

Las actitudes de los estudiantes y la resolución de problemas matemáticos: ¿qué tienen en común?¹

Students' Attitudes and Mathematical Problem Solving:
What Do They Have in Common?

*As Atitudes dos Estudantes e a Resolução de Problemas Matemáticos:
O Que Elas Têm em Comum?*

- Artículo de reflexión -

María Ximena López Ramírez²

Lina Rosa Parra Bernal³

Universidad Católica de Manizales

Recibido: 10 de octubre de 2024

Aceptado: 15 de diciembre de 2024

Resumen

El presente artículo de reflexión se deriva de la tesis titulada “Actitudes de los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas matemáticos”, la cual tuvo como objetivo general analizar las actitudes de los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas. Para el desarrollo de la metodología del presente artículo se hizo una reflexión de la literatura estudiada en la cual se evidencia la necesidad de llevar las matemáticas mucho más allá de una operación matemática, y estudiar y entender las creencias y percepciones de los estudiantes, como dos componentes fundamentales para el desarrollo de las clases. Es así como se logró identificar, desde la teoría, que las actitudes son fundamentales para los procesos matemáticos, ya que estas determinan la forma

¹ Este artículo de reflexión se deriva de la tesis titulada “Actitudes de los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas matemáticos” del Doctorado en Educación de la Universidad Católica de Manizales

² maria.lopez18@ucm.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-8172-3726>

³ lirparra@ucm.edu.co

<https://orcid.org/0000-0001-9838-4783>

en como el estudiante asumirá la situación problema y en muchas ocasiones también su fracaso o éxito. Comprendiendo que los procesos y resultados pueden mejorar de forma significativa si cambian las actitudes de los estudiantes hacia el área.

Palabras clave: matemáticas, educación, resolución de problemas, actitudes

Abstract

This reflective article is derived from the thesis titled "*Attitudes of High School Students Toward Mathematical Problem Solving*," which had the general objective of analyzing the attitudes of high school students toward problem-solving. For the development of the methodology in this article, a reflection on the reviewed literature was conducted, highlighting the need to extend mathematics far beyond mere mathematical operations and to study and understand students' beliefs and perceptions as two fundamental components in the learning process. From a theoretical perspective, it was identified that attitudes play a crucial role in mathematical processes, as they determine how students approach problem-solving situations and, in many cases, influence their success or failure. Understanding these processes and outcomes suggests that improving students' attitudes toward mathematics can significantly enhance their learning experience and performance in the subject.

Keywords: mathematics, education, problem solving, attitudes

Resumo

Este artigo reflexivo deriva da tese intitulada "*Atitudes dos Estudantes do Ensino Médio em Relação à Resolução de Problemas Matemáticos*", cujo objetivo geral foi analisar as atitudes dos estudantes do ensino médio em relação à resolução de problemas. Para o desenvolvimento da metodologia deste artigo, foi realizada uma

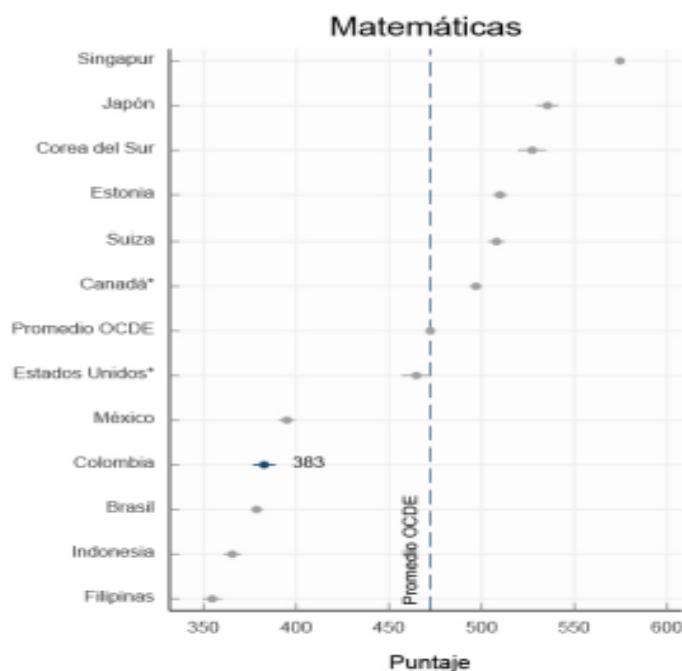
reflexão sobre a literatura estudada, evidenciando a necessidade de levar a matemática muito além de uma simples operação matemática e de estudar e compreender as crenças e percepções dos estudantes como dois componentes fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. A partir da teoria, identificou-se que as atitudes são fundamentais para os processos matemáticos, pois determinam a forma como o estudante enfrentará uma situação-problema e, em muitas ocasiões, influenciam seu sucesso ou fracasso. A compreensão desses processos e resultados sugere que a melhoria das atitudes dos estudantes em relação à matemática pode contribuir significativamente para a melhoria do aprendizado e do desempenho na disciplina.

Palabras-chave: *matemática, educação, resolução de problemas, atitudes*

Introducción

Durante los últimos años ha incrementado la preocupación por los procesos académicos que se están llevando a cabo dentro de las aulas de clase, todo derivado de los resultados en las pruebas PISA, en las cuales no se evidencia un avance significativo. En el caso particular de Colombia, la preocupación se centra en cómo se están llevando a cabo estos procesos, y como fortalecer los diferentes aspectos que conforman el sistema educativo, tomando como referencia el programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) el cual busca evaluar los conocimientos y habilidades de los estudiantes en ciencias, lectura y matemáticas (Miñano, 2023) y en las cuales Colombia ocupó el penúltimo lugar en las últimas pruebas realizadas, obteniendo 383 puntos en matemáticas particularmente (Figura 1).

