



Descargo de responsabilidad: las opiniones expresadas en los manuscritos son responsabilidad exclusiva de los autores. No necesariamente reflejan las opiniones de la editorial ni la de sus miembros.

Creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos

Beliefs that hinder the learning of mathematics and its neurocognitive effects

Recibido: 15/11/2022
Aceptado: 26/12/2022
Publicado: 15/04/2023

Jim Roberto Castillo Mendoza
Universidad de San Carlos de Guatemala
jimctof@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5473-3996>

Referencia

Castillo Mendoza, J. R. (2023). Creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos. Revista Académica Sociedad Del Conocimiento Cunzac, 3(1), 73–83.
DOI: <https://doi.org/10.46780/sociedadcunzac.v3i1.67>

Resumen

PROBLEMA: ¿qué factores motivan emociones que dificultan el estudio de las matemáticas en los alumnos? **OBJETIVO:** identificar las creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos. **MÉTODO:** estudio descriptivo de corte retrospectivo y transversal sobre las creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos. **RESULTADOS:** 71% indica tener intención por aprender matemática, 52% indica tener capacidad por estudiar matemática, 41% indican que el problema de estudiar matemática está relacionado con el método de enseñanza, 78% afirma la importancia de contextualizar los contenidos matemáticos, 70% el estudio de la matemática es motivante. **CONCLUSIÓN:** las creencias se relacionan con el interés, la emoción, la capacidad, las preferencias y expectativas por aprender matemáticas. Los efectos neurocognitivos de las creencias tienen conexión con la percepción, el análisis, expresión de ideas, la percepción, la evaluación, la síntesis. Las creencias pueden potenciar o limitar el interés por aprender. Los métodos de enseñanza utilizados por el profesional son de gran importancia para la construcción del conocimiento. Los avances de la neurociencia aplicada a la educación han facilitado el acceso al conocimiento del cerebro y procesos que se desarrollan en este: plasticidad cerebral, las causas y efectos del miedo, el desarrollo cognitivo, factores motivadores para el aprendizaje, la memoria, las emociones, la neurogénesis, entre otros.

Palabras clave

creencias, estudio de la matemática, neurocognición, neuroeducación

Abstract

PROBLEM: what factors motivate emotions that make it difficult for students to study mathematics? **OBJECTIVE:** to identify the beliefs that hinder the learning of mathematics and their neurocognitive effects. **METHOD:** descriptive, retrospective and cross-sectional study on the beliefs that hinder the learning of mathematics and its neurocognitive effects.

tive effects. RESULTS: 71% indicate having the intention to learn mathematics, 52% indicate having the ability to study mathematics, 41% indicate that the problem of studying mathematics is related to the teaching method, 78% affirm the importance of contextualizing mathematical content, 70% the study of mathematics is motivating. CONCLUSION: beliefs are related to interest, emotion, ability, preferences, and expectations for learning mathematics. The neurocognitive effects of beliefs are connected to perception, analysis, expression of ideas, perception, evaluation, synthesis. Beliefs can enhance or limit interest in learning. The teaching methods used by the professional are of great importance for the construction of knowledge. Advances in neuroscience applied to education have facilitated access to knowledge of the brain and processes that take place in it: brain plasticity, the causes and effects of fear, cognitive development, motivating factors for learning, memory, emotions, neurogenesis, among others.

Keywords

beliefs, study of mathematics, neurocognition, neuroeducation

Introducción

Las creencias son factores intrínsecos, relacionados con la experiencia. Nuestro organismo biológico y nuestra cognición se desarrollan individualmente o bien con cierto grado de correlación. Sin embargo, el ser humano se construye a sí mismo en todo momento. En el proceso educativo, cada individuo acumula una serie de situaciones relacionadas con las emociones, siendo estas las promotoras de actitudes que pueden potenciar o dificultar el interés en este desarrollo. Cada persona es afectada por factores propios que generan ideas respecto a una determinada situación, las creencias son estos conceptos que cada individuo concibe y conserva.

Las creencias están relacionadas con factores neurocognitivos como el interés, la emoción, las preferencias, las expectativas, la percepción, el análisis, la expresión de ideas, la síntesis y la evaluación, entre otros. En el estudio de la matemática, los factores indicados anteriormente, son esenciales y permiten construir el conocimiento en esta área de estudio. En el proceso educativo, la matemática permite a cada individuo edificar modelos de todo lo que observa a través de la formulación y resolución de situaciones problema que obtiene desde su contexto social, además de expresar sus conclusiones.

El estudio de la matemática no debe limitarse a la mera transmisión de contenidos declarativos y procedimentales, es preciso considerar que el ensayo y error son parte fundamental en la construcción del conocimiento matemático; es importante hacer una reflexión que permita adentrarse en el estudio de aquellas circunstancias que promuevan la mejora continua en la educación matemática. La misión de los educadores deberá estar enfocada en líneas de investigación relacionadas con los aspectos neurocognitivos que fomenten el crecimiento integral de los educandos.

