

Relación e influencia entre las creencias y el aprendizaje matemático

Elaborado por:

Ingrid María Chacua Guzmán

Asesor:

Magister Saúl Enrique Vides Gómez

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN -ECEDU

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Espinal Tolima, Julio 2019

## RAE

Las matemáticas como una ciencia lógica deductiva que estudia aquello que se puede representar y describir de forma abstracta, es de gran utilidad y aplicabilidad para todas las áreas de conocimiento y cualquier nivel educativo, ya que permite llegar a un resultado exacto (si es correcto) sin importar la raza, etnia o diferentes características culturales de las personas, es decir, las matemáticas son un lenguaje universal. Sin embargo, durante la evolución de la humanidad, se ha visto como para algunas personas es más fácil comprender las matemáticas que para otras, tanto así, que se diferencian grandes genios como Gauss y la teoría de números, Leibniz y el cálculo infinitesimal, Euler y el análisis, entre otros; de personas que incluso no llegan a terminar sus estudios universitarios a causa de no aprobar una asignatura en esta ciencia. Es por esto que se realiza un análisis exhaustivo por medio de la recopilación bibliográfica de todas las causas que han determinado diferentes estudios del porque para algunas personas según sus creencias es más fácil o difícil aprender y desarrollar esta ciencia y posteriormente concluir cuales son las principales causas y que estrategias podrían empezarse a implementar en Colombia.

Palabras clave: Creencias, matemáticas, aprendizaje, individuo, relación.

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	5
2. Justificación .....	8
3. Definición del problema .....	11
4. Objetivos.....	13
4.1 Objetivo general.....	13
4.2 Objetivos específicos .....	13
5. Marco teórico.....	14
5.1 Creencias y aprendizaje matemático: Una mirada desde los profesores .....	17
5.2 Creencias y aprendizaje matemático: Una mirada desde los alumnos .....	21
6. Aspectos metodológicos .....	26
6.1 Objeto de estudio .....	27
6.2 Recolección de información.....	27
6.3 Población y muestra.....	27
6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	28
7. Resultados y Discusión.....	34
7.1 Principales causas que le dificultan a las personas el aprendizaje matemático. ....	34
7.2 Principales causas relacionadas con el ámbito personal, cultural y social que aportan al déficit en aprendizaje matemático. ....	35
7.3 Algunas estrategias que pueden ser utilizadas desde la educación primaria para mejorar el aprendizaje de matemáticas. ....	37
8. Conclusiones y recomendaciones .....	39

## Índice de tablas

Tabla	Página
6.4. Diseño de entrevista.....	31
6.5. Etapas de desarrollo... ..	32

## 1. Introducción

El estudio de las matemáticas, entendidas como una ciencia exacta básica para el desarrollo del pensamiento lógico, la capacidad deductiva y la habilidad numérica, es una de las ciencias más complejas desde el punto de vista académico, debido a que genera un desafío en la búsqueda de lograr un proceso exitoso de enseñanza, comprensión y aplicación de ésta en la educación primaria, secundaria y superior, no sólo para el maestro sino también al alumno y a la vez al sistema educativo en general.

Entendiéndose este proceso de aprendizaje como un proceso individual en el cual el maestro es un facilitador de conceptos y métodos para que el estudiante logre llegar a obtener el conocimiento (Herrera, 2013). Para lograr esto es necesario estudiar las características personales, familiares y sociales por que estas hacen que la adquisición de los conocimientos, específicamente en el área de las matemáticas, sean tan diferentes en cada persona perteneciente incluso a un mismo grupo o clasificación social; es decir, no importan sus características superficiales, sino el ser. Para esto podemos apoyarnos en la neuropsicología ya que puede ayudar al entendimiento del fenómeno de estudio (Barrero, Vergara y Martín, 2015).

En estudios previos se identifica cómo las creencias impactan en el entorno social cómo se desarrolla una persona y cómo puede impactar la percepción hacia las matemáticas (Martínez, 2013). Además, se encontró que el conjunto de creencias de una persona se define y se caracteriza por lo que siente que cree y no tanto por lo que realmente esta cree. Cuando el hombre tiene una creencia, la misma “va más allá de lo que la razón y la experiencia pueden alcanzar” (Quintana, 2001, p. 23). Esta característica hace que por ejemplo dos personas con particularidades similares y creencias iguales interioricen o asimilen las matemáticas de manera

diferente. Adicional a este proceso de aprendizaje coincide otros factores como el contexto social, las condiciones psicológicas, sus aspiraciones y la relación de sus metas con el aprendizaje de las matemáticas (Gómez, Eynde y De Corte, 2006).

Por eso, pese a la importancia de las matemáticas en diferentes situaciones, gran parte de los estudiantes la rechazan, la consideran aburrida, difícil de entender, incluso pensar que es una ciencia para pocos, por lo cual muchas personas la evitan.

Por lo anterior se hace necesario determinar cómo se comporta el aprendizaje matemático de los estudiantes desde sus propias creencias y cómo los profesores contribuyen a dicho aprendizaje desde un punto de vista de las creencias de estos hacia dicha ciencia. Varios autores han encontrado relación directa entre el profesorado y el alumno para la construcción de perspectivas matemáticas (Caballero, Blanco y Guerrero, 2008), dado que detrás de los modelos de enseñanza hay una filosofía de la matemática constituida, la cual son transmitidas (Ponte, 1999).

Es por esto que en el desarrollo de este trabajo se busca identificar los aspectos psicosociales, endémicos y culturales que determinan las capacidades de los individuos para estudiar e interiorizar la matemática como una ciencia exacta de amplia aplicación e importancia en infinidad de áreas del conocimiento, para así poder definir estrategias claras que se puedan usar como herramienta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en las aulas de clase del país.

Con base en lo anterior es evidente la relación existente entre las creencias de las personas y como estas influyen fuertemente en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Por ello, este trabajo trata de buscar alguna respuesta a esta necesidad. Para esto tendremos como

base las lecturas realizadas sobre las creencias acerca de las matemáticas encontradas en los diferentes autores de este estudio y en la entrevista realizada a estudiantes del grado séptimo del colegio Liceo Infantil y Juvenil Espinal.

## 2. Justificación

Colombia es un país en el que ha venido creciendo el déficit educativo tanto por condiciones económicas, las condiciones académicas y los resultados en las diferentes pruebas que realiza el estado con los estudiantes. Muestra de esto es el informe del Icfes basado en el Estudio Internacional de Matemática y Ciencias donde el promedio global de los estudiantes colombianos de cuarto grado en el año 2007 fue 355 puntos, el cual está muy por debajo de Hong Kong (607), Singapur (599), Taipéi (576) y Japón (568).

Situación similar se observa en octavo, en donde el promedio global de Colombia fue 380, mientras que los de Taipéi, Corea y Singapur fueron, respectivamente, 598, 597 y 593. En ambos grados nuestro promedio fue significativamente inferior al promedio TIMSS. Naciones con nivel socioeconómico y de desarrollo humano similares a los de Colombia (Argelia, Irán, Ucrania y Turquía) lograron promedios significativamente más altos que los de nuestro país, lo que demuestra un déficit en el aprendizaje de esta ciencia.

Por otro lado, estudios de la Universidad Nacional arrojaron que de los estudiantes de primer semestre que ingresan a cualquier área curricular el 88,6% reprueba la evaluación de matemática básica, donde se determina los conocimientos previos que se traen desde la educación primaria y secundaria. Las estadísticas muestran que, de 428 estudiantes que presentaron la prueba solamente el 11,4% aprobó la evaluación de matemática básica. Se identificó que el 45,1% obtuvo calificaciones entre 0 y 1, es decir que está en un nivel muy bajo para lo requerido para un correcto desarrollo en la universidad (en esta ciencia). Lo más preocupante de la situación, es que la mayoría ni siquiera sobrepasará la calificación baja de 2,5.