Figura 1. Comparación de Colombia y países de la OCDE



Fuente: PISA 2022 Countries Notes

En esta figura se puede observar que Colombia se encuentra 78 puntos por debajo del promedio de los países que hacen parte de la OCDE (461) en el área de matemáticas, ya que el país obtuvo un promedio de 383, siendo uno de los países con puntajes más bajos de la región, lo que evidencia según los parámetros evaluados en esta prueba, que los estudiantes como mínimo pueden interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo representar matemáticamente una situación simple, parámetro determinado en el análisis de las pruebas y que demuestra la necesidad de fortalecer la resolución de problemas matemáticos, dentro de las aulas de clase, ya que esta es una de las competencias que más falencias presenta, según los resultados obtenidos.

Estas competencias son consideradas fundamentales para los estudiantes, pues son precisamente estas las que van a permitir desarrollar destrezas y habilidades para la vida, y para cada uno de los contextos en los cuales se desenvuelven. Si embargo los resultados mostrados anteriormente evidencian que el rendimiento

académico en el área de matemáticas, es un problema evidente en la mayoría de los sistemas educativos del mundo, ya que este se ve influenciado por una gran cantidad de factores que pueden llegar a ser fundamentales en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas de clase, entendiendo así, que no solamente se trata de orientar unos contenidos determinados, sino también de desarrollar competencias en los estudiantes que les permitan comprender qué hacer con los conocimientos que están adquiriendo(Zamora, 2020).

Además, estas competencias se alcanzan siguiendo y desarrollando en el caso del área de matemáticas los lineamientos dados en los estándares básicos de competencias dentro de los cuales están los tipos de pensamientos matemáticos: el pensamiento numérico, el pensamiento espacial, el pensamiento métrico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento variacional, estos están directamente relacionados con los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas que son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitarse procedimientos y algoritmos, todos estos buscan desarrollar competencias en los estudiantes, que les permitan afrontar cada una de las realidades de sus contextos una vez finalicen su formación escolar.

Contreras (2021) manifiesta que las matemáticas son un área fundamental dentro del currículo establecido por el MEN, pues esta ofrece herramientas a los estudiantes para que se formen integralmente, ya que les brinda la capacidad de razonar, comunicar y solucionar problemas, es decir, de formar personas matemáticamente competentes que desarrollan las habilidades necesarias para la vida. Además, es importante comprender también que, para poder alcanzar las competencias matemáticas necesarias es importante que se creen ambientes de aprendizaje adecuados dentro de las aulas de clase, por tanto, es fundamental que estos estén permeados por “situaciones problema” que le permitan al estudiante desarrollar procesos lógicos de comprensión para que pueda avanzar en la

complejidad de los procesos matemáticos según el nivel de escolaridad en el que se encuentre.

Una de estas herramientas la evidencia Lozada (2018) el cual demuestra cómo la resolución de problemas es fundamental en el proceso de aprendizaje, y, también, cómo no son aprovechadas las potencialidades de este tipo de ejercicios dentro del aula de clase, puesto que se ha logrado observar cómo en lugar de desarrollar el pensamiento lógico y matemático, se les están orientando una serie de pasos para desarrollar algoritmos que no permiten pensar libremente. La resolución de problemas matemáticos debe ser un proceso fundamental en las actividades, dado que pueden llegar a ser una herramienta para desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes, que les contribuyan no solamente para el momento, sino, también, para poder afrontar situaciones a futuro en sus vidas y contextos.

1. Sobre el tema propuesto

La educación matemática se ha centrado en fortalecer las diferentes competencias estipuladas en los lineamientos curriculares de matemáticas, los derechos básicos de aprendizaje y los estándares básicos de competencias, de forma tal que los procesos que se realizan en las aulas de clase estén totalmente alineados con estos parámetros, y así cumplir con los objetivos propuestos para el desarrollo de competencias de los estudiantes. Eso ha llevado a que se preste especial atención en las falencias evidenciadas en las pruebas estandarizadas, pues son estas las que permiten evidenciar cuáles son los problemas a los cuales los estudiantes no le logran dar solución, y por lo cual no suben de nivel en los resultados de las mismas. Estas falencias evidenciadas permiten comprender que los estudiantes no logran llegar al nivel 4 (nivel más alto evaluado en las pruebas saber 11°) en la prueba de matemáticas, porque no han desarrollado competencias como: resolver problemas que requieren interpretar información de eventos dependiente, resolver problemas que requieren construir una representación auxiliar como un paso para llegar a la

solución del mismo, modelación del lenguaje algebraico, entre otras estipuladas por el MEN (2016), lo cual se demuestra al analizar los resultados publicados en los diferentes informes que el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (ICFES) realiza con el fin de que la población pueda conocer cómo está la preparación de los estudiantes en las diferentes instituciones educativas del país.

Llevando a las diferentes instituciones educativas a tomar medidas que permitan fortalecer estas falencias, para que los estudiantes puedan tener mejores resultados en las diferentes evaluaciones, según lo evidenciado en cada institución. Lo cual permite comprender también que hay procesos matemáticos que están fallando, y que se deben fortalecer en todos los niveles educativos, para que se desarrollen las competencias necesarias y adecuadas, no solamente para subir de nivel en los resultados de las pruebas estandarizadas, sino también para que se desarrollen las competencias esperadas para que se puedan desenvolver en la vida cotidiana.

La resolución de problemas es uno de los principales lineamientos curriculares en matemáticas, además de estar inmersa también en los pensamientos matemáticos, ya que es una competencia que le permite desarrollar al estudiante diferentes habilidades para la vida. Además, para enseñar matemáticas, es necesario centrarse en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, pues son estas las que permiten que los mismos desarrollen las habilidades para la resolución de problemas matemáticos (Espinal,2019), de este modo, a futuro estos se puedan desenvolver en su cotidianidad. Adicionalmente, en los Estándares Básicos de Competencias en matemáticas se menciona que los procesos generales que expresan lo que significa ser matemáticamente competente son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitarse procedimientos y algoritmos, siendo el proceso de formular y resolver problemas el que involucra a todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos.