Materiales y métodos

Estudio descriptivo de corte retrospectivo y transversal sobre las creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de bachillerato industrial (cuarto, quinto y sexto grado), bachillerato en ciencias y letras con orientación en computación (cuarto y quinto gra-

do), bachillerato en ciencias y letras con orientación en electricidad (quinto grado) del instituto técnico industrial mixto Guastatoya, municipio de Guastatoya, El Progreso; estableciendo como variables de la investigación: creencias de estudiantes, área de matemática. El instrumento aplicado se formuló de forma impresa y presencial utilizando el escalamiento tipo Likert.

Tabla 1. Características sociodemográficas

Rango etario	Cantidad (expresada en números)	Cantidad (expresada en porcentaje)
Sexo		
Masculino	90	61%
Femenino	58	39%
Edad (años)		
16 – 17	101	69%
18 – 19	42	28%
14 – 15	3	2%
20 – 21	2	1%
Domicilio		
Área rural	93	63%
Área urbana	55	37%
Rango etario	Cantidad (expresada en números)	Cantidad (expresada en porcentaje)
Sexo		
Masculino	90	61%
Femenino	58	39%
Edad (años)		
16 – 17	101	69%
18 – 19	42	28%
14 – 15	3	2%
20 – 21	2	1%
Domicilio		
Área rural	93	63%
Área urbana	55	37%

Nota. Esta tabla muestra las características sociodemográficas “Creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos”.

La boleta de recolección de datos permitió identificar el rango etario predominante en la población de estudio que estuvo entre las edades de 16 y 17 con 69%, de 18-19 28%, 14-15 2% y 20-21 1%. El género de mayor participación fue el masculino con un 61%, el femenino 39%. El 63% de la muestra vive en el área rural y el 37% en el área urbana; en cuanto a la distancia que hay entre la residencia y el centro educativo, los estudiantes indicaron que 40% vive a más de 1 km, 26% a más de 5 km, 22% a más de 20 km, 8% a más de 15 km y 4% a más de 10 km.

Tabla 2. Efectos neurocognitivos de las creencias en el aprendizaje

	Cantidad	Porcentaje
Interés		
No tengo deseos de estudiar matemática porque debo invertir tiempo.		
En desacuerdo	55	37%
Totalmente en desacuerdo	35	24%
Neutral	32	22%
De acuerdo	21	14%
Totalmente de acuerdo	5	3%
Tengo la intención por aprender matemática.		
De acuerdo	63	43%
Totalmente de acuerdo	41	28%
Neutral	31	21%
En desacuerdo	7	5%
Totalmente en desacuerdo	6	4%
Las matemáticas son aburridas.		
Neutral	49	33%
En desacuerdo	47	32%
Totalmente en desacuerdo	27	18%
De acuerdo	20	14%
Totalmente de acuerdo	5	3%
Capacidad		
Me considero muy capaz de estudiar matemática		
De acuerdo	51	34%
Neutral	35	24%
Totalmente de acuerdo	27	18%
En desacuerdo	25	17%
Totalmente en desacuerdo	10	7%

No tengo inconveniente con estudiar los contenidos matemáticos.

De acuerdo	61	41%
Neutral	34	23%
En desacuerdo	20	14%
Totalmente de acuerdo	21	14%
Totalmente en desacuerdo	12	8%

Preferencias

Me interesa estudiar los contenidos matemáticos.

De acuerdo	68	46%
Totalmente de acuerdo	35	24%
Neutral	28	19%
En desacuerdo	15	10%
Totalmente en desacuerdo	2	1%

Tengo preferencia por aprender matemática.

De acuerdo	48	32%
Neutral	44	30%
Totalmente de acuerdo	26	18%
En desacuerdo	21	14%
Totalmente en desacuerdo	9	6%

Profesor

El problema de estudiar matemática radica en la forma de enseñar por parte del profesor.

De acuerdo	44	30%
Neutral	33	22%
Totalmente de acuerdo	31	21%
En desacuerdo	24	16%
Totalmente en desacuerdo	16	11%

Expectativa

Para aprender matemática debo estudiar por mi propia cuenta.

De acuerdo	53	36%
Totalmente de acuerdo	48	32%
Neutral	29	20%
En desacuerdo	10	7%
Totalmente en desacuerdo	8	5%

Creo que la matemática me ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento útiles para la vida.		
Totalmente de acuerdo	71	48%
De acuerdo	54	36%
Neutral	14	9%
Totalmente en desacuerdo	5	3%
En desacuerdo	4	3%
Mis expectativas por aprender matemática son altas.		
De acuerdo	50	34%
Neutral	46	31%
Totalmente de acuerdo	26	18%
En desacuerdo	16	11%
Totalmente en desacuerdo	10	7%

Nota. Esta tabla muestra las características "Creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos".