Lo que esto demuestra es las falencias matemáticas que traen consigo los estudiantes desde la educación primaria y secundaria (García, 2013).

Las pruebas PISA realizadas en el 2012 arrojaron que los estudiantes colombianos en habilidades matemáticas tienen un atraso de más de dos años de escolaridad frente a estudiantes de otros países, por lo que es necesario determinar cómo desde diferentes puntos de vista se puede atacar este problema (Linares, 2013).

Para las pruebas realizadas en el 2015, se observó que los estudiantes colombianos tuvieron un desempeño menor, donde el promedio del país llegó a 390 puntos, de nuevo por debajo del promedio de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). También se observó que el porcentaje de estudiantes en Colombia que repiten años es el segundo más grande, sólo por encima de Argelia, entre todos los países que participaron en las pruebas Pisa (El Espectador, 2016).

Por lo anterior, se observa que en Colombia los métodos de enseñanza matemáticos no son óptimos y se requiere determinar los principales factores que aportan a este fenómeno. Se han realizado varios estudios con el fin de determinar cuáles son las causas que favorecen al bajo aprendizaje en matemáticas, donde se ha asociado a ámbitos académicos, cotidianos, culturas y creencias. De allí la importancia de determinar causas que estén por fuera del ámbito académico y que tengan que ver más con el crecimiento de las personas y en con el ámbito en el que se desarrollan, teniendo en cuenta sus creencias personales y sociales.

Así, se requiere identificar a lo largo de los años, cuáles han sido aquellos factores asociados a las creencias de las personas que han dificultado el aprendizaje en matemáticas y con base a esto, poder determinar estrategias que ayuden a las escuelas y colegios a enseñar de forma

correcta las matemáticas, tal vez realizando clasificaciones de estudiantes y utilizando métodos diferentes a los tradicionales.

Es importante el desarrollo del estudio, con el fin de establecer posibles estrategias que ayuden a mejorar las competencias de los estudiantes de Colombia, dado que los errores en la resolución de problemas matemáticos, se han identificado como uno de los factores con mayores falencias en el país y que a nivel general es lo que más preocupa, destacando la persistencia y masividad de aquellos que cometen errores, llevando incluso a la deserción escolar, por lo que se debe hacer un juicio desde el punto de vista en el que los errores, son normales de los procesos de aprendizaje (Engler, Gregorini y Müller, 2004).

### **3. Definición del problema**

Las creencias han determinado el comportamiento humano desde muchos siglos atrás, tanto así que en un mismo departamento las personas podrían llegar a comportarse diferente según el contexto en el que hayan sido educados, la forma como fue inculcada su familia y como se desarrolló su cultura.

Colombia, por ejemplo, es un país que en sus ciudades principales de igual desarrollo tiene diferentes costumbres y formas de aprendizaje, lo que no solo lo limita o facilita el crecimiento de las ciudades, sino también sus tradiciones.

Por otro lado, se ha venido evidenciando como para estudiantes de una misma universidad, escuela o colegio se les hace diferente la aceptación, comprensión y desarrollo de las matemáticas, ya se habla de un contexto más localizado, donde los estudiantes no tienen igual aprendizaje sin importar que estén en la misma aula con los mismos docentes, es aquí, donde nace la importancia de estudiar algo más allá del entorno académico, que permita identificar cuáles son los factores que atribuyen al aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes (Rodríguez y Vindas, 2005).

Durante varios años, se ha venido desarrollando la teoría de que el aprendizaje matemático está muy relacionado con el entorno de crecimiento del estudiante, es decir, con factores totalmente ajenos a lo académico, reconociendo la importancia de las matemáticas, pero identificando la dificultad que la caracteriza (Esquivel, Sánchez, y Araya, s. f.). También con la forma en la que afrontan sus problemas cotidianos y en si de lo que piensan de las matemáticas, como aplicabilidad, facilidad, entre otras, por lo que se ha determinado que las creencias y las matemáticas tienen una fuerte relación entre ellas (Recio, 2000).

Las matemáticas en los últimos tiempos se han destacado por ser un obstáculo a la hora de alcanzar objetivos para los estudiantes, llegando al punto de trascender la parte académica convirtiéndose en un problema cognitivo y emocional, sumado a esto, se encuentra la creencia del docente que enseña, la cual, si no se encuentra bien constituida, puede traer mayores complicaciones a los jóvenes (Gamboa, 2014).

Por esto, se ha estudiado diferentes relaciones, donde las creencias han tenido un gran impacto, dado que de allí se despiertan ciertas emociones que favorecen o desfavorecen al aprendizaje matemático (Hidalgo, Morato y Palacios, 2005), por otro lado, se ha identificado como el error, hace parte de un conocimiento incompleto, pero que sin embargo comprende las posibilidades estadísticas del aprendizaje en cualquier ámbito, por lo que se debe considerar una rama de estudio, que permita hacer entender al estudiante, como en este proceso, se puede adquirir grandes conocimientos y por ende, confianza (Rico, 1995).

Por lo anterior se realiza la pregunta: ¿Cuál es la relación entre las creencias de las personas y el aprendizaje matemático?

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Identificar cual es la relación que tiene las creencias (sociales, culturales, interpersonales, entre otras) de las personas y el aprendizaje matemático.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Definir las principales causas que le dificultan a las personas el aprendizaje matemático.
2. Determinar las principales causas relacionadas con el ámbito personal, cultural y social que aportan al déficit del aprendizaje matemático.
3. Definir algunas estrategias que pueden ser utilizadas desde la educación primaria para mejorar el aprendizaje de matemáticas.

## 5. Marco teórico

Una creencia se entiende de forma general, como un pensamiento o una idea que se tiene respecto a ciertas situaciones o sucesos o en sí del entorno cotidiano por parte de las personas. Una persona está llena de creencias, las que pueden o no estar conectadas una con la otra, por ejemplo, una persona puede creer en Dios, pero esto no implica directamente su creencia en la religión, porque en sí las creencias forman una red de pensamientos e ideales. Una definición de las creencias es “una forma organizada psicológicamente, aunque no necesariamente lógica, de todas y cada una de las incontables creencias personales sobre la realidad física y social” (Rokeach, 1968, p. 2).

Las creencias están influenciadas por el entorno social donde adquieren un carácter idiosincrático y representan construcciones que las personas van elaborando a medida que van creciendo y son la base para entender al mundo. Generan la aparición de mitos y representaciones sociales que son configurados y transformados, reforzados o eliminados, a causa de las experiencias que vive cada persona y finalmente puede impactar el afecto hacia las matemáticas (Martínez, 2013). El conjunto de creencias de una persona se define y caracteriza por lo que siente que cree y no tanto por lo que esta cree en sí, es decir, dos personas cualesquiera, con características similares y creencias iguales, pueden tener sistemas distintos de creencias y, por lo tanto, estudiar, entender y desarrollar de manera diferente cualquier actividad, donde se encuentra el aprendizaje, donde está incluido el matemático (Gómez et al., 2006).

Por otro lado, con relación al tema trabajado, se define que las creencias que tienen los estudiantes respecto a las matemáticas, se pueden determinar por el contexto social en el que

ellos participan, por las necesidades psicológicas propias de él, las aspiraciones que tiene, la relación de sus metas con el aprendizaje matemático, entre otras (Gómez et al., 2006).