Lo que permite identificar que las habilidades matemáticas se pueden desarrollar integrando de forma significativa procesos de resolución de problemas que van mucho más allá de la operatividad matemática. En estos procesos influyen otros factores cognitivos y motivacionales, llevando a que los estudiantes fracasen o tengan éxito en los mismos (Bisquerra, Pérez-González y García, 2015). Ya que si hay un sentimiento negativo, el estudiante va a tener sensaciones de estrés, por lo cual sus resultados en el aprendizaje serán bajos. Esto lleva a pensar, como lo dijo González (2019), que durante mucho tiempo se ha considerado que aprender matemáticas involucra solamente un ejercicio cognitivo, que lleva solamente a la operatividad. Pero desde hace algún tiempo se ha empezado a hacer un énfasis especial en la importancia de trabajar y conocer el dominio afectivo de los estudiantes en este caso hacia las matemáticas, para así lograr una mejor comprensión de las actitudes, creencias y emociones que estos suelen desarrollar dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que pueden ser fundamentales en el aprendizaje, pues repercuten de forma directa en los estudiantes.

Desde esta perspectiva (McLeod, 1989), el concepto de dominio afectivo se enfoca en un conjunto de sentimientos y estados de ánimo, en donde se pueden resaltar tres características básicas: las creencias, las actitudes y las emociones. Siendo este un concepto que ha ido teniendo relevancia en los diferentes estudios que han buscado dar respuesta al fracaso escolar o bajo rendimiento académico en matemáticas. Esto teniendo en cuenta cada uno de los procesos que se generan en las aulas de clase, pues la apatía que se evidencia, hacia el área, ha generado que la educación matemática se vea afectada. Dentro de las aulas de clase se han encontrado grupos de estudiantes que ven las matemáticas de forma negativa, adicionalmente, las ven como complejas, lo que los lleva a tener sentimientos de ansiedad, miedo, inseguridad, desconcierto e incertidumbre hacia la misma (Meza-Cascante, Agüero-Calvo, Suárez-Valdés-Ayala et al., 2019). Lo que genera complicaciones, porque ya no se trata solamente de que los estudiantes logren adquirir las habilidades y competencias matemáticas, sino, también, de que estos

puedan ver el área de una forma diferente, que les permita avanzar en la misma, y no generar los bloqueos que en la actualidad se generan, ya que las creencias, actitudes y emociones pueden ser factores determinantes dentro de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Es fundamental comprender, que las emociones hacen parte de la vida general del ser humano, no hay un solo momento de esta en el que el sujeto no involucre una emoción (Martínez-Padrón,2021). Ahora bien, los procesos matemáticos y el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos no pueden estar aparte de las emociones que los estudiantes generan, ya que los bajos resultados, se generan por tener emociones negativas que los llevan a tener conductas alejadas a lo que se espera y cuando deben resolver un problema en lugar de enfrentarlo, se sienten frustrados y sienten que no tienen la capacidad (García-González y Martínez-Padrón, 2020).

González Jiménez, R. M. (2019) manifiestan que las actitudes hacia las matemáticas están determinadas por múltiples factores entre los que se ven reflejados normalmente las creencias que estos tienen acerca de las matemáticas, como por ejemplo, el que son difíciles o complejas, que les puedan servir para la vida o no, si son interesantes o aburridas, llevándolos entonces a generar afectos positivos o negativos hacia las mismas, los cuales generan variadas emociones que contribuyan a su éxito o fracaso dentro del área.

Ante esto Gamboa Araya. (2014) plantea que las matemáticas, específicamente la resolución de problemas matemáticos, es uno de los procesos que más tensión causan en los estudiantes, ya que generan sentimientos de rechazo, miedo e incertidumbre, llegando entonces a que los estudiantes tengan bajos rendimientos académicos. Lo cual finalmente termina por darle una imagen negativa a la asignatura, siendo esta transmitida de generación en generación. Causando entonces que las actitudes de los estudiantes hacia los procesos matemáticos que

se están llevando a cabo en el aula de clase, sean entendidos como complejos o en muchos casos imposibles, pues ya existe una predisposición.

Teniendo en cuenta lo anterior, Abal, Auné, & Attorresi. (2018). Evidencian como los estudios acerca de los sentimientos que tenían los estudiantes hacia las matemáticas, se enfocaban hacia las actitudes de estos, como eje principal, ya que esta puede ser una forma de explicar o encontrar una relación con el fracaso académico que se presenta en la asignatura, por lo cual tuvieron como objetivo principal determinar si las diferencias individuales en la actitud mostraban incidencia en el rendimiento de los alumnos. Demostrando la importancia de investigar acerca de las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas.

De acuerdo con lo anterior según Radovic, D, & Pampaka, M. (2022) durante los últimos 15 años se ha venido presentado un incremento en la preocupación por desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas, ya que estas pueden contribuir a mejorar notoriamente el rendimiento académico por parte de los estudiantes y así disminuir las brechas que se están presentando en el aprendizaje del área. Sin embargo, siguen siendo muy pocos los trabajos que buscan contextualizar estos elementos según la realidad social y contextual en que se vive, desconociendo su origen, pues esto demandaría un amplio conocimiento del contexto sociocultural, dentro y fuera del ámbito escolar que influye en los estudiantes (Ursini, S, 2014).

Obviando una vez más la importancia de reconocer los factores socioafectivos que se relacionan con el bajo rendimiento académico dentro del área de matemáticas, en particular las actitudes que tienen los estudiantes hacia las matemáticas o en este caso hacia la resolución de problemas matemáticos, que en muchos momentos son de inseguridad o rechazo por parte de los estudiantes, lo que parece tener su origen en malas experiencias que los estudiantes han tenido previamente, ya que en ocasiones los estudiantes no comprenden la temática que se está trabajando, lo que lleva a tener emociones de desconfianza, desinterés e incluso temor.

Es por esto por lo que es necesario prestar especial atención a las variables afectivas, especialmente a las actitudes hacia las matemáticas, como un denominador fundamental dentro de los procesos de aprendizaje en el área (Córdoba, 2001). Pues estas son elementos valiosos dentro de la predicción de conductas en los estudiantes, ya que el rendimiento académico se asocia al alcance de las metas académicas en donde la motivación, un buen autoconcepto y una buena actitud son fundamentales para el alcance de las metas propuestas.