En la tabla anterior, se muestran los resultados obtenidos en relación con los efectos neurocognitivos de las creencias en el aprendizaje de las matemáticas: interés, capacidad, preferencias, profesor, expectativas. En el efecto interés, el 43% indican tener intención por aprender matemáticas y el 65% indica que las matemáticas no son aburridas; el 34% se considera capaz por estudiar matemática y el 41% señaló no tener inconvenientes por estudiarla; el 46% tiene preferencia por estudiar matemática y el 30% indica que la forma de enseñanza del profesor es un obstáculo para aprender matemática; el 48% indica que estudiar matemática ayuda al desarrollo de habilidades de pensamiento útiles para la vida.

Tabla 3. Creencias de los alumnos en el aprendizaje de los contenidos matemáticos

Rango etario	Cantidad	Porcentaje
Rendimiento académico		
Las matemáticas son difíciles.		
Neutral	50	34%
De acuerdo	42	28%
En desacuerdo	25	17%
Totalmente de acuerdo	19	13%
Totalmente en desacuerdo	12	8%
Contenidos matemáticos		
En las operaciones matemáticas es más importante el resultado que el procedimiento.		

En desacuerdo	42	28%
Totalmente en desacuerdo	35	24%
Neutral	30	20%
De acuerdo	28	19%
Totalmente de acuerdo	13	9%
Estudiar aritmética es fácil, el problema es el álgebra.		
Neutral	49	33%
En desacuerdo	39	26%
De acuerdo	37	25%
Totalmente en desacuerdo	14	9%
Totalmente de acuerdo	9	6%
Contextualización de contenidos matemáticos		
Las matemáticas son geniales e importantes para la vida.		
De acuerdo	57	39%
Totalmente de acuerdo	57	39%
Neutral	23	16%
En desacuerdo	10	7%
Totalmente en desacuerdo	1	1%
Contextualizar los contenidos matemática es de gran utilidad.		
De acuerdo	66	39%
Totalmente de acuerdo	42	39%
Neutral	29	20%
En desacuerdo	9	6%
Totalmente en desacuerdo	2	1%
Clase de matemática		
La clase de matemática me parece motivante.		
De acuerdo	74	50%
Totalmente de acuerdo	29	20%
Neutral	27	18%
En desacuerdo	14	9%
Totalmente en desacuerdo	4	3%
Estudio de la Matemática		
Para resolver ejercicios de matemática, se deben considerar únicamente las propiedades, leyes y axiomas.		

De acuerdo	52	35%
Neutral	39	26%
Totalmente de acuerdo	27	18%
En desacuerdo	22	15%
Totalmente en desacuerdo	8	5%

Nota. Esta tabla muestra las características personales "Creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos".

En la tabla actual se muestran los resultados relacionados con las creencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. El 28% indica que las matemáticas son difíciles, el 28% afirma que en el estudio de la matemática es más importante el resultado que el procedimiento, el 39% indica que las matemáticas son importantes para la vida, el 39% indica que la contextualización de los contenidos matemáticos es de gran utilidad, el 50% le motiva la clase de matemática.

Discusión

El objetivo del presente estudio es identificar las creencias que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas y sus efectos neurocognitivos. Se establecieron dos variables: creencias del estudiante y el área de matemática. La variable "creencias del estudiante" se analizó en el contexto del aula, lugar físico donde convergen las diversas situaciones académicas, sociales, emocionales, culturales entre otras. La variable "área de matemática" se analiza como los contenidos que al estudiante se le facilitan, para construir el conocimiento matemático.

En el cerebro existen neurotransmisores que registran datos codificados que serán relevantes si existen códigos previos que permitan una relación directa con el presente y puedan ser valorados por quien los recibe (Rodríguez, 1992), esta valoración depende de la propia experiencia personal. Las experiencias están relacionadas con las creencias que tienen una correspondencia con la certeza respecto a un determinado fenómeno y que condicionan el accionar ante una situación (Gamboa, 2014). Lo anterior hace suponer que y las creencias tienen una proporcionalidad directa con las actitudes e inversa con las emociones.

El presente estudio relacionó la variable "creencias del estudiante" con el interés, la emoción, la capacidad propia, las preferencias, el profesor y las expectativas personales; la variable "área de Matemática" con el rendimiento académico, contenidos declarativos y procedimentales, contextualización de contenidos, clase de matemática, estudio de la matemática. Los efectos neurocognitivos enlazados son interés, factor afectivo, el análisis, la interpretación, la expresión, la percepción, la evaluación, la síntesis. De acuerdo con Fernández-César (2020) el dominio de la matemática depende del dominio de los algoritmos, además que la habilidad matemática es innata. Por otro lado, Letelier (2019) indica que el individuo aprende de manera constante, y el ejemplo que las neurociencias plantean, es que la flexibilidad cerebral, esto implica que el aprendizaje modifica el cerebro.