También se ha identificado que el aprendizaje matemático, está relacionado con los sentimientos de los individuos hacia esta ciencia, pero en sí, los sentimientos también están directamente relacionados con las creencias, es decir, un niño considera que es malo mentir, porque así se lo han dicho sus padres y a construido ese pensamiento o creencia, cuando el niño siente se siente triste (sentimiento) porque sabe que no es lo correcto (creencia), lo que lleva a determinar que a pesar de que se trate de separar lo sentimental de lo racional, estas dos tiene una coexistencia diferente y única en cada individuo (Gómez, 2002).

Las matemáticas como una ciencia exacta, se ha convertido en un lenguaje mundial, que no se encuentra restringido a él idioma de cada país o ciudad, lo que la convierte en esencial para el aprendizaje en cualquier ciencia, dado esto es interesante comprender como a pesar de sus características, puede generar problemas de aprendizaje, no tanto por su complejidad, sino más bien por la forma de aprender de las personas y más que por esto, verse influencia por algo tan inestable y efímero (en algunos casos) como las creencias y pensamientos.

De esta premisa, nace la importancia de identificar cuáles son esas creencias que dificultan el aprendizaje matemático, con el fin de empezar a estudiar estrategias que permitan facilitar su aprendizaje, dado que el mundo moderno gira en torno a la ciencia y cada día, los avances tecnológicos, requieren de la aplicación y comprensión de las matemáticas, bajo la idea de que estas son quienes van ayudando a generar una mayor comprensión del mundo (Basté, 2012).

Así, se han desarrollado diferentes estudios tanto desde el sujeto como desde el accionar, ejemplo de ello, es el estudio realizado por Herrera (2013) donde se identificó que aunque los profesores tienen gran impacto en el aprendizaje matemático, solo se convierten en facilitadores y pueden llegar a ser “buenos” facilitadores del aprendizaje, brindando apoyo motivacional, ser facilitador en el apoyo cognitivo y también en el afectivo, teniendo alumnos que entienden o no entienden matemáticas y de igual forma aquellos que obtienen malas notas, tiene la misma percepción positiva sobre él (suponiendo que es buen profesor).

En este mismo estudio también se reflejó como los estudiantes prefieren trabajar de forma grupal, ya que les parece que es más fácil desarrollar sus actividades y facilitar el aprendizaje, lo que deja ver un cierto afecto colaborativo que intercede en esta idea y por ende deja ver en lo profundo la importancia del apoyo mutuo con otros compañeros de su mismo entorno, dejando a flote su parte emocional. Sin embargo, aquellos estudiantes que obtiene notas deficientes, consideran que de ninguna manera es fácil el aprendizaje matemático ya sea individual o colaborativo (Herrera, 2013).

Es aquí donde se deja ver como todo el contexto interpersonal de una persona influye en el propio aprendizaje matemático, dejando las creencias ligadas a este y formando un tejido o red de creencias alrededor de la escuela, y cualquier intento de modificarlas conlleva obligatoriamente a plantear métodos que consideren el conjunto de participantes que hacen parte de ella y así “cualquier intento de transformación de la educación matemática pasa irremediamente por una modificación de las creencias de los actores y del marco en que se desenvuelven” (Parra, 2005).



A medida que el desarrollo y la evolución va tocando la puerta, las representaciones, pensamientos y mitos que existen respecto a las matemáticas también van evolucionando y van generando un cambio mediático en todos los estudiosos de esta, configurándose una nueva estructura que podría compararse con un campo vectorial construido por muchas proposiciones básicas y elementales, donde cada una de estas, no está implícita en la otra porque no se pueden volver un campo con representación escalar, pero sin embargo tienen dentro de sí un mismo significado, con un sentido de colectividad diferente, lo que los hace tener en cierto sentido, direcciones particulares (Martínez, 2013).

### **5.1 Creencias y aprendizaje matemático: Una mirada desde los profesores**

Los profesores como facilitadores del aprendizaje, juegan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades matemáticas e incluso pueden llegar a ser partícipe del cambio de creencias de los estudiantes hacia éstas y por ende, se puede cambiar el modo de aprendizaje, sin embargo, no todos los profesores están totalmente preparados para ser buenos maestros en matemáticas, ya que se requiere crear vínculos fuertes con los estudiantes, de tal forma que este pueda interactuar con sus pensamientos y mejorar sus competencias matemáticas (Linares, 2005).

LLinares (2005) afirma que para que los profesores adquieran la capacidad de enseñar adecuadamente las matemáticas, se requiere la identificación por parte de estos de la importancia de las tareas que se les asignan a los estudiantes, ayudándolos a identificar el potencial que tiene para encontrar su solución; se debe caracterizar la interacción entre los estudiantes y el profesor en el aula, como ambiente de desarrollo del conocimiento y finalmente se debe estudiar a mayor

profundidad como es la aparición de los procesos comunicativos relevantes en el aula, como estrategia de conexión entre los dos sujetos.

Este último aspecto, está estrechamente relacionado con las creencias que tienen los profesores de matemáticas, sobre la ciencia que estudian y enseñan, dado que se puede transmitir de forma certera y con convicción, solo aquello que el ser siente y cree por convicción, por lo que la renovación en la educación es fundamental y necesaria. Llinares Ciscar (1990), se requiere que los profesores empiecen actualizar también su pensamiento a medida que avanza la forma de enseñar y aprender las matemáticas, así definió que es necesario que se reconozca el conocimiento matemático como estático a pesar de que se hable de una ciencia exacta, donde la interacción social genera la apropiación del significado de la ciencia con el fin de buscar soluciones a problemáticas donde el sujeto se vea directamente implicado.

Así, desde las creencias, los profesores deben identificar la relevancia de las concepciones y conocimientos desde el estudiante hacia el profesor, así mismo, debe encontrar un equilibrio entre el desarrollo de las habilidades técnicas a aplicar en la ejecución de la clase y el conocer ser reflexivo para crear lazos con los estudiantes y la comprensión amplia de los conceptos de la asignatura a enseñar teniendo una adecuada postura de aprendizaje y enseñanza (LLinares, 1990).

En este mismo contexto Gil y Rico (2003), detectaron que en cuanto a los factores asociados con la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas, se tiene que la finalidad de la enseñanza, debe ser de carácter formativo y social, donde los profesores no solo deben buscar material para las clases sino que también se debe realizar una reflexión por medio de la elaboración de actividades motivadoras para estos, con el fin de que el estudiante aprenda fruto

de su capacidad intelectual, de los procesos mentales que el profesor logre generar en él , la relación con el interés en las matemáticas y al final la explicación del profesor y el trabajo desarrollado por el alumno.

Según Chacón (2000) también se requiere que los docentes se apropien de tres aspectos fundamentales, el primero enfocado a realizar la apropiación profunda del conocimiento con una orientación práctica de diferentes aspectos de la naturaleza como lo son los afectivos, ambientales, sociales, entre otros. El segundo, está enfocado al acercamiento a los aspectos relacionados con las actitudes en Matemáticas, ayudando a los alumnos por medio de la dotación de claves y herramientas que faciliten la operatividad en el aula. Y el tercero y último, consiste en exteriorizar propuestas didácticas en el aprendizaje, enseñanza y evaluación bajo una mirada de la dimensión matemática en el aula.

Otra población importante para estudiar, son las personas que se encuentran en el aprendizaje de la profesión docente en matemáticas y otras derivadas y relacionadas con esta, ya que estas personas, son los siguientes profesores en la lista que transmitirán sus saberes, por lo que se requiere desde que están en formación, conocer como sus creencias en matemáticas afectan a su forma de enseñar y de forma directa el aprendizaje de sus futuros alumnos.

En un estudio realizado por Parra (2005), se identificó que los estudiantes de matemáticas en prácticas profesionales, tienen cada uno una creencia de cómo debería explicar las matemáticas según la experiencia vivida en la primaria y secundaria y los concomitamientos adquiridos en su formación académica profesional, sin embargo, estos se dejan influenciar en gran medida por las personas que están a su alrededor (en el contexto académico, profesores),

donde la mayoría tienen formas conservadoras y tradicionales de enseñar las matemáticas, dejando la innovación de lado y llevando la enseñanza en matemáticas al mismo nivel que se tiene desde hace varios años.