Por lo cual, se han desarrollado diferentes investigaciones que buscan medir las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, las cuales se han realizado por medio de un instrumento con escala tipo Likert, algunas de estas se inclinaron por modificar de acuerdo con el contexto, instrumentos ya existentes, como en el caso de Martínez-Artero & Checa. (2014), los cuales emplearon dos instrumentos enfocados en medir las actitudes de los estudiantes, utilizando, la “Escala de Ansiedad hacia las Matemáticas” de Fennema-Sherman (1976), y la “Escala de Actitudes” de Auzmendi (1992), en concreto la subescala “Ansiedad”. Y contextualizándolos a la realidad de los contextos en que se están desarrollando los mismos, teniendo en cuenta que estos fueron desarrollados hace más de 30 años aproximadamente, por lo cual era necesario una modificación importante de los mismos, de acuerdo con los objetivos de lo que se quería investigar.

2. Actitudes

Es importante llevar a cabo un análisis sobre el concepto de actitud, y así poder entender su complejidad y, además, las múltiples interpretaciones que se pueden dar de la misma. Por lo cual se hace necesario entender que el significado de actitud ha sido usado en diversas disciplinas, pero desde diferentes ámbitos (McLeod, 1992; 1994; Eagly y Chaiken, 1993). Por lo cual se hace necesario hacer un acercamiento a la noción de actitud desde diferentes ámbitos.

2.1 Actitud en la vida cotidiana

La Real Academia Española (RAE) define el término actitud como

1. : Del lat. *actitūdo.
1. f. Postura del cuerpo, especialmente cuando expresa un estado de ánimo. Las actitudes de un orador. La actitud agresiva del perro.
2. f. Disposición de ánimo manifestada de algún modo. Actitud benévolas, pacífica, amenazadora, de una persona, de un partido, de un Gobierno.

Lo que nos permite encontrar que inicialmente las actitudes se observan desde las posturas físicas que tiene la persona, en un momento determinado, y de las cuales se pueden deducir ideas. En el segundo campo se enfocan en el agrado que demuestra la persona hacia algo en particular, es más de enfoque evaluativo. Ante esto Eagly y Chaiken (1998) se refieren además al uso que le dan las personas en la vida cotidiana al término actitud, pues lo emplean dentro de diferentes entornos, siendo este similar a cómo lo utilizan los científicos sociales, es decir, que infieren que la actitud que tiene una persona ante una situación es inducida por los diferentes estímulos que se dan en el medio, generando así una actitud particular. Un ejemplo de esto podría ser la forma de pensar y actuar que tienen las personas que siguen diferentes tipos de causas sociales. De una forma más amplia, las personas suelen referirse a la actitud, como un comportamiento de la persona en un momento específico, por decir, arrogancia, confianza, beligerancia, apatía, entre otras, que se dan cuando se ha adquirido un rasgo de personalidad.

2.2 Las actitudes en el currículo

Uno de los elementos principales dentro del proceso de aprendizaje, junto con los contenidos, conocimientos, habilidades y destrezas, son las actitudes, pues esta composición permite que los estudiantes logren los objetivos de cada materia, LOE (2006).

Es por esto que se contempla trabajar los aspectos afectivos dentro de las aulas de clase, incluyéndolos en cada una de las etapas obligatorias de escolaridad, iniciando por la educación infantil hasta finalizar la etapa de educación media, esto por medio de procesos pedagógicos que aporten un ambiente de afecto y confianza a los estudiantes, logrando que los estudiantes se sientan en un ambiente seguro, logrando así desarrollar confianza, autoestima y otras características que contribuyen significativamente a su formación.

Es por esto por lo que las actitudes son el eje central, pues se quiere estudiar como estas afectan los procesos de resolución de problemas matemáticos, para lo cual es importante comprender si son positivas o negativas en los estudiantes de la media académica. Para esto Gal y Garfield señalan que las actitudes son la suma de emociones y sentimientos que se pueden dar en el estudio de una asignatura, o tema en este caso la resolución de problemas matemáticos, además Auzmendi (1992) manifiesta que las actitudes no se pueden observar directamente, por lo cual las estudio en cinco factores diferentes: agrado, ansiedad, utilidad, motivación y confianza, las cuales al analizarlas permitirá tener información sobre las actitudes de los estudiantes.

Adicionalmente, la OCDE (2016) manifiesta la necesidad creciente por estudiar los aspectos afectivos dentro de las aulas de clase, ya que estos aportan al interés de los estudiantes por las matemáticas, o la resolución de problemas matemáticos más, específicamente hablando. Esto se termina de fundamentar en las pruebas PISA, las cuales además de evaluar diferentes competencias matemáticas, también mide en una forma gradual las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. Demostrando así la necesidad, de identificar cuáles son las actitudes de los estudiantes de la media hacia la resolución de problemas matemáticos.

2.3 Actitudes en la resolución de problemas

Es importante tener en cuenta que las emociones hacen parte de la cotidianidad de los seres humanos, pues estas, están en cada uno de los procesos cotidianos del ser humano, por lo cual es fundamental comprender que los estudiantes evidencian múltiples sensaciones dentro de las actividades que desarrollan en las aulas de clase, y la asignatura de matemáticas no es ajena a estos procesos emocionales y más si se tienen en cuenta que esta es considerada como una de las áreas con mayor dificultad en los currículos escolares, debido a múltiples experiencias vividas con anterioridad. Como lo manifiesta Martínez-Padrón (2021), en diferentes contextos académicos y sociales el área de matemáticas es considerada como difícil de aprender, lo que de entrada ya está condicionando a los estudiantes a pensar o imaginar que no lograrán comprender los contenidos trabajados, por lo cual no podrán obtener los resultados que se esperan en la misma. De aquí entonces que, las actitudes hacia las matemáticas, especialmente hacia la resolución de problemas matemáticos de entrada, ya esté condicionadas, por la carga emocional de ser una asignatura difícil de entender y de pasar.

