en el desarrollo de sus habilidades metacognitivas se puede inferir que los estudiantes de las otras carreras deben situarse en el mismo nivel o niveles más bajos, ya que un estudiante que va a las carreras de física y matemáticas entran con más conciencia de que llevarán asignaturas relacionadas con las matemáticas a lo largo de su carrera, dicha situación no es igual para estudiantes que ingresan a las carreras como la de seguridad o la de multimedia y animación digital.

Análisis de Regresión

Variable dependiente: El estudiante considera que posee las habilidades necesarias para aprender matemáticas. Las variables independientes que mejor explican que el estudiante considera que posee las habilidades necesarias para aprender matemáticas, de menor a mayor significancia, son:

- “Estoy tranquilo cuando presento un examen”, con 0.004 de significancia.
- “Al resolver problemas matemáticos, se porque un camino es más efectivo que otro”, con 0.014 de significancia.
- “Logro hacer a un lado las situaciones personales para enfocarme en las clases”, con 0.037 de significancia.
- “Primero comprendo el problema matemático antes de resolverlo”, con 0.041 de significancia.



- “Soy consciente que se requiere planificar los pasos para resolver el problema matemático”, con 0.045 de significancia.

Variable dependiente: El estudiante considera que tiene los conocimientos teóricos y prácticos básicos para resolver problemas matemáticos. Las variables independientes que mejor explican que el estudiante considera que tiene los conocimientos teóricos y prácticos básicos para resolver problemas matemáticos, de menor a mayor significancia, son:

- “Tengo una idea de los pasos que debo seguir para resolver un problema matemático y de cómo comprobar su solución”, con 0.000 de significancia.
- “Soy capaz de autoevaluarme”, con 0.004 de significancia.
- “Aprendo más cuando me interesa el tema”, con 0.014 de significancia.
- “Primero comprendo el problema matemático antes de resolverlo”, con 0.015 de significancia.
- “Sé que las matemáticas permitirán desarrollar mi capacidad cognitiva (de inteligencia)”, con 0.020 de significancia.
- “Conozco las fortalezas cognitivas (de inteligencia) que poseo para resolver problemas matemáticos”, con 0.022 de significancia

CONCLUSIONES

Los resultados derivados de este estudio, nos permiten dar, a manera de conclusión que se logró que el estudiante tome conciencia de cuáles son sus fortalezas y debilidades metacognitivas y darse cuenta de lo que tiene que hacer para mejorar su desempeño académico en las asignaturas de matemáticas. Lo anterior nos conduce a considerar que la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas está en función del nivel de desarrollo de sus habilidades metacognitivas.

Para docentes e investigadores contar con la información que ofrecen los resultados obtenidos, permite conocer hacia dónde se deben enfocar las estrategias de enseñanza y aprendizaje para estudiantes de las asignaturas de matemáticas. El docente de matemáticas debe contemplar en su planificación, que el desarrollo de las habilidades metacognitivas permitirá reducir el índice de reprobación de los estudiantes de primer ingreso a la universidad.



RECOMENDACIONES

Se propone que los profesores de matemáticas deben hacer público el proceso de pensamiento requerido para aplicar una estrategia o para resolver un problema matemático. Esto es, el profesor como experto, además de resolver paso a paso, demostrando acciones, verbaliza las operaciones mentales que va considerando en cada uno de ellos, dando cuenta a su vez de las decisiones que va tomando en el proceso (Mateos, 2001) y de esa manera, los estudiantes puedan replicar el modelo expuesto por el profesor y aprender a ser más autónomos en su aprendizaje.

Además, es importante que el profesor fomente el autocuestionamiento o automonitoreo en los estudiantes, al momento de estar implicado en una actividad, esto con el objetivo de mantenerse centrado en la tarea, regular el proceso y asegurarse de que se está haciendo correctamente el procedimiento o tarea.

