

Vol. 9 N° 1 • Enero - Junio 2019



## APRENDIZAJE MATEMÁTICO Y EXPERIENCIAS DEL ESTUDIANTE

Mathematical learning and student experiences

**Alfredo Pereira, Xiomara Arrieta**

Centro de Estudios Matemáticos y Físicos, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad del Zulia,  
Maracaibo-Venezuela  
pereiralfredo01@gmail.com, xarrieta2410@yahoo.com

### RESUMEN

Las dificultades en el aprendizaje de la matemática y su bajo rendimiento académico son elementos frecuentes en las aulas de clase, siendo una de las causas posibles los factores sociales que rodean al aprendiz. Considerar la matemática muy difícil de entender para los alumnos se puede observar cuando desencadenan algunas actitudes negativas y comportamientos habituales como el rechazo, la frustración o el bloqueo cognitivo. El objetivo de esta investigación fue formular algunas experiencias del estudiante en el aprendizaje de la matemática y su posible influencia para una enseñanza eficaz. La metodología utilizada fue documental de tipo descriptivo. Se diseñaron cuadros exploratorios para recabar información de los planteamientos sobre experiencias que se corresponden al dominio afectivo en diferentes aspectos; la obtención de estos datos, así como la determinación de los conocimientos previos que tienen los aprendices en matemática antes del proceso de instrucción, permitirá al docente elaborar estrategias de enseñanza más humanizadas y pertinentes que conlleven a un aprendizaje más atractivo, significativo y crítico.

**Palabras claves:** Experiencias del estudiante, aprendizaje matemático, enseñanza eficaz.

### ABSTRACT

Difficulties in the learning of mathematics and its poor academic performance are frequent elements in classrooms, one of the possible causes being the social factors surrounding the apprentice. Considering mathematics very difficult for students to understand can be observed when they trigger some negative attitudes and habitual behaviors such as rejection, frustration or cognitive blockage. The objective of this research was to formulate some experiences of the student in the learning of mathematics and its possible influence for effective teaching. The methodology used was descriptive documentary. Exploratory tables were designed to gather information on the approaches to experiences that correspond to the affective domain in different aspects; obtaining these data, as well as determining the previous knowledge that students have in mathematics before the instructional process, will allow the teacher to develop more humanized and relevant teaching strategies that lead to more attractive, meaningful and critical learning.

**Keywords:** Student experiences, mathematical learning, effective teaching.

### INTRODUCCIÓN

Las dificultades en el aprendizaje, resultados escolares deficientes, baja adaptación social, apatía y falta de atención, particularmente en área de la matemática, son elementos frecuentes en las aulas de clase. Son necesarias las investigaciones que estudien la influencia de los factores sociales en los procesos epistémicos y de aprendizaje, que impidan al estudiante lograr y consolidar su desarrollo cognitivo y afectivo.

Los esfuerzos de algunos estudios se han realizado no sólo por el interés de consolidar el campo de las neurociencias, porque a pesar del avance de ésta, la investigación en la cognición social está en crecimiento (Urrego 2009).

Para Logatt (2009), el aprendizaje es cualquier cambio en el comportamiento que pueda generarse con el conocimiento, la práctica o las experiencias de la vida; las experiencias neurocientíficas conciben el aprendizaje como una red entre los elementos cognitivos, emocionales y fisiológicos.

Considerar la matemática muy difícil de entender para los estudiantes, se puede observar cuando desencadenan algunas actitudes negativas y comportamientos habituales como el rechazo, la frustración o el bloqueo cognitivo. En diversas ocasiones, los mismos estudiantes se autoetiquetan, manifestando que *no sirven* para estudiar matemática o que son "*brutos*" para entenderla; otros consideran que *no nacieron* para estudiarla o que *no les gusta* porque no la comprenden.

Dada esta situación, el rol del educador es fundamental; se hace necesario una enseñanza eficaz de la matemática donde la acción docente incorpore un enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante, dirigido a animarlo, a que participe activamente en la construcción de conocimientos, lo cual se puede entender como un proceso continuo de emprendimiento (Martínez 2017).