Para poder comprender de una mejor forma esta conceptualización, es importante entender como lo dice López, & Escribano (2018), que las actitudes se pueden entender como cierta carga emocional que traen los estudiantes y que influye en la conducta y disposición que estos tienen hacia lo que se está desarrollando, porque las creencias que traen causan sensaciones de contrariedad en los estudiantes. Sí se lleva esto directamente al contexto de las matemáticas, especialmente a la resolución de problemas matemáticos, es importante considerar que el aprendizaje de esta temática en muchas ocasiones genera situaciones de ansiedad y estrés en los estudiantes, ya que la predisposición que estos traen hacia la asignatura lleva a que se generen emociones negativas sin ni siquiera haber iniciado el desarrollo de los contenidos, llevando a que no se logre un aprendizaje real, ni significativo, pues la negación realmente afecta los procesos académicos de los estudiantes.

Durante muchos años, el aprendizaje matemático se ha visto afectado por diferentes factores, que han sido caso de investigación. Como lo manifiesta Vicente & Barroso (2019), se ha tratado de dar respuesta a los motivos del bajo rendimiento académico que se presenta en esta área en las diferentes instituciones educativas del país, buscando identificar cuáles son los comportamientos de los estudiantes y cómo estos se enfrentan a las tareas y actividades que se presentan, y es precisamente el resultado de estas investigaciones, el que ha permitido encontrar las actitudes negativas que tienen gran parte de los estudiantes al iniciar los procesos académicos no son los más alentadores, ya que tienen emociones negativas, resultados de las actitudes y creencias que tienen de la asignatura y los procesos que se desarrollan en esta, obteniendo bajos resultados académicos, pues no existe una motivación real, ni una buena disposición para el desarrollo de las clases.

Al respecto, Agüero Calvo et al. (2017), en su investigación lograron identificar que existe un alto índice de ansiedad matemática, lo que lleva a que las personas tengan sensaciones de: tensión, nervios, preocupación, bloque mental entre otras, al momento de iniciar un ejercicio de matemáticas y que estos pueden aumentar cuando las situaciones es un problema de aplicación matemática, pues el tener que interpretar algo desconocido es un motivo de angustia, ya que piensan que no van a llegar a la respuesta, teniendo entonces actitudes totalmente negativas hacia el proceso que se está realizando.

Como manifiesta Bonilla & López (2017), las actitudes cotidianas en el proceso de aprendizaje expresadas por los estudiantes son de rechazo, negación y frustración, esto hace que sea primordial que se estudie detenidamente si estas continúan siendo las actitudes que se generan en la actualidad, y más aún cuáles son las posibles causas, esto con el fin de poder generar estrategias que puedan contrarrestar estas sensaciones y lograr un equilibrio dentro de las aulas de clase, para poder lograr tener procesos de calidad que les permitan a los estudiantes realmente adquirir competencias para la vida, pues la resolución de problemas

matemáticos posibilita a los estudiantes la realización de diferentes procesos lógicos que contribuyen a fortalecer su capacidad de razonar y enfrentarse a situaciones nuevas. Es así entonces como el estudio de las actitudes es fundamental para lograr identificar donde se presentan las predisposiciones iniciales para poder articular los procesos académicos de forma tal que estas actitudes puedan ser modificadas con el fin de obtener mejores resultados, ya que el rendimiento académico está totalmente ligado a las actitudes hacia la asignatura que desarrolle el estudiante.

Así pues, para enseñar resolución de problemas matemáticos dentro de las aulas de clase, es importante tener en cuenta no solamente la temática que se quiere trabajar y cómo se va a contextualizar la misma para una mejor comprensión, sino también, cómo se van a manejar las actitudes que tienen los estudiantes hacia las situaciones problema que se está planteando y como estas pueden afectar los procesos de aprendizaje, para poder establecer diferentes estrategias que permitan disminuir el efecto de estas sensaciones, privilegiando siempre los procesos de aprendizaje de los estudiantes, para lo cual es importante reconocer cuáles son las emociones que están experimentando los estudiantes y que situaciones en específico las está desencadenando, para poder ayudarlos a gestionarlas de forma adecuada dentro de los mismos procesos académicos.

Esto nos permite comprender la importancia de identificar cuáles son realmente las actitudes hacia la resolución de problemas que se están generando en los estudiantes, en las diferentes aulas de clase, y cómo estas han venido afectando los procesos académicos que se están llevando a cabo, siempre con el fin de contribuir al mejoramiento de estas situaciones, logrando finalmente tener procesos de calidad dentro de las aulas de clase. Lo que llevaría al desarrollo de competencias y habilidades que les permitan a los estudiantes tener la capacidad de resolver diferentes situaciones que hagan parte de su contexto y su realidad.

3. Discusión

Es importante resaltar también como los autores Papahiu, P. C., & Robledo, M. M. P. (2004) han identificado en diferentes estudios que la mayoría de las investigaciones se enfocan principalmente comprender el comportamiento del docente y como las prácticas que desarrollan son fundamentales dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, dejando un poco de lado a los estudiantes y la percepción que estos puedan tener sobre los procesos educativos de los cuales finalmente se podrían considerar protagonistas. Esto ha llevado a que sea poca la información que se tiene acerca de los estudiantes y la concepción que estos tienen sobre la educación, los procesos de enseñanza y aprendizaje, sus expectativas, creencias y gustos, factores determinantes en el rendimiento académico de estos.

Es por esto por lo que se centró el interés particular en conocer como las actitudes de los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas matemáticos afectan los procesos que se llevan a cabo dentro de las aulas, entendiendo la importancia de comprender las creencias personales y las emociones que se pueden generar en medio del proceso de aprendizaje, ya que estas se consideran de gran importancia, pues podrían determinar la forma en que desarrolle las diferentes actividades y el éxito que tendrán en las mismas.