Esta práctica no siempre es la más adecuada, dado que la evolución del hombre va generando necesidades diferentes en cada siglo y hasta cada año, por lo que se requiere que desde todas las ciencias haya innovación, donde la educación es uno de los factores más importantes, dado que son los adultos y constructores de la sociedad en un futuro y por ende necesitan bases actualizadas y sólidas. En cierta medida, los atrasos del país podrían verse asociados con este hecho, dado que, si no se avanza en la forma de enseñar y aprender, siempre se estará estudiando de forma tradicional.

Se ha identificado que las principales creencias de los profesores y estudiantes practicantes que influyen a la enseñanza en matemáticas están relacionadas con la perceptiva que estos tienen sobre las matemáticas, los modelos de cómo deben ser enseñadas y los modelos de cómo debe ser el aprendizaje matemático (Faria, 2008), tres factores que deben ser trabajados desde lo académico, tratando de fortalecer el lazo entre ellos y buscando innovación y aceptación en cada uno, cambiando el chip tradicional.

Para finalizar, los profesores a pesar de ser orientadores, también son quienes señalan y reconocen las fallas que tienen sus estudiantes, por lo que estos pueden empezar a generar estrategias que los ayuden a mejorar su aprendizaje matemático, sin embargo, es una tarea ardua, ya que muchos de los profesores afirman que los estudiantes solo quieren repetir y repetir lo mismo y si se les pone un ejercicio diferente, entonces no son capaces de solucionarlo, porque no entienden el concepto sino que más bien mecanizan como resolver ejercicios con ciertas

características, lo que impide un aprendizaje sano y adecuado de las matemáticas (Moreno y Azcárate, 2003).

## **5.2 Creencias y aprendizaje matemático: Una mirada desde los alumnos**

Las creencias y conciencia que tienen los alumnos respecto a las matemáticas juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje de éstas, donde dichas creencias son construidas desde pequeños, pero son fácilmente desplazables por una adecuada instrucción (Gil, Guerrero y Blanco, 2017).

A pesar de la importancia que tienen las matemáticas en el mundo actual, debido a que han sido las bases para el desarrollo tecnológico, los estudiantes consideran que las matemáticas son aburridas, poco prácticas, abstractas y muy difíciles, lo que implica que para poder aprenderlas, se debe tener un mayor sentido de comprensión y aprendizaje por encima del promedio (Gil et al., 2017). También los mismos autores identificaron que el aprendizaje matemático puede generar ansiedad, impotencia, miedo, entre otros sentimientos, en los estudiantes, ocasionados por la percepción que tienen estos ante las matemáticas.

Esto, implica que los estudiantes al tener que enfrentarse a un problema matemático, pueden presentar problemas no solo de solucionar lo planteado, sino también de tener que controlar sus sentimientos, por ejemplo Chacón (2000), afirma que de las variables que mayormente influye en el aprendizaje matemático se relaciona con su actitud, perspectiva e identidad social, quienes en conjunto, conforman una autoimagen sobre el cómo aprenden y sienten el aprendizaje matemático. Esto se puede verificar con la constante pérdida de confianza

que van teniendo los estudiantes al reprobado una y otra vez un examen o una asignatura relacionada con las matemáticas.

Es difícil identificar la postura sentimental para generar estrategias de cambio, dado que en ocasiones ni los mismos estudiantes saben describir lo que perciben, sienten o piensan cuando se enfrentan a problemas matemáticos, lo que representa un obstáculo difícil de pasar, debido a que “La forma como la persona se comporta, lo que ella siente y lo que ella dice, depende no solo de las características de la persona sino de la situación en la que se encuentra.” (Gómez, 2010, p. 123).

Por otro lado, Gómez (2010, p 124) afirma que otro inconveniente entre las creencias y el aprendizaje matemático es:

Las relaciones existentes entre las emociones y los factores culturales son difíciles de delimitar. En los estudios que abordan estos aspectos se busca indagar si el origen de ciertos comportamientos es emocional o cultural, y a menudo es imposible tener certeza. Para ello, a veces, se recurre a explicaciones y terminología médica y/o sociológica (Damásio y Schloeglmann, 2003), como espacios de respuesta. No obstante, aunque estas aproximaciones están desvelando indicadores interesantes, encontrar una perspectiva integrada y coherente no es nada fácil.

Lo que revela la importancia de empezar a desarrollar el ser estudiante como un sistema complejo que requiere de diferentes puntos de vista para su comprensión y apoyo, lo que vuelve complicada la tarea de docente y los padres en el camino del aprendizaje y enseñanza matemáticas, situación, que probablemente se refleje para el aprendizaje de otros cursos, ciencias o actividades.

Las dimensiones que constituyen los sistemas de creencias de los estudiantes definitivamente tiene relación con el aprendizaje matemático, donde Gómez (2010), ha identificado cuatro dimensiones que deben ser foco de estudio y por ende bases para el desarrollo de estrategias de resolución de problemas, estas dimensiones son:

1. Creencias sobre el papel y el funcionamiento del profesor.
2. Creencias sobre el significado y la competencia en Matemáticas.
3. Creencias sobre la matemática como actividad social.
4. Creencias sobre las matemáticas como un dominio de excelencia.

Así, las creencias conforman una red constitutiva de ideas desde el estudiante hacia las matemáticas que no es simple y que implica el estudio del ser.

Por otro lado, Erazo y Aldana (2015) relacionan la comprensión matemática con la actitud, las emociones y las creencias de los estudiantes, las cuales afirman, se van consolidado en sus primeros años de estudios, es decir, desde primero hasta quinto de primaria, donde hay una relación cíclica entre estos tres factores y se van consolidando a medida que avanzan desde las clases hasta los grados de estudio.

Por último, Erazo y Aldana (2015, p. 167-168) concluye que:

Las creencias de los estudiantes sobre la educación de las matemáticas están determinadas por su entorno o mejor, por su contexto social, así como por sus necesidades psicológicas individuales, sus deseos, metas, etc. En otras palabras, los sistemas de creencias están constituidos por certidumbres sobre la naturaleza de las matemáticas, sobre sí mismos y sobre el contexto del estudiante.

Lo que deja ver, que una de las claves para mejorar el aprendizaje matemático en los jóvenes, es exponerlos a ambientes de interacción positivas con las matemáticas desde que entra al primer grado de escolaridad, con el fin de ir constituyendo bases sólidas y que se vayan afianzando a medida que se adquieren nuevos conocimientos.

Finalmente, se identifica que desde varios estudios se ha definido la relación que tienen las creencias de las personas con el aprendizaje matemático, por lo que es importante empezar a atacar la problemática desde un entorno social, que genere las bases suficientes para entender que las matemáticas son una ciencia exacta a la cual las personas no le deben temer y crear representaciones falsas sobre las mismas.

Por otro lado, es importante desde las instituciones realizar una clasificación de sus estudiantes, para determinar cómo pueden ayudar a aquellos que corren más riesgo de perder matemática y reorientarlos y darles un apoyo diferente para potencializar su conocimiento y empezar a romper una red de creencias, y así facilitar el aprendizaje matemático. Así mismo, identificar las creencias de los alumnos, no solo ayudará a desarrollar el aprendizaje matemático, sino que también permitirá la comprensión de forma fácil, la importancia de la interacción institución – alumno, fortaleciendo lazos y generando mayor confianza hacia la educación, que por cierto a medida que va evolucionando el mundo, también esta se debe ir acoplando y evolucionando.