Se debe procurar que los estudiantes desarrollen sus habilidades metacognitivas, que entiendan por qué, cómo y cuándo es necesario emplear una determinada estrategia de aprendizaje, en función de sus características personales. Si son conscientes de cómo funcionan los procesos mentales implicados en la resolución de tareas, se enfrentaran a ellas del modo más adecuado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. *Metacognition, motivation, and understanding/Lawrence Erlbaum Associates*, 65-116.
- Buron, J. (1993) Enseñar a aprender. *Introducción a la metacognición. Bilbao, Mensajero.*
- Canales, A., y De los Ríos, D. (2007). Factores explicativos de la deserción universitaria. *Calidad en la Educación*, 26, 173-201.
- Curotto, M. M. (2010). La Metacognición en el aprendizaje de la matemática. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 2(2), 11-28.
- Chadwick, C. B. (1988). Estrategias cognitivas y afectivas de aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 1-32.

<https://www.redalyc.org/pdf/805/80520202.pdf>



- Doganay, A. & Demir, O. (2011). Comparison of the Level of Using Metacognitive Strategies during Study between High Achieving and Low Achieving Prospective Teachers. *Educationat Sciences: Theory & Practice*, 11(4), 2036-2043.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ962687.pdf>
- Flavell, J.H. & Wellman, H.M. (1977). Metamemory. En Perspectives on the development of memory and cognition. *Hillsdale, NJ: Erlbaum*, 3-33.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906–911.
- Gul, F., & Shehzad, S. (2012). Relationship between metacognition, goal orientation and academic achievement. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1864-1868.
- Huertas, A. P., Vesga, Grace J. & Galindo, M. (2014). Validación del instrumento Inventario de Habilidades Metacognitivas (Mai) con estudiantes colombianos. *Praxis & Saber*, 5(10), 56-74.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2216-01592014000200004&script=sci_arttext
- Klimenko, O. & Alvarez, J. (2009). Aprender cómo aprendo: la enseñanza de estrategias metacognitivas. *Educación y Educadores*, 12(2), 11-28.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s0123-12942009000200003&script=sci_arttext
- Magno, C. (2010). The role of metacognitive skills in developing critical thinking. *Metacognition Learning*, 5,137-156.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11409-010-9054-4>
- Martí, E. (1995). Metacognition: Between fascination and disillusion. *Journal for the Study of Education and Development*, 18(72), 9-32. <https://doi.org/10.1174/02103709560561131>
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Argentina: Aique Grupo Editorial.
- Maturano, C., Soliveres, M. A., & Macías, A. (2002). Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* , 415-425.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3957>
- Méndez, L. M. y Torres, G. (2014). Estrategias de aprendizaje y motivación en universitarios de modelos educayivos distintos. *Revista Ciencia UANL*, 52-62.



- Microdatos, C. (2008). Informe final “Estudio sobre las causas de la deserción universitaria”. *Santiago: Departamento de Economía: Universidad de Chile.*
- Monereo, C., & Pozo, J. I. (2003). La cultura educativa en la universidad: nuevos retos para profesores y alumnos. *La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía*, 15-30.
- Morales, P. & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13, 145-157.
https://www.researchgate.net/publication/237032392_Aprendizaje_Basado_en_Problemas
- Narang, D. & Saini, S. (2013). Metacognition and Academic Performance of Rural Adolescents. *Studies on Home and Community Science*, 7(3), 167-175.
- Ozsoy, G. (2011). An investigation of the relationship between metacognition and mathematics achievement. *Asia Pacific Educ. Rev.*, 912, 227-235.
- Pérez, E. (2015). Metacognición, una herramienta importante para aprender a aprender. *Revista de la Confederación Nacional de Escuelas Particulares*, 21-22.
- Pozo, J. I. (2003). *Teorías cognitivas del aprendizaje* (8 Ed.). Madrid : Ediciones Morata.
- Tamayo, A. O. E. (2006). La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *En Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 275-306.
- UANL. (2022). *Modelo Académico de Licenciatura*. Monterrey: UANL. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2023/01/modelo-academico-uanl-media-superior-profesional-asociado-licenciatura-2022.pdf>
- Villar, F. (2005). Educación en la vejez: hacia la definición de un nuevo ámbito para la psicología de la educación. *Infancia y Aprendizaje*, 28 (1), 63-79.
- Weinstein, C.E. & Mayer, R.F. (1986). The teaching of learning strategies. *Handbook of research on teaching*. New York, McMillan, 315-327.
- Young, A. & Fry, J. (2008). Metacognitive awareness and academic achievement in college students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 8(2), 1-10.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ854832.pdf>