Por lo cual como lo manifiesta Hernández, et al. (2015) es importante comprender las diferentes actitudes que se generan dentro del aula de clase, pues en muchas ocasiones se pueden apreciar actitudes negativas que tienden a dificultar la interacción entre los docentes y los estudiantes, lo que finalmente afecta los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ante esto se han planteado diferentes estrategias de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aula invertida (AI), el aprendizaje colaborativo (AC) entre otras estrategias todas enfocadas en dinamizar los procesos de enseñanza y por ende el de aprendizaje, pero se continúa dejando de lado las actitudes de los estudiantes. Ante lo cual, Romero *et al.* (2014) menciona la importancia de los factores sociales, cognitivos y

actitudinales dentro de los procesos de enseñanza, ya que estos pueden favorecer u obstaculizar el aprendizaje

Es así como se reconoce la importancia que tienen las actitudes dentro los procesos educativos, ya que como lo dicen Hernández, et al. (2015) estas son un factor determinante, ya que pueden influir en tener un ambiente positivo o negativo dentro del aula de clase, y de esta forma contribuir o afectar la actividad que se está desarrollando.

Además de lo anterior, si se centra la atención específicamente en la enseñanza matemática, es importante resaltar como lo dice Araya, R. G., & Mora, T. E. M. (2017) que, durante los últimos años, se han venido desarrollando investigaciones que van mucho más allá de las aptitudes que tienen los estudiantes hacia la asignatura, y se han enfocado un poco en las actitudes, consideradas como las creencias positivas o negativas que tienen los estudiantes sobre su aprendizaje. Esta relevancia se da gracias a que las actitudes han adquirido trascendencia, pues se considera que estas determinan en muchos momentos la forma en como los estudiantes afrontaran los procesos educativos, esto, considerando que dentro de las mismas se encuentran contempladas las creencias que puedan tener sobre sí mismos y el desempeño dentro de una asignatura en particular. Entendiendo entonces que “el amor por las matemáticas” tiene una correlación altamente significativa y positiva con el rendimiento académico que tiene el estudiante.

Lo anterior se fundamenta entonces en que las actitudes, que parten de las creencias y el afecto que un estudiante tiene en este caso por la resolución de problemas matemáticos, se nutre por la creencia que este tiene sobre la asignatura como tal y si se considera bueno o malo para la misma, ya que dependiendo de su creencia se genera el compromiso, rendimiento y comportamiento que tendrá durante la actividad que se está desarrollado especialmente en la resolución de problemas. (Eleftherios y Theodosios, 2007; Vieytes, 2009; Briley, Thompson e Iran-

Nejad, 2009; Hassi y Laursen, 2009; Suthar y Tarmizi, 2010; Hekimoglu y Kittrell, 2010; Akay y Boz, 2010; Stramel, 2010).

Todo lo anterior llevó entonces a la necesidad de analizar las actitudes de los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas matemáticos, ya que se consideró que esto contribuirá a mejorar los procesos de enseñanza, pues si el docente es consciente de la actitud con la cual es estudiante llega al aula de clase, podrá generar acciones de mejora en los procesos que permitan finalmente que estas actitudes mejoren y, por lo tanto, se mejoren las dinámicas dentro del aula de clase, logrando así mejorar las diferentes prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en torno a esta temática.

Para esto es importante comprender, como lo dice con Abraham et al., (2010) y Sánchez, Becerra, García y Contreras (2010), que las actitudes se fundamentan por tres componentes principales:

- . Cognitivo: en el cual predominan las opiniones, pensamientos, expectativas que tenga el estudiante sobre la temática a desarrollar, en este caso la resolución de problemas matemáticos.
- . Afectivo: en el cual predominan las emociones, motivación, interés, bloqueo emocional y muchas otras que se pueden desarrollar dependiendo de las experiencias propias del estudiante.
- . Conductual: el cual da razón de la respuesta que tiene el estudiante a la situación que se le está presentando, en este caso rechazo, confianza, desinterés.

Siendo estos tres componentes fundamentales dentro del proceso educativo que se quiere llevar a cabo, y el momento en particular en el cual el estudiante se enfrenta a la situación problemática.

De acuerdo con lo anterior y como lo dicen (Gil, Blanco y Guerrero, 2006), las actitudes que tienen los estudiantes de educación media hacia la resolución de problemas matemáticos se determinan por diferentes características individuales como la autoimagen que tiene en estudiante sobre sí mismo, para este proceso en específico, generando así actitudes positivas o negativas, que finalizan en una actitud específica que asume el estudiante en el momento de resolver el problema de aplicación.

Es así como se logró evidenciar que las actitudes de los estudiantes tienden a ser positivas a medida que tienen una mejor relación con la asignatura, pues los estudiantes se sienten seguros y tranquilos del proceso que está desarrollando, lo cual se refleja en expresiones como “Siento que soy bueno resolviendo problemas matemáticos”, “No me estreso cuando me toca resolver problemas matemáticos” o “Me gusta resolver problemas matemáticos”, siendo estas expresiones las que más se repiten en los estudiantes, de acuerdo a diferentes investigaciones.

Es decir, que los componentes y expresiones mencionados antes son estadística y, teóricamente hablando, la evidencia de que tener una actitud positiva en torno a la solución de un problema de aplicación en este caso, si es un aspecto fundamental, pues estas influyen en que los estudiantes realmente tengan una disposición adecuada para realizar el ejercicio, además de que estos se sienten seguros, ya que tienen actitudes positivas en torno a la situación.

Lo cual nos permite comprender como lo dicen Romero et al. (2014) que las actitudes tienen una relación directa con los procesos que se llevan a cabo dentro de las aulas de clase, pues allí se generan diversas emociones que pueden afectar o favorecer a los estudiantes y su formación, teniendo en cuenta que estas se manifiestan básicamente en la evaluación que hacen los estudiantes de cada uno de los momentos de aprendizaje que se dan dentro del aula de clase y de los cuales son partícipes. En el caso particular del área de matemáticas muchas de estas situaciones se desencadenan según los autores desde la misma perspectiva de los

docentes que llegar al aula con el mensaje de que “su materia es muy difícil y nadie la va a pasar”, el cual se queda grabada en la mente de los estudiantes, llevando a actitudes negativas, pues se genera una predisposición a la pérdida sin siquiera haberlo intentado.