El objetivo de esta investigación fue formular algunas experiencias del estudiante en el aprendizaje de la matemática y su posible influencia para una enseñanza eficaz.

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### Creencias

Según Chaves *et al.* (2008), una creencia es un sentimiento de certeza, vinculado al significado de algún fenómeno. Es decir, es una actitud adquirida por una persona en correspondencia de alguna situación aprendida en tiempos anteriores.

Blanco *et al.* (2010) consideran que las creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemática tienen una fuerte carga afectiva, que incluyen la confianza, la atribución causal del éxito y el fracaso escolar.

Las creencias de una persona no aparecen aisladas entre sí, todas se interrelacionan formando un sistema. Por esto, si los representantes del nú-

cleo familiar, así como los amigos, compañeros y estudiantes de los distintos niveles, hablan de sus malas experiencias y sentimientos de fracasos que tuvieron con la matemática, ocasionan en los estudiantes sentimientos de angustia y predisposición hacia esta asignatura, considerando que *la matemática es difícil* y reservadas para *los más inteligentes* (Blanco *et al.* 2006).

### Actitudes

Para Blanco *et al.* (2010), las actitudes constituyen una predisposición, favorable o desfavorable, que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Por ejemplo, si al estudiante le gusta la matemática mostrará disposición para aprender, o lo contrario.

La actitud negativa hacia la matemática puede producir un bloqueo emocional o bloqueo cognitivo, que impide al estudiante exponer sus conocimientos a la hora de una evaluación, llegando a generar en él frustración y rechazo hacia esta ciencia.

### Emociones

Para Gil *et al.* (2006) las emociones son respuestas a un suceso interno externo que incluyen reacciones fisiológicas, psicológicas, cognitivas, motivacionales y del sistema experiencial y que tienen una carga de significado positiva o negativa. Son emociones: la ansiedad, frustración, miedo, ira, satisfacción, inseguridad, culpa, agradecimiento, desesperación, entre otras.

### Experiencias del estudiante, aspectos afectivos y los procesos de aprendizaje de la matemática

El estudio de las causas que llevan a la poca motivación de los estudiantes hacia la matemática sigue siendo un tema de sumo interés para docentes e investigadores de la didáctica de esta ciencia.

La inteligencia emocional asociada con el aprendizaje de la matemática resulta de gran relevancia, lo que demanda prestar más atención a los aspectos sociales y personales de los alumnos para garantizar su éxito académico (Ricoy y Couto 2018).

Los componentes ligados con el afecto, las emociones, las actitudes y creencias pueden influenciar de forma favorable o desfavorable el aprendizaje de la matemática. El rechazo, la preferencia o el agrado por la matemática por parte de los estudiantes debe promover la iniciativa del docente para