Conceptos básicos:

**Creencias:** La creencia es la idea que se considera verdadera y a la que se da completo crédito como cierta. Las creencias sólo son posibles en el ámbito de la razón, por ello constituyen un elemento de conocimiento. Además, dimanar de otras fuentes tales como: a) los



sentimientos y los deseos: donde se incluyen las necesidades y las conveniencias del sujeto al momento de surgirle el impulso interior de creer en algo o en alguien (Quintana, 2001)

**Pensamiento lógico:** Son aquellas formas de razonamiento netamente relacionales, es decir, que involucran objetos reales o abstractos y una serie de relaciones entre ellos. Es un tipo de pensamiento que proviene de la propia elaboración individual, y que requiere de la elaboración abstracta, hipotética.

**Capacidad deductiva:** Es la actividad de la mente que permite inferir necesariamente una conclusión a partir de una serie de premisas. Esto quiere decir que, partiendo de lo general, se llega a lo particular.

## 6. Aspectos metodológicos

La metodología cumple con la finalidad de dictaminar pasos en orden lógico bajo un enfoque y tipo de investigación para alcanzar los objetivos específicos de la investigación, los cuales a su vez están en función del objetivo general (meta de la investigación) Hernández, Fernández, y Baptista, (1996) es decir, que la correcta definición y cumplimiento de esta etapa, permite al investigador alcanzar lo deseado.

Para el desarrollo del presente trabajo, se utilizó un enfoque metodológico cualitativo, con el fin de realizar una comprensión y explicación certera del fenómeno, realizando un análisis de las cualidades que lo conforman de forma general, hacia lo particular. Esta metodología se reconoce por desarrollarse cuando se requiere realizar una mayor comprensión del ser, de los fenómenos sociales, culturales, entre otros (Olabuénaga, 2012), donde se puede postular las creencias de los sujetos, hacia cualquier área de estudio, donde en este caso se enfocará especialmente en el área de las matemáticas.

El diseño de la investigación se realizó bajo una mirada descriptiva, la cual permite evaluar las características que componen el fenómeno en la población de alumnos (Montero y León, 2002), desde lo educativo y de las creencias. Para una mejor contextualización metodológica, se definió realizar la investigación bajo un diseño documental, ya que este se caracteriza por la recopilación y adquisición de información por medio de métodos secundarios (en este caso), es decir, por medio de la recopilación, análisis crítico, lectura y codificación de textos validos provenientes en gran mayoría de bases de datos académicas especializadas.

Para resumir, la investigación se desarrolló sobre un enfoque cualitativo, bajo un tipo de diseño descriptivo con la característica de diseño documental, enfocado en la investigación bibliográfica.

## **6.1 Objeto de estudio**

El objeto de estudio, son las personas que se les dificulta aprender matemáticas, para lo cual se estipula el cómo sus creencias le dificultan dicho aprendizaje, realizando un análisis desde lo que piensan diferentes autores a partir de la perspectiva de la teoría de creencias, los profesores, las instituciones y los alumnos.

## **6.2 Recolección de información**

Para recolectar la información, se realizó la búsqueda de documentos, libros, artículos, etc. en bases de datos especializadas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y desde Google Académico, utilizando las palabras claves asociadas a la investigación (Creencias, matemáticas, aprendizaje, individuo, relación), recopilando la información deseada y posteriormente realizando una selección crítica de los textos que servirían para la elaboración de la monografía.

## **6.3 Población y muestra**

Para este trabajo, la población y muestra son los textos que se encuentren en las bases de datos especializadas, que se relacionen con la temática de trabajo abordada, para lo cual se

seleccionaron alrededor de 30 textos a ser analizados y codificados de manera crítica y los demás sirvieron de apoyo para una mejor contextualización de la problemática y explicación del fenómeno estudiado.

La población con la cual se realizó este trabajo está compuesta por los docentes del área de Matemática y estudiantes de grado 7 del Liceo Infantil y Juvenil Espinal situada en el municipio de Espinal (Tolima), la muestra corresponde a 21 estudiantes (14 niñas y 7 niños).

#### **6.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Los instrumentos de recolección de información utilizados en el desarrollo de la presente investigación fueron:

- **Análisis documental:** Se recolectan datos de fuentes secundarias. Libros, boletines, revistas, folletos, y periódicos
- **La entrevista:** Es una técnica mediante la cual una persona obtiene información directa de otra. Esta entrevista fue dirigida y estructurada, la cual se hizo a través de un cuestionario.



## ENTREVISTA 1

LICEO INFANTIL Y JUVENIL ESPINAL

### Relación e influencia entre las creencias y el aprendizaje matemático

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

1. ¿Consideras importante las matemáticas?
2. ¿Consideras que si el alumno no entiende algo en matemática es difícil que lo aprenda, aunque se esfuerce?
3. ¿Crees que las matemáticas son útiles y necesarias para la vida diaria?
4. ¿A tus padres les gustan las matemáticas?
5. ¿Piensas que las matemáticas son solo para gente inteligente?
6. ¿Tus padres consideran que las matemáticas son fáciles de entender?

ENTREVISTA 2

LICEO INFANTIL Y JUVENIL ESPINAL

Relación e influencia entre las creencias y el aprendizaje matemático

Fecha: \_\_\_\_\_

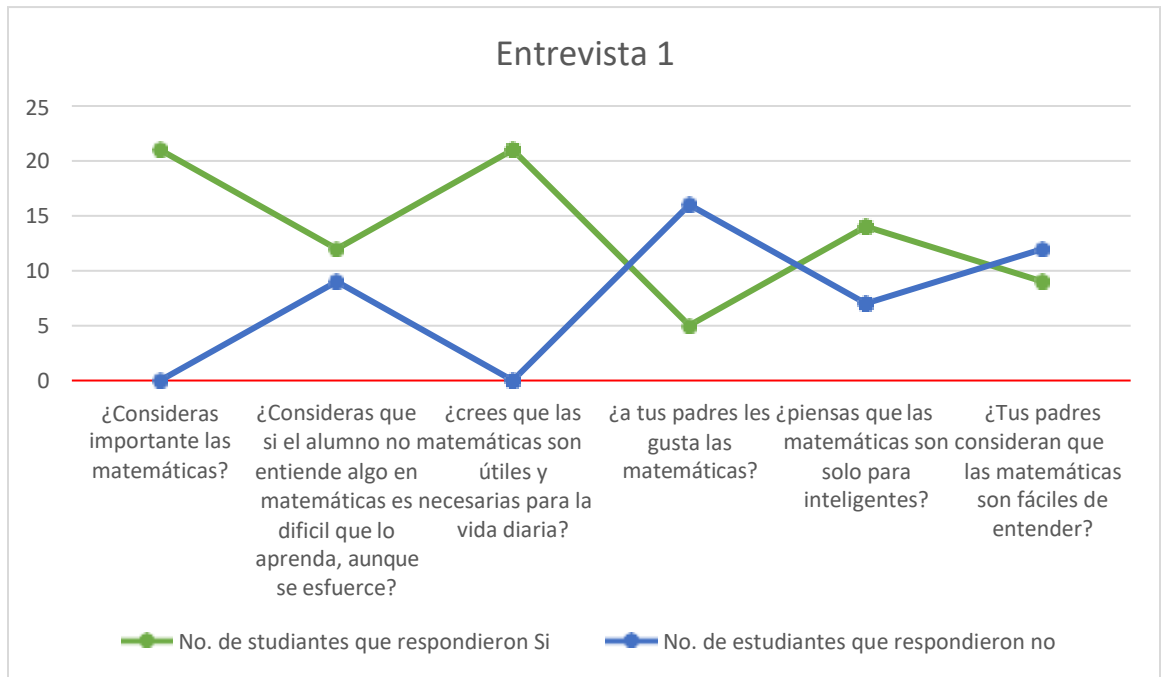
Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

