

# **ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE**



## **ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE PANDEMIA: UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DEL DISTRITO DE TUMACO**

Edgar F. Castillo

Facultad de Educación, Universidad de Nariño

Programa de Maestría en Docencia Universitaria

San Juan de Pasto

Noviembre de 2023

**ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE**

**ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE  
PANDEMIA: UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN  
MEDIA DEL DISTRITO DE TUMACO**

Edgar F. Castillo

Trabajo de grado como requisito académico para obtener al título de Magister en

Docencia Universitaria

Facultad de Educación, Universidad de Nariño

Programa de Maestría en Docencia Universitaria

Asesor: Jesús Insuasti, PhD.

San Juan de Pasto

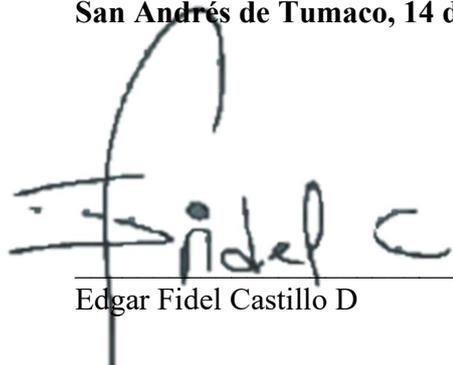
Octubre de 2023

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

La tesis de grado titulada ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS Y SU APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE PANDEMIA: UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO CON ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA DEL DISTRITO DE TUMACO ha sido desarrollada en procura de una investigación exhaustiva, en el marco del respeto por los derechos intelectuales de terceros cuyas fuentes se incorporan en el apartado de referencias.

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones son exclusiva responsabilidad del autor Edgar Fidel Castillo Diaz, Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 del 11 de octubre de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**San Andrés de Tumaco, 14 de noviembre de 2023**



Edgar Fidel Castillo D

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Mg. Marta Alicia López Lasso  
Coordinadora Maestría en Docencia Universitaria

---

PhD Jesús Insuasti  
Asesor de Tesis

---

Jurado 1. Msc. Luis Obeymar Estrada

---

Jurado 2. Dr. Oscar Fernando Soto Agreda

---

Jurado 3. Dr. Robinson Jiménez

San Juan de Pasto, noviembre 10 de 2023 calificación

**Dedicatoria**

A mis hijos que son la razón de mi vida; a mi esposa: mi compañera incondicional; a la memoria de mis padres quienes me inculcaron el amor por el estudio; a mis hermanas por creer en mí, en especial a Shirley por ser mi estadista personal: este es un logro compartido.

**Agradecimiento**

Agradezco en primera instancia a Dios por sus bendiciones a diario, a la Universidad de Nariño, al programa de Maestría en Docencia Universitaria, a su coordinadora la Dra. Marthica, a los docentes, en especial a mi asesor de tesis, el profe Chucho (PhD Jesús Insuasti) como cariñosamente le decimos, a la profe Isabel Hernández (Q.P.D) quien me animó a terminar la maestría, a mis compañeros.... todos ellos han contribuido a mi formación intelectual y personal. Gracias a sus aportes, hoy puedo decir con orgullo: “SOY MAGISTER EN DOCENCIA UNIVERSITARIA”

**Resumen**

El presente trabajo tiene como propósito analizar la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en el contexto de la pandemia COVID -19 durante el año 2020. La investigación se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo con alcance descriptivo no experimental; la población objeto de estudio fueron estudiantes de media vocacional de la zona urbana del Distrito de Tumaco en el departamento de Nariño. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, el tamaño de la muestra fue de 63 estudiantes, 43 del sector oficial y 20 del sector privado; la recolección de los datos se hizo mediante una encuesta en tipo Likert de 29 reactivos; la aplicación del instrumento fue en línea, el procesamiento de datos se hizo mediante el software estadístico SPSS versión 22.

El procesado de datos se hizo de dos maneras: según la variable establecimiento educativo (oficial y no oficial) con el objetivo de encontrar similitudes o diferencias en la actitud hacia las matemáticas y según las dimensiones propuestas (Creencias, Sentimientos, Utilidad) para evaluar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Los resultados indican que los estudiantes manifiestan sentimientos positivos hacia las matemáticas, al mismo tiempo encuentran su utilidad en la vida académica y para la sociedad; sin embargo, las creencias sobre las matemáticas son indiferentes o ambivalentes, es decir, su percepción varía dependiendo de si comprenden o no los ejercicios de matemáticas.

Palabras claves: Actitud hacia las matemáticas, dominio afectivo de las matemáticas, educación matemática.

### Abstract

The purpose of this paper is to analyze the attitude towards mathematics and its learning in the context of the Covid-19 pandemic during the year 2020. The research was developed under the quantitative paradigm with a non-experimental descriptive scope; the population under study were high school students from the urban area, in the District of Tumaco in the department of Nariño. The sampling was non-probabilistic for convenience, the sample size was sixty-three students; data collection was done through an online Likert survey of twenty-nine items.

The data were processed in two ways: i) according to the educational establishment variable (official and unofficial) to find similarities or differences in the attitude towards mathematics; ii) according to the proposed dimensions (beliefs, feelings, and utility) to evaluate the tendency of the attitude in each of them. The results show that affectivity and usefulness are positive while beliefs are indifferent or ambivalent.

Keywords: Attitude towards mathematics, affective knowledge of mathematics, mathematics education

### RAE - Resumen Analítico de Estudio

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Programa académico</b> | Maestría en Docencia Universitaria                |
| <b>Autor</b>              | Edgar Fidel Castillo Diaz<br>Jesús Insuasti, PhD. |
| <b>Asesor:</b>            | Jesús Insuasti, PhD.                              |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Título</b>                 | Actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en tiempos de pandemia: un análisis descriptivo con estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco.  |
| <b>Área de investigación</b>  | Educación Matemática   |
| <b>Línea de investigación</b> | Pedagogía y Didáctica  |
| <b>Palabras clave</b>         | Actitud hacia las matemáticas, dominio afectivo de las matemáticas, educación matemática   |
| <b>Descripción</b>            | <p>El presente trabajo tiene como propósito analizar la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en el contexto de la pandemia Covid-19 durante el año 2020. La investigación se desarrolló bajo el paradigma cuantitativo; la población objeto de estudio fueron estudiantes de media vocacional de la zona urbana, del Distrito de Tumaco en el departamento de Nariño. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, el tamaño de la muestra fue de 63 estudiantes; la recolección de los datos se hizo mediante una encuesta en línea tipo Likert de 29 reactivos.</p> <p>Los datos se procesaron de dos maneras: i) según la variable establecimiento educativo (oficial y no oficial) con el objetivo de encontrar similitudes o</p> |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | <p>diferencias en la actitud hacia las matemáticas; ii) según las