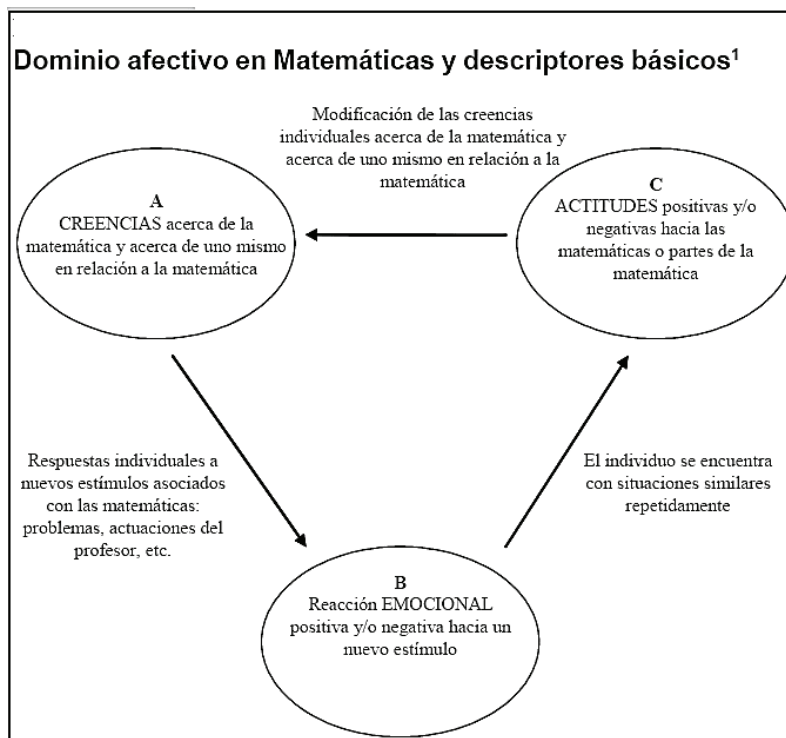
planificar actividades que modifiquen o refuercen estas conductas, con la finalidad de forjar un cambio favorable en el sistema de creencias de los estudiantes hacia esta ciencia. Por esta razón, resulta de gran importante que la mediación pedagógica genere un ambiente de aprendizaje agradable para los jóvenes, que los motive a participar activamente (Chaves *et al.*, 2008; Ricoy y Couto, 2018).

Para Caballero *et al.* (2007), los aspectos afectivos de los educadores son de vital influencia en los estudiantes y en los logros de éstos, sobre todo la aceptación o rechazo hacia la matemática. Estos autores pudieron comprobar que resultados favorables en el aprendizaje se deben a las actitudes agradables y entusiastas del docente en su enseñanza; y por el contrario, la falta de afectividad y acciones desagradables por parte del docente ejercen perjuicios en los educandos. Aunado a esto, las creencias de los estudiantes de sí mismo como aprendiz, tienen una fuerte carga afectiva en relación con la confianza y el autoconcepto, lo que se corresponde con el rendimiento escolar; si el alumno se siente competente, confía en sus capacidades, tiene expectativas de autoeficacia y es más productivo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Gil *et al.* (2006) hacen referencia al dominio afectivo en el aprendizaje de la matemática; es decir, las creencias, actitudes y capacidades favorables en sí mismos como aprendices ante esta ciencia influyen positivamente hacia la comprensión de la asignatura. Los autores proponen la implementación de programas de alfabetización emocional en la educación matemática, con la finalidad de suscitar cambios beneficiosos en su enseñanza y aprendizaje y de esta manera aumentar las expectativas de éxito.

En muchos casos, por medio de la matemática se generan sentimientos de preocupación, miedo, ansiedad, duda, inseguridad. Las experiencias del alumno al estudiar matemática inducen a diferentes emociones las cuales influye en la formación de creencias. Por otro lado, las creencias que tienen producen un resultado en su conducta y en su capacidad para aprender. Por esto, el rol del docente es fundamental, su actuación debe generar una actitud positiva y un ambiente favorable para su aprendizaje (Blanco *et al.*, 2006).

Estrada (2002), explica los diferentes descriptores del componente afectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Considera tres factores delimitados como lo son las creencias, actitudes y emociones, ejemplificadas en la Figura 1.



**Figura 1. Dominio afectivo en matemática**

Fuente: Estrada (2002)

Este proceso es cíclico y muestra que los estudiantes tienen creencias acerca de la matemática y sobre sí mismos al iniciar sus estudios. Perciben estímulos que pueden ocasionar reacciones positivas o negativas, como satisfacción, fracaso o rechazo. Si estas situaciones se repiten entonces las emociones se van consolidando y a su vez se transforman en actitudes positivas o negativas hacia la matemática, y hacia sí mismo, que luego influyen en sus propias creencias personales. Por esto, se deben considerar las creencias de los estudiantes y el efecto que la formación puede influir en su modificación (Estrada 2002).