Lo cual permite también dar cuenta de la importancia que tiene el docente y la forma en como este orienta el curso, dentro de las actitudes de los estudiantes, pues estos factores considerados también externos, pueden llegar a ser determinantes para la generación de una actitud positiva o negativa en el estudiante, sin siquiera haber empezado el curso, pues la sola presentación del docente puede influir, esto lo fundamenta mejor Romero et al. (2014) pues en diversos estudios realizados por los autores logrado identificar que las variables afectivas, pero particularmente las actitudes pueden llegar a ser fundamentales dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues el simple hecho de la apreciación que tenga el estudiante sobre el docente(buena o mala) lleva a generar actitudes de agrado o desagrado que finalizan en que haya interés o no por el trabajo que se está llevando a cabo, en ese momento específico dentro del aula de clase.

Es así entonces como es fundamental que los docentes que se encuentran dentro de las aulas de clase, logren una adecuada comprensión del contexto y del aula de clase en la cual se encuentran inmersos, y para esto también es necesario reconocer las actitudes de los estudiantes hacia determinados espacios, en este caso hacia la resolución de problemas matemáticos, siendo este tema en particular de gran importancia dentro del área de matemáticas, por lo cual como dice Villamizar, et al. (2012) la enseñanza de las matemáticas debe ser un proceso intencionado y reflexivo que le permita al estudiante adquirir y desarrollar actitudes y habilidades adecuadas para su buen desempeño académico.

Ante esto es importante como lo dice Araya, R. G. (2016) reconocer la actitud de desagrado que existe dentro de las aulas en torno a la asignatura de matemáticas, pues las nuevas generaciones no se sienten a gusto cuando de desarrollar

ejercicios de matemáticas se trata, y menos si es una situación problema, llevando esto a que se generen sensaciones de apatía, miedo y en ocasiones angustia de no saber cómo llevar a cabo los ejercicios. Y es aquí en donde surge precisamente la necesidad de reconocer cuáles son esas actitudes que se dan en los estudiantes y donde se generan esas sensaciones, para poder desarrollar procesos pedagógicos enfocados no solamente en enseñar los diferentes procesos matemáticos o como resolver una situación problema en específico, sino también en poder contrarrestar esas actitudes negativas, logrando un ambiente mucho más sano dentro de las aulas, en donde los estudiantes también se sientan seguros de expresar sus emociones y percepciones.

Logrando así una articulación adecuada entre los procesos de resolución de problemas matemáticos y las actitudes con las cuales los estudiantes se enfrentan a las mismas, siendo en objetivo lograr un balance para que los estudiantes puedan desarrollar las habilidades y competencias esperadas en el área, además de fortalecer la percepción que tienen de sí mismos con respecto a la asignatura. En este aspecto el docente tiene una gran responsabilidad, destacando la importancia de que estos se den a la tarea de reconocer la dimensión afectiva que tiene el aprendizaje y como está influencia cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro del aula, pues de esta forma podrá adecuar los diferentes procesos de planificación, instrucción y evaluación, favoreciendo también los aspectos actitudinales, pues al lograr el reconocimiento adecuado de los mismos, los estudiantes tendrán un poco más de seguridad en sí mismos y en cómo se desenvuelven dentro del espacio académico, logrando mejorar en el mismo (Gamboa Araya, R. 2014; Solis, C. 2015; Araya, R. G. 2016).

Todo lo anterior permite reconocer entonces que las actitudes de los estudiantes son fundamentales dentro de los procesos académicos que se llevan a cabo, ya que en muchos casos estas contribuyen significativamente al éxito o fracaso, dentro del área, en este caso específico es fundamental lograr un reconocimiento adecuado de las actitudes de los estudiantes de la educación media hacia la resolución de

problemas matemáticos, esto será la base para la planeación adecuada dentro de las aulas de clase, y así lograr procesos de enseñanza mucho más efectivos no solamente de forma cuantitativa sino también de forma cualitativa.

Conclusiones

Como se pudo evidenciar durante toda la reflexión presentada en el artículo, es evidente que los procesos de matemáticas que se llevan a cabo dentro de las aulas de clase, especialmente la resolución de problemas matemáticos, requieren de una transformación. Pero esta va mucho más allá de simplemente dinamizar las clases, con aplicaciones, estrategias o juegos, pues, aunque estos tienen impactos positivos dentro de los procesos educativos, se continúa dejando de lado al estudiante.

Es ahí donde las actitudes de los estudiantes, hacia los procesos de resolución de problemas y las matemáticas en general cobran un papel de gran importancia, o por lo menos debería tenerlo, pues se trata de reconocer como se siente el estudiante en torno al proceso que está desarrollando, y de esta forma poder generar estrategias que permitan desarrollar procesos más agradables y amenos para los estudiantes. Y en este punto es importante tener en cuenta que no se trata de regalar las notas, o de desarrollar procesos más fáciles, se trata de reconocer a los estudiantes que se tienen dentro de las aulas de clase, y con base en esto generar las diferentes planeaciones.

Es ahí donde la identificación de las actitudes cobra relevancia, porque le permitirá al docente comprender a qué se está enfrentando, en cuanto a actitudes de los estudiantes se trata, y de esta forma, generar mecanismos que permitan que los estudiantes se liberen un poco de estos pensamientos, antes de iniciar con las temáticas. Logrando así que actitudes como “yo no soy capaz” “soy muy malo para eso” “es que no se me queda” puedan desaparecer y de esta forma los procesos pedagógicos que se dan dentro de las aulas de clase, especialmente en la

resolución de problemas matemáticos, le permitan al estudiante realmente desarrollar competencias y habilidades para la vida, a la vez que se genera un gusto genuino por la asignatura.