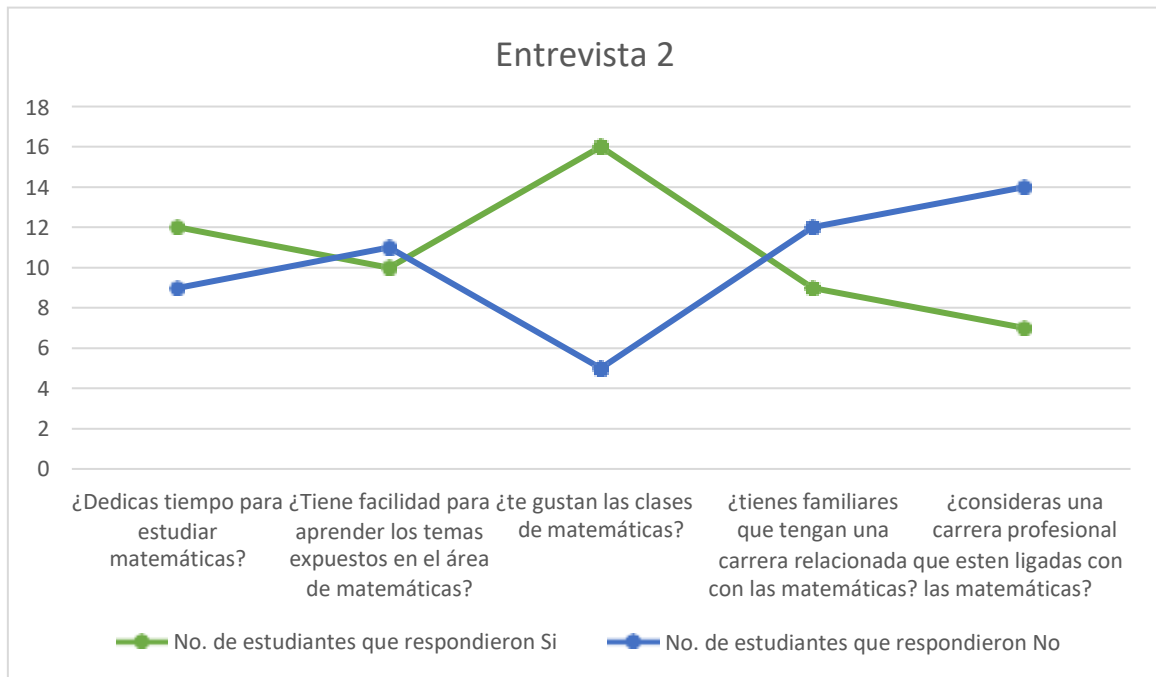
1. ¿Dedicas tiempo suficiente para estudiar matemáticas?
2. ¿Tiene facilidad para aprender los temas expuestos en el área de Matemáticas?
3. ¿Te gustan las clases de matemáticas?
4. ¿Tiene familiares que tengan una carrera relacionada con las matemáticas?
5. ¿Consideras una carrera profesional que tenga que ver con las matemáticas?

## 6.5. Diseño de entrevista

**Tabla 1**



**Tabla 2**



## 6. 6 Etapas de desarrollo de la investigación

A continuación, se enlistan las etapas que se ejecutaron para desarrollar la monografía:

ETAPA	ACTIVIDAD
0	Concepción de la idea de desarrollo para la investigación – Monografía.
Etapas 1	Presentación de la propuesta para su posterior evaluación y validación (Planteamiento del problema, objetivos, justificación, marco conceptual y teórico preliminar).
Etapas 2	Conformación de la propuesta, se da inicio a la construcción de la monografía (Refinación de los objetivos y propósito de la monografía).
Etapas 3	Se realiza la recopilación bibliográfica de la información relacionada con las palabras claves propuestas (Documentos, artículos, libros, entre otros).
Etapas 4	Selección y codificación de los artículos académicos que hacen parte de la monografía y demás textos que sirven de bases para la concepción de ésta.
Etapas 5	Entrevista a los niños en el aula con la supervisión del Docente.



Etapa 6	Análisis crítico de la información y elaboración de la parte conceptual de la monografía.
Etapa 7	Paralelo entre cada uno de los textos encontrados, con el fin de encontrar las principales creencias que se relacionan con el aprendizaje matemático, abarcando cada uno de los objetivos específicos de la investigación (Resultados y discusión).
Etapa 8	Elaboración de conclusiones y recomendaciones, con base a la información encontrada en la revisión bibliográfica y experiencias del autor.
Etapa 9	Compilación final de la monografía como propuesta de trabajo de grado.

Bajo estas nueve etapas, se describe como fue la construcción de la monografía y se finaliza el planteamiento metodológico.

## **7. Resultados y Discusión**

Los resultados de la monografía se analizaron desde el alcance de cada uno de los objetivos específicos plasmados desde el comienzo del trabajo, desarrollando una discusión alrededor de cada uno de estos, según sus contextos, así como también en la entrevista y de forma paralela se procede a la valoración de los mismos.

### **7.1 Principales causas que le dificultan a las personas el aprendizaje matemático.**

Existen infinitas causas asociadas con las dificultades de aprender matemáticas, donde las principales encontradas están relacionadas con déficit en la percepción visual; deficiente orientación espacial, donde se tiene en cuenta longitudes, distancias, tamaño, etc, esto por el lado de la ciencia de la salud.

Desde el desarrollo psicológico, el aprendizaje matemático está estrechamente relacionado con el ser, es decir, con las creencias, sentimientos, actitudes y demás, de las personas hacia las matemáticas, lo que ha dificultado en gran medida, poder establecer herramientas claras de apoyo, dado que cada persona es diferente y ha constituido ideologías respecto a las matemáticas, según su entorno de crecimiento.

Tanto así, que, en muchas ocasiones, como se observa en la entrevista un porcentaje alto responde que a sus padres no les gusta las matemáticas y es ahí donde habría una transmisión negativa en los estudiantes, ya que la misma percepción que tienen los padres sobre las matemáticas pueden llegar a influenciar el pensamiento de sus hijos y estas bases son llevadas como primera impresión a las escuelas, donde se empiezan a consolidar las creencias respecto al aprendizaje, utilidad y aplicación de las matemáticas.

Todas estas de suposiciones influenciadas desde los diferentes ángulos sobre las matemáticas genera en los estudiantes, diferentes “sentimientos de intranquilidad, miedo, ansiedad, inseguridad, desconcierto e incertidumbre”, como lo mencionan Gil y Blanco (2006),

Lo que se podría decir que las dificultades se dan más por los sentimientos influenciados así esta área que por los docentes encargados de transmitir su enseñanza.

Todos los autores citados, coincidieron que el aprendizaje matemático, está estrechamente ligado con las creencias y que estas tienen mayor influencia que cualquier otro ámbito.

## **7.2 Principales causas relacionadas con el ámbito personal, cultural y social que aportan al déficit en aprendizaje matemático.**

Como muchos autores lo mencionaron, el aprendizaje matemático tiene más relación con el individuo, sus creencias y sentimientos internos, que con lo que lo acompaña en el exterior y su entorno en general, dado que las capacidades de aprendizaje se van adquiriendo por convicción propia a medida que se van desarrollando mayor número de capacidades matemáticas como, por ejemplo, se avanza a otro grado.

Así, las principales causas asociadas al déficit en el aprendizaje matemático desde lo personal, es creer que son difíciles, como se observa en la entrevista al preguntar a los estudiantes (21) si piensan que las matemáticas son solo para gente inteligente 14 dan un si como respuesta, generando la idea errónea que solo lo aprenden las personas con capacidades intelectuales superiores, que no son prácticas, que solo lo requieren personas que cursaran

carreras universitarias, entre otros. El ser indiferente a sus diferentes métodos de aprendizaje y enseñanza. Los sentimientos que se crean respecto a estas.