### **Marcadores somáticos y el aprendizaje de la matemática**

Daza y Arcas (2002) consideran que los marcadores somáticos son un caso especial de sentimientos concebidos por emociones secundarias o de recuerdo, que pueden ser relacionados ante nuevas experiencias y así predecir resultados futuros. Estos marcadores se originan durante el proceso de educación y socialización y actúan como una señal de alarma. Si la situación está relacionada con una mala experiencia vivida con anterioridad, conduce a rechazar una determinada acción y optar por otras opciones.

Cuando se intercala un marcador somático positivo, el resultado se transforma en un incentivo. Un ejemplo podría ser, cuando un estudiante haya tenido una experiencia negativa con la matemática en años escolares anteriores, origina una predisposición y rechazo hacia ella en cursos posteriores; pero en caso de experiencias positivas, lo incentivan a cursar carreras con un alto contenido de esta asignatura, como la ingeniería.

### **Profecías autorrealizadas o autocumplidas negativas**

Una profecía autorrealizada es una predicción falsa que una vez que es declarada por un individuo le despierta un nuevo comportamiento que permite que ésta se haga realidad (Merton, 2002). Como ejemplo podríamos señalar que si un estudiante piensa que es malo para aprender matemática porque no la entiende, por más que se esfuerce, descuida su estudio y abandona la asignatura.

### **Enseñanza eficaz**

La enseñanza eficaz es un concepto dinámico que depende varios factores como el docente, la práctica educativa, los alumnos, las interacciones discursivas entre todos los actores del hecho educativo, los materiales de estudio potencialmente significativos, como una forma de negociación de significados que integran el aprendizaje teórico, la resolución de problemas, la evaluación constructivista, orientada hacia la conceptualización observable de la realidad científica, representada y explicada por los estudiantes en su propio discurso (Martínez 2017).

### **METODOLOGÍA**

La metodología utilizada fue documental de tipo descriptiva, ya que se revisaron diversas fuentes de información para su confrontación y análisis (Hernández *et al.*, 2010). Se diseñaron cuadros exploratorios de experiencias del estudiante, donde se formulan planteamientos que corresponden al dominio afectivo en diferentes aspectos, para conocer sus opiniones, ya sea mediante un cuestionario o a través de una entrevista; la obtención de estos datos permitirá al docente elaborar estrategias de enseñanza más humanizadas y pertinentes que conlleven a un aprendizaje más atractivo, significativo, crítico e inclusivo.

### **RESULTADOS**

Los cuadros exploratorios de experiencias del estudiante se muestran a continuación:

La Tabla 1, está constituido por una serie de planteamientos que surgen a través de las experiencias de los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, correspondientes a los componentes afectivos asociados a sus creencias acerca de la asignatura; actitudes y reacciones emocionales positivas y negativas hacia esta ciencia, que inciden considerablemente en el desarrollo deconstrucción de nuevos conocimientos y su transferencia en la resolución de problemas, tanto matemáticos, como de la vida cotidiana.

Tabla 1. Experiencias del estudiante acerca de la matemática

Dominio Afectivo	Planteamientos
	¿Me gusta estudiar matemática?
	Ante un problema de matemática que no puedo resolver, ¿siento angustia y frustración?
	¿Me molesta cuando no puedo resolver un problema matemático?
Actitudes y emociones del estudiante hacia la matemática	¿Al enfrentar un problema matemático siento interés y curiosidad por su solución?
	Cuando no puedo resolver un problema de matemática, ¿lo intento de nuevo?
	¿Me alegro al resolver con éxito un problema?
	¿Siento más confianza en mí mismo cuando resuelvo un problema matemático en grupo?
	¿Siento miedo cuando el profesor me propone resolver un problema?
Creencias de los estudiantes acerca de la matemática	¿Los conocimientos aplicados para solucionar problemas matemáticos sirven para resolver problemas en la vida cotidiana?
	¿Los contenidos de matemática me parecen difíciles de aprender y aburridos?
	¿La matemática es fácil solo para los estudiantes inteligentes?