Referencias

- Abal, F. J. P., Auné, S. E., & Attorresi, H. F. (2018). Construcción y validación de una escala de actitud hacia la matemática para estudiantes de psicología. *Universitas Psychologica*, 17(4). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-4.cvea>
- Abraham, G., Mena, A., Rodríguez, M. R., Golbach, M., Rodríguez, M., & Galindo, G. (2010). ¿La actitud hacia la matemática influye en el rendimiento académico? En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 23 (pp. 75-84). Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.
- Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 1-75.
- Araya, R. G. (2016). ¿Es necesario profundizar en la relación entre docente de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina? *Uniciencia*, 30(1), 57-84.
- Araya, R. G., & Mora, T. E. M. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 17(1), 1-45.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa*. CEAC.

Briley, J., Thompson, T., & Iran-Nejad, A. (2009). Mathematical beliefs, self-regulation, and achievement by university students in remedial mathematics courses. *Research in the Schools*, 16(2), 15-28.

C. Dolores Flores, G. Martínez Sierra, M. S. García González, J. A. Juárez López, & J. C. Ramírez Cruz (Eds.). (2018). *Investigaciones en dominio afectivo en matemática educativa*. Ediciones Eón y Universidad Autónoma de Guerrero.

Contreras, K. N. P., Núñez, R. P., & Suárez, C. A. H. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Boletín Redipe*, 10(9), 459-471.

Córdoba, J. I. R. (2019). *La teoría de la organización administrativa en Colombia* (Vol. 29). Universidad Externado de Colombia.

De Educación, L. G. (1994). *Ministerio de Educación Nacional*. Bogotá, Colombia.

Eleftherios, K., & Theodosios, Z. (2007). Students' beliefs and attitudes concerning mathematics and their effect on mathematical ability. En D. Pitta-Pantazi & G. Philippou (Eds.), *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 258-267).

Gamboa Araya, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139.

Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 340, 551-569.

Gómez-Chacón, I. (2007). Sistema de creencias sobre las matemáticas en alumnos de secundaria. *Revista Complutense de Educación*, 18(2), 125-143.

González Merino, A. (2020). *Panorama de la Educación 2019. Indicadores de la OCDE. Informe español. Versión preliminar*. Ministerio de Educación.

González, M. D. S. G., Ortega, J. C., & Vásquez, F. M. R. (2020). “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, 726.

Hassi, M.-L., & Laursen, S. (2009). Studying undergraduate mathematics: Exploring students' beliefs, experiences and gains. En S. L. Swars, D. W. Stinson, & S. Lemons-Smith (Eds.), *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME-NA)* (Vol. 5, pp. 113-121). Georgia State University.

Hekimoglu, S., & Kittrell, E. (2010). Challenging students' beliefs about mathematics: The use of documentary to alter perceptions of efficacy. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 20(4), 299–331.

Indicators, O. E. C. D. (2023). *Education at a Glance 2022*.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes). (2021). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2020* (Vol. I).

López, W. O. F., & Escribano, E. A. (2015). Resolución de problemas matemáticos: Un cuestionario para su evaluación y comprensión. *Ciencia e Interculturalidad*, 16(1), 54-74.

Lozada, J. A. D., & Fuentes, R. D. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32, 57-74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>

Martínez-Artero, R. N., & Checa, A. N. (2014). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos? *Profesorado. Revista de currículum y Formación de Profesorado*, 18(2), 153-170.

Martínez-Padrón, O. J. (2021). El afecto en la resolución de problemas de Matemática. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 5(1), 86-100. <https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>

McLeod, D. (1994). Research on affect and mathematics learning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.

Meza-Cascante, L. G., Agüero-Calvo, E., Suárez-Valdés-Ayala, Z., Calderón-Ferrey, M., Sancho Martínez, L., Pérez-Tyteca, P., & Monje Parrilla, J. (2019). Actitud hacia la matemática: percepción de la actitud de padres. *Comunicación*, 28(1), 4-15. <https://doi.org/10.18845/rc.v28i1-2019.4437>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*. Cooperativa Editorial Magisterio.

Miñano, V. A. (2023). Reseña “Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2022. Informe español”. *Supervisión* 21, 67(67).

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019). *El trabajo de la OCDE sobre educación y competencias*.

Papahiu, P. C., & Robledo, M. M. P. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), 34(1), 47-84.

PISA. (2012). *Resolución de problemas de la vida real. Resultados de matemáticas y lectura por ordenador. Informe español*.

Radovic, D., & Pampaka, M. (2022). Relación entre percepciones de la enseñanza, sexo y actitudes hacia las matemáticas de estudiantes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 25(3), 311-340. <https://doi.org/10.12802/relime.22.2533>

Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A., & Utrilla-Quiroz, V. M. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-319.

Sánchez, J., Becerra, J., García, J., & Contreras, M. (2010). La dimensión afectiva y el rendimiento en estadística en estudiantes universitarios. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 23. Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. y Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Solis, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. *Propósitos y Representaciones*, 3(2), 227-260. <https://doi.org/10.20511/pyr2015.v3n2.83>

Stramel, J. (2010). *A naturalistic inquiry into the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy beliefs of middle school students* [Tesis de maestría]. ProQuest Dissertations and Theses.

Suthar, V., & Tarmizi, R. (2010). Effects of students' beliefs on mathematics and achievement of university students: Regression analysis approach. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 146-152.

Ursini, S. (2014). Afectos y diferencias de género en estudiantes de secundaria de bajo desempeño en matemáticas. *Educación Matemática*, 26(1), 245-269.

Vicente, M. M., & Barroso, C. V. (2019). Autorregulación afectivo-motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 37, 33-54. <https://doi.org/10.6018/educatio.399151>

Villalpando, A. J., Kanagusiko, A. G., Flores, C. M., Carrillo, J. M., Mendoza, J. A., Contreras, L. C. A., & Rivera, S. Q. (2020). Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial. *Revista Educación*, 49-62.

Vieytes, S. (2009). *Factores que afectan las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes de primer año del curso MATE 3001 de la Universidad de Puerto Rico en Utuado* [Tesis doctoral]. Universidad de Puerto Rico.

Villamizar, N. L. H., Velandia, W. M., & Jaimes, S. P. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 35, 254-287.