Sin embargo, acá hay un punto muy importante a analizar, dado que las creencias y el ser, también se van formando desde las experiencias que viven cotidianamente las personas, donde otras personas están implicadas, lo que indica que el entorno tiene que ver con el aprendizaje matemático, al tener que ver con la consolidación del ser.

Por otro lado, la cultura que gira alrededor de las personas constituye sus principales lazos con el exterior y son las bases que lo acompañan desde el mismo nacimiento, por lo que es casi imposible separa lo cultural de las creencias de las personas, por lo que se concluye, que también tiene participación en el aprendizaje matemático.

Así mismo, está relacionado el entorno social, dado que es donde se desarrollan as personas y es donde desde niños se puede empezar a escuchar comentarios acerca de las matemáticas, constituyendo redes de creencias que pueden ser modificadas, siempre y cuando desde que haya un primer acercamiento a la ciencia, se facilite el aprendizaje, donde las instituciones juegan un papel fundamental.

Así, los tres factores mencionados en el inicio se relacionan de manera directa con el aprendizaje matemático, dado que son los inicios del pensamiento matemático y más aún, de la idea que se tiene sobre esta ciencia.

### **7.3 Algunas estrategias que pueden ser utilizadas desde la educación primaria para mejorar el aprendizaje de matemáticas.**

Realizando un análisis crítico a los textos recopilados, y los datos arrojados en la entrevista, se encontraron relación entre varias estrategias que se pueden implementar para mejorar el aprendizaje matemático en los estudiantes, las cuales se listan a continuación:

1. Para cambiar las creencias y percepción que los estudiantes tiene respecto a las matemáticas, se requiere que el profesor establezca espacios de confianza y aceptación mutua, en búsqueda de fomentar la activa y espontanea participación de los alumnos en clase, dado que esto facilita el aprendizaje de los estudiantes, donde debe haber un enfoque de preguntas y respuestas que ayuden a la comprensión de los conceptos (Pastells, 2008).
2. Los profesores y en general orientadores en el aprendizaje matemático, deben cambiar la forma tradicional de enseñar matemáticas y transformar los métodos, dado que las necesidades de los estudiantes van cambiando conforme va evolucionando la sociedad y, por ende, también va cambiando su forma de aprender, lo que enseñar de forma tradicional, implica un retroceso (Lebrija, Flores y Trejos, 2008)
3. Para mejorar el aprendizaje y que estos no solo memoricen, formulen recetas para solucionar problemas (que al cambiar la situación se les dificulta pensar en una solución), se deben generar espacios de interacción reflexiva con los compañeros del curso y con los profesores, trabajando de una manera colaborativa, ya que se incrementa la confianza entre ellos, para realizar cualquier tipo de preguntas y tener una mejor comprensión.

4. Con el fin de que los conocimientos adquiridos perduren, se requiere que los estudiantes aprendan a identificar cuáles son sus fortalezas y debilidades en matemáticas, lo que quiere decir que reconoce lo que sabe y lo que le falta por aprender, lo que también le permite establecer metas e identificar los resultados cuando aprendan algo nuevo, lo que genera mayor satisfacción y motivación en ellos. En este punto, también se contempla la comprensión de los términos matemáticos, llevándolo más allá de las operaciones numéricas (Quintero, 2014).
5. Por último, la estrategia que se considera como principal, es la realización de un examen a los estudiantes desde que ingresan a las escuelas, con el fin de definir como estos niños traen sus creencias respecto a las matemáticas y cómo se puede potencializar sus actitudes y conocimientos, por métodos adecuados, que permitan que cuando lleguen al colegio, ya tengan bases matemáticas sólidas, desde la interacción con sus creencias.
6. Es importante que después de identificar a los estudiantes que presentan dificultades con esta área se realicen a través de las escuelas diferentes estrategias para construir un pensamiento positivo de los padres sobre las matemáticas, motivando a los estudiantes a indagar el valor en esta área, al mismo tiempo es importante que logren confiar en las habilidades Matemáticas que pueden llegar a desarrollar.

## 8. Conclusiones y recomendaciones

En definitiva, se concluye que el aprendizaje matemático si se ve directamente influenciado por las creencias que tengan las personas que estudian esta ciencia, donde los únicos actores no son las personas en aprendizaje, sino también tienen que ver los orientadores en este proceso.

Aunque varios autores en sus investigaciones definen que no es tan significativo el impacto que generan los profesores en los alumnos a la hora de aprender matemáticas, otros afirman que estos son los principales influenciadores de las creencias que las personas puedan tener respecto a esta área de estudio y que estos requieren ir cambiando su forma de enseñar a medida que evoluciona el mundo.

Se debe resaltar, que la globalización no solo impacta en el desarrollo de nuevas tecnologías que le facilitan al hombre realizar sus actividades cotidianas, sino que también afectan la forma de enseñar desde las instituciones educativas, ya que cada vez los niños y jóvenes tienen necesidades diferentes de aprendizaje, según en la época que van creciendo.

Los docentes deben asumir una mirada crítica respecto a la forma como enseñan matemáticas, en especial aquellos que están en formación, dado que deben tener estrategias que no solo les permita enseñar de forma adecuada las matemáticas, sino que también puedan realizar una interacción con el estudiante, de tal forma que influyan en ellos de forma positiva y empiecen a generar una cultura de cambio de creencias en los estudiantes, ya que es la mejor manera de que estos aprendan.

Por otro lado, los estudiantes que realizan las prácticas de matemáticas, no debe mantener arraigado la forma de enseñar tradicional de sus profesores, dado que la idea de capacitarse en la

docencia es adquirir nuevos conocimientos que permitan mejorar la forma de enseñar según las necesidades actuales de los jóvenes y del país, evitando caer en un ciclo vicio que solo lleva al atraso.

Por su parte, para aquellos estudiantes que se les dificulta aprender matemáticas, se deben buscar profesores especializados en formas divergentes de enseñar matemáticas, también se debe realizar apoyo en herramientas como las Tics (Tecnología de la Información y Comunicación) para facilitar su enseñanza, aprovechando el acercamiento de los jóvenes a estas.

La parte familiar, también es importante a la hora de desarrollar el componente matemático, dado que son las bases principales que traen los jóvenes sobre lo que creen de las matemáticas y, por ende, se debe generar espacios de interacción donde se muestren más amenas dichas áreas de conocimiento, resaltando la importancia de su estudio y aprendizaje.

Las matemáticas son una ciencia fundamental para el entendimiento de otras, como por ejemplo la geometría, las ecuaciones, los cálculos, físicas, entre otros, por lo cual, un vacío matemático, puede generar en los estudiantes, la incomprensión de otras asignaturas, lo que empieza a generar disminución en el aprendizaje general y al final, podría llegar a causar deserción escolar.

Adicionalmente, se pudo determinar, que algunas universidades mencionan que sus estudiantes tienen problemas en asignaturas relacionadas con matemáticas a tal punto que algunos han llegado a no graduarse, por lo que se requiere realizar una caracterización de población para definir grupos especiales de aprendizaje.

Esta última, es la estrategia más prometedora para mejorar el aprendizaje matemático en los estudiantes, ya que, realizando una caracterización poblacional y de creencias, se podría



llegar a generar grupos especiales, en los cuales se puedan enseñar matemáticas, según las necesidades y forma de aprendizaje de los estudiantes, donde se pueden empezar a definir un historial desde la escuela primaria.