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 2. Experiencias del estudiante como aprendiz

Dominio Afectivo	Planteamientos
Creencias de los estudiantes de sí mismos como aprendiz	¿Soy bueno para aprender matemática, se me hace fácil entenderla?
	¿Logro resolver con éxito los problemas matemáticos?
	¿Me considero torpe para entender matemática, por eso no me gusta?
	¿Aunque me esfuerce para resolver problemas no lo puedo lograr?
	¿Cuándo resuelvo un problema de matemática estoy seguro del resultado?
Creencias como aprendiz, en el entorno socio familiar (padres, hermanos, primos, tíos, amigos, vecinos, compañeros de estudio)	¿Mis padres consideran que es importante aprender matemática por eso me ayudan en su estudio?
	¿Mis padres esperan que tenga buen rendimiento en matemática?
	¿Algunos familiares creen que no soy bueno para comprender la matemática?
	¿Algunos familiares consideran que la matemática es una asignatura difícil?
	¿Algunos familiares no les gusta la matemática?
	¿Ciertos amigos o compañeros de estudio que están en niveles superiores hablan sobre lo difícil que es aprender matemática?
	¿A mis amigos les agrada la matemática?
¿Ciertos vecinos dicen que la matemática es de gran utilidad en la vida?	

Fuente: Elaboración propia (2019)

El cuadro 2, está conformado por un conjunto de planteamientos como descriptores fundamentales del dominio afectivo, asociados a las creencias relacionadas con el autoconcepto del estudiante como aprendiz y la influencia de las creencias suscitadas en el entorno social y familiar, que resultan de sus experiencias durante el aprendizaje de matemática e inciden en gran medida en la formación de conocimientos científicos y en su posterior socialización.

### Posibles elementos de las estrategias del docente para una enseñanza eficaz

Al obtener los datos provenientes de las experiencias y opiniones aportadas por los estudiantes, así como la determinación de los conocimientos previos, tanto cotidianos como académicos, de un tema de matemática en particular, el docente debe tratar de diseñar e implementar estrategias de enseñanza eficaz que permitan al educando un cambio de actitud positiva hacia el aprendizaje.

Algunos elementos a considerar en las estrategias, se mencionan a continuación:

- Mostrar en todo momento una actitud positiva, afectiva, motivadora, dinámica, participativa, inclusiva y emprendedora.
- Propiciar ambientes de clases amigables capaces de romper con la barrera comunicacional entre el docente y los estudiantes.
- Socializar las opiniones de los estudiantes sobre sus experiencias en el estudio de la matemática, haciendo énfasis en la importancia del conocimiento matemático, no solo para la educación formal, sino también para la vida en la sociedad. Es relevante la participación de todos los aprendices.
- Aclarar las dudas sobre los conocimientos previos de matemática y que son necesarios para el desarrollo de la asignatura en curso.
- Reflexionar en conjunto con los alumnos sobre el error en el aprendizaje, no como un fracaso, sino considerarlo como un recurso didáctico útil.
- Plantear situaciones de curiosidades matemáticas, como por ejemplo, qué es un número *capicúa*, qué es una *proporción áurea* o *razón dorada*.
- Hablar sobre la biografía de los grandes personajes que han contribuido al desarrollo matemático.
- Establecer reuniones con los docentes, estudiantes, padres y representantes, con el propósito de suscitar un cambio de actitud, creencias y emociones originadas en el entorno socio familiar acerca la matemática y su aprendizaje (Gil *et al.*, 2006).
- Promover jornadas, olimpiadas y otros eventos de matemática, abiertos a la comunidad educativa en la escuela, que involucren la participación activa de los estudiantes.
- Aprender a desaprender, identificando los conceptos y estrategias que resulten relevantes e irrelevantes para una enseñanza eficaz (Moreira, 2010).
- Evitar la centralización en un libro de texto y minimizar el uso de la pizarra, incentivar el acceso a la diversidad de materiales educativos (tanto impresos como digitales) y estrategias instruccionales (actividades colaborativas, discusiones, debates, proyectos) que impliquen la participación activa del estudiante (Moreira, 2010).