El 61% de los estudiantes indicaron tener deseos por dedicar tiempo para el estudio de la matemática, este aspecto se acentúa más en los adolescentes con un 36% frente a un 25% de las estudiantes. El 70% de los encuestados indica tener la intención por aprender matemática, de estos, el 42% corresponde al género masculino en relación con el 28% femenino. El 50% indicó que las matemáticas no son aburridas. Los estudiantes indican tener la capacidad de estudiar matemática, el 53% señalaron no tener inconveniente por estudiar los contenidos matemáticos. En el aspecto afectivo, el 70% indica tener inclinación por estudiar, el 53% expone dudas en clase y el 50% tiene preferencia por la matemática. El factor socioafectivo, se relacionó con el profesor, el 51% indica que el problema de estudiar matemática se relaciona con los métodos de enseñanza. De acuerdo con Rincón Álvarez et al., (2022), el papel del docente, como transmisor del contenido matemático es clave en las creencias de los estudiantes. De acuerdo con los autores, los docentes son relacionados desde tres perspectivas: el profesional en sí mismo, en relación con los estudiantes, sobre la contextualización de los contenidos.

La percepción propia para aprender matemática es un factor determinante y se relaciona con las habilidades de pensamiento que se desarrollan en el proceso de formación en esta área de estudio. En este sentido, el 68% indicó que debe tener determinación; el 84% indicó que la matemática apoya el desarrollo de habilidades útiles para la vida y el 51% tiene grandes expectativas por aprender matemática. Trias Seferian et al., (2021) sugiere que se le enseñe al estudiante a que se plantee la capacidad de autorregularse para enfrentarse a los retos que la educación matemática le pueda plantear.

La variable "área de matemática" se relacionó con el rendimiento académico, los contenidos matemáticos, la contextualización de los contenidos, la clase de Matemática y el estudio de la Matemática. El 70% indicó que la clase de Matemática es motivante. Los contenidos declarativos, procedimentales y actitudinales representan el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que se plantean para lograr un objetivo común. El 52% de los encuestados indican que el proceso debe considerarse en el proceso educativo; estudiar aritmética o álgebra es importante, pero contextualizar los contenidos los es aún más, esto último es señalado por el 73% de los encuestados. El 84% señala que las matemáticas son útiles en todos los ámbitos de la vida y el 77% resalta la importancia que tiene el estudio de la matemática para la vida.

Referencias

- Fernández Cézar, R., Hernández Suárez, C., Prada Nuñez, R., & Ramírez Leal, P. (2020). Creencias y ansiedad hacia las matemáticas. Scielo, 1174-1205. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n68a16>
- Gamboa Araya, R. (mayo de 2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica Educare, 18(2), 117-139. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.18-2.6>

- Letelier Gálvez, M. E. (junio 15 de 2020). La comprensión del cerebro y la educación de personas jóvenes y adultas . Estudios pedagógicos (2), 177-190. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000200177>
- Rincón Álvarez, G., Hernández Suárez, C., Prada Núñez, R., Solano Pinto, N., & Fernández Cézar, R. (2022). Cuestionario de creencias sobre las matemáticas: propiedades psicométricas. Educación y Ciudad(43). <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2687>
- Rodriguez Delgado, J. M. (Diciembre de 1992). Fundamento cerebral de las creencias. EGUZ-KILORE. Cuaderno del Instituto Vasco de Crimonología(5), 279-286. Obtenido de <https://www.ehu.eus/documents/1736829/2165921/27+-+Fundamento+cerebral+de+las+creencias.pdf>
- Trias Seferian, D., Mels Auman, C., & Huertas Martinez, J. (30 de abril de 2021). Enseñanza de la autorregulación en Matemáticas: estudio cuasiexperimental con escolares de bajo desempeño. Revista Electrónica de investigación educativa, 23(2), 1-13. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1212456>

Sobre el autor

Jim Roberto Castillo Mendoza

Es docente del nivel medio, ciclo diversificado en el área de matemática y ciencias naturales desde el 2003 y docente universitario desde el 2018. Ha sido coordinador de proyectos de investigación – acción con estudiantes del ciclo diversificado y de profesorado de enseñanza media en Matemática y Física en comunidades del departamento de El Progreso, Guatemala. Graduado como Profesor de Enseñanza Media en Ciencias Naturales especializado en la enseñanza de la Matemática y la Física, obtuvo el grado de Licenciado en la Enseñanza de la Matemática y Física en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Declaración de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

Derechos de uso

Copyright© 2023 por Jim Roberto Castillo Mendoza

Este texto está protegido por una licencia Creative Commons 4.0

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Este texto está protegido por una licencia
[Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.