Desde la admisión a las instituciones, pueden realizarse exámenes que ayuden a determinar las aptitudes matemáticas de los alumnos y poder establecer estrategias de enseñanza matemática, facilitando el trabajo de alumnos y profesores, destacando la importancia de poseer profesores alternativos para estudiantes con condiciones de aprendizajes diferentes al promedio.

## 9. Referencias

- Barrero Borralló, M., Vergara Moragues, E., y Martín Lobo, P. (2015). Avances neuropsicológicos para el aprendizaje matemático en educación infantil: La importancia de la lateralidad y los patrones básicos del movimiento—Dialnet. *Edma 0-6: Educación matemática en la infancia*, 4(2), 22-31.
- Basté, M. E. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 71-84.
- Caballero Carrasco, A., Blanco Nieto, L., y Guerrero Barona, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la universidad de extremadura. 9(2). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262510207\\_El\\_dominio\\_afectivo\\_en\\_futuros\\_maestros\\_de\\_matematicas\\_en\\_la\\_universidad\\_de\\_extremadura](https://www.researchgate.net/publication/262510207_El_dominio_afectivo_en_futuros_maestros_de_matematicas_en_la_universidad_de_extremadura)
- Chacón, I. M. G. (2000). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático* Inés María Gómez Chacón”Google Libros. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hik-KLZ9SYkC&oi=fnd&pg=PA159&dq=Relaci%C3%B3n+entre+las+creencias+y+el+aprendizaje+matem%C3%A1tico&ots=7nEtiw1In4&sig=AzDQaK3I0Y7NXB4nz1xTz9msPaM#v=onepage&q=Relaci%C3%B3n%20entre%20las%20creencias%20y%20el%20aprendizaje%20matem%C3%A1tico&f=false>
- Educación, (2016). Así le fue a Colombia en las pruebas Pisa. *El espectador*. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/asi-le-fue-colombia-pruebas-pisa-articulo-669092>.

- El Espectador, R. (2016). Así le fue a Colombia en las pruebas Pisa “ELESPECTADOR.COM.  
Recuperado 18 de mayo de 2019, de  
<https://www.elespectador.com/noticias/educacion/asi-le-fue-colombia-pruebas-pisa-articulo-669092>
- Engler, A., Gregorini, M. I., & Müller, D. (2004). LOS ERRORES EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA. *Revista Premisa*, 11.
- Erazo-Hurtado, J. D., & Aldana-Bermúdez, E. (2015). Sistema de creencias sobre las matemáticas en los estudiantes de educación básica. *Praxis*, 11(1), 163.  
<https://doi.org/10.21676/23897856.1562>
- Esquivel, E. C., Sánchez, M. C., & Araya, R. G. (s. f.). CREENCIAS DE LOS ESTUDIANTES EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. 16.
- Faria Campos, E. (2008). CREENCIAS Y MATEMÁTICAS. Recuperado de  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6900/6586>
- Gamboa Araya, R. (2014). Relación entre la dimensión afectiva y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 18(2), 117-139.  
<https://doi.org/10.15359/ree.18-2.6>
- García Gómez, A. (2013). Calidad educativa: La Matemática. Recuperado 18 de mayo de 2019, de El mundo.com website:  
[https://www.elmundo.com/portal/opinion/columnistas/calidad\\_educativa\\_la\\_matematica.php#.XOBvktRKjIV](https://www.elmundo.com/portal/opinion/columnistas/calidad_educativa_la_matematica.php#.XOBvktRKjIV)

- Gil Cuadra, F., & Rico Romero, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Dipòsit Digital de Documents de la UAB. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/1592>
- Gil Ignacio, N., Guerrero Barona, E., & Blanco Nieto, L. (2017). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 4(8). <https://doi.org/10.25115/ejrep.v4i8.1218>
- Gómez Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. 20.
- Gómez Chacon, I. M., Op't Eynde, P., & De Corte, E. (2006). Creencias de los estudiantes de matemáticas. La influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(3), 309-324.
- Gómez Chacón, Inés María. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: Causas y consecuencias de la interacción emocional. Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas. huelva: Universidad de Huelva.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1996). Metodología de la Investigación. XXVI Mc. Graw Hill. Koenigsberger O.(1977). Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales. Madrid, Paraninfo. Mazria E.(1983). El libro de la energía solar pasiva. Ed. G. Gili. Mexico. Normas IRAM, 11601.
- Herrera Ceballos, J. (2013). Relación entre las creencias de los estudiantes y su rendimiento en matemáticas. Universidad de Cantabria.

Hidalgo Alonso, S., Morato Saéz, A., & Palacios Picos, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: Relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 17, 29.

Las creencias en la educación matemática. (2013). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630152008.pdf>

Lebrija, A., Flores, R., & Trejos, M. (2008). El papel del maestro, el papel del alumno: Un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262010000100003&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262010000100003&script=sci_arttext&tlng=pt)

Linares Gómez, A. (2013). ¿Por qué Colombia fracasa en las matemáticas? - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990â” El tiempo.com. Recuperado 18 de mayo de 2019, de El Tiempo website: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13088961>

Linares, S. (2005). Relación entre teorías sobre el aprendizaje del profesor de matemáticas y diseño de entornos de aprendizaje. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/854#vpreview>

Llinares Ciscar, S. (1990). El conocimiento y las creencias de los profesores de matemáticas y la innovación educativa. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59262>

Martínez Padrón, O. J. (2013). Las creencias en la educación matemática. En *Educere* (Vol. 17). Univ. de Los Andes.

- Montero, I., & León, O. G. (2002). Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en Psicología. *International journal of clinical and health psychology*, 2(3), 503-508.
- Moreno, M., & Azcárate Giménez, C. (2003). Concepciones Y Creencias De Los Profesores Universitarios De Matemáticas Acerca De La Enseñanza De Las Ecuaciones Diferenciales. *Enseñanza De Las Ciencias*, 16.
- Olabuénaga, J. I. R. (2012). Metodología de la investigación cualitativa. Universidad de Deusto.
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa RELIME*, 8(1), 69-90.  
Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/9669/1/Parra2005Creencias.pdf>
- Parra, H. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto "Funes.  
Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/9669/>
- Parra, Hugo. (2005). Creencias matemáticas y la relación entre actores del contexto 1 (Vol. 8).
- Pastells, À. (2008). El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: Un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Educación matemática*, 22(versión impresa ISSN 1665-5826). Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262010000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-58262010000100007&script=sci_arttext)
- Pedro da Ponte, J. (1999). Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. *On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education*, 43-50.

Pensamiento Lógico: Concepto, Para qué sirve y Ejemplos. Recuperado de:

<https://concepto.de/pensamiento-logico/#ixzz61UezmgHZ>

Quintero García, E. A. (2014). Dificultades que identifican los estudiantes a través de la metacognición en el aprendizaje de las matemáticas en educación secundaria.

Recio, Á. M. (2000). Una aproximación epistemológica a la enseñanza y el aprendizaje de la demostración matemática. Servicio de Publicaciones, Universidad de Córdoba.

Resultados de Colombia en TIMSS 2007 Resumen Ejecutivo. (2019). Recuperado de

<http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/magnitudes/docs/ResultadosdeColombiaenTIMSS2007.pdf>

Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. 69-108.

Rodríguez, A. A., & Vindas, M. A. S. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: el caso de la Universidad de Costa Rica. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", 5, 1-22.

Rokeach, M. (1968). Beliefs, Attitudes and Values. JassseyBass, San Francisco.

Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, O., Rodríguez, A., & Valle, A. (2012). Predicción del rendimiento en matemáticas: Efecto de variables personales, socioeducativas y del contexto escolar. 7.

Santos, L. M. (1992). Resolución de problemas; el trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las matemáticas—Funes. Educación Matemática, 16-24.

## 10. Anexos