### CONSIDERACIONES FINALES

Conocer las experiencias vividas por los estudiantes hacia la matemática, así como los conocimientos previos, tanto cotidianos como académicos, que tengan de un tema en particular, son importantes para el docente, que le permitirá diseñar estrategias de enseñanza eficaz acorde a los resultados obtenidos.

Los docentes deben influir favorablemente en las creencias de los estudiantes sobre la matemática, tratar de cambiar sus ideas de que son complicadas, aburridas, difíciles de entender, destinada a los más inteligentes, que en vez de producirles ansiedad y nerviosismo, les de satisfacción. Hacerles entender que las experiencias negativas hacia la matemática de los miembros de su entorno socio familiar no tienen que influir en ellos, que cada ser humano es único, y que si están motivados, ellos serán capaces de ser exitosos en cualquier asignatura, especialmente en matemática. Orientarlos sobre los posibles obstáculos que pueden presentarse durante su aprendizaje, y convencerlos de aprender de los errores, ya que se consideran recursos didácticos beneficiosos.

La enseñanza eficaz de matemática puede generar actitudes positivas, motivación hacia su estudio y el logro de altos rendimientos, agrado, utilidad y confianza.

En las reuniones de padres y representantes, tratar la parte afectiva y emocional del estudio de la matemática, evitando transmitir a los hijos sentimientos de desagrado o rechazo hacia la asignatura, ya que estas actitudes negativas de los padres e incluso educadores podría influir desfavorablemente en los aprendices, predisponiéndolos hacia la misma, bloqueando sus capacidades hacia su aprendizaje y disminuyendo la confianza y seguridad en sí mismos.

Si padres, representantes y docentes influyen favorablemente hacia el conocimiento de las ciencias, particularmente de la matemática, y ayudan a los estudiantes durante todo el proceso educativo, desde los niveles iniciales de estudio, mostrando una actitud positiva y creativa, habrá mayor garantía para que el alumno desarrolle competencias óptimas para alcanzar un aprendizaje significativo y obtener un mayor éxito académico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanco, L., Guerrero, E. Gil, N. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*. N° 340, 551-569.
- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E. y Gómez del Amo, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/ Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto*, Vol. 29, N° 1, 13-31.
- Caballero, A., Blanco, L. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante la matemática de los estudiantes para maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. XI SEIEM, Simposio de Investigación y Educación Matemática, Grupo de Trabajo Conocimiento y desarrollo profesional del profesor, Universidad de La Laguna. España, 41-52.
- Chaves, E., Castillo, M. y Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de la matemática. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. Año 3, N° 4, 29-44.
- Daza, M. y Arcas, P. (2002). Una apuesta teórica: Damasio y El error de Descartes. Recuperado de: <http://www.eleasantasalemdr.com/wp-content/uploads/2012/10/El-error-dedescartes.-De-Antonio-Damasio.pdf>.
- Estrada, A. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado. Tesis doctoral inédita. Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona. España.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El Dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*. N°8, Vol. 4(1), 47 – 72.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Quinta edición, México, McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Logatt, C. (2009). Las etapas del aprendizaje. Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=-8BeXiLK5MWw&feature=relmfu>.
- Martínez, R. (2017). Modelo teórico de acción docente y aprendizaje de las ciencias experimentales en el aula universitaria. Tesis doctoral inédita. Doctorado en Ciencias Humanas. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.
- Merton, R. (2002). *Teoría y estructura sociales*. Cuarta Edición, Madrid, España. Editorial Fondo de Cultura Económica S.L.
- Ricoy, M-C y Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 69-79. Recuperado de: <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>.
- Urrego, Y. (2009). El impacto de las experiencias tempranas en la cognición social. *Psicología. Avances de la disciplina*, Vol. 3, N°1, 61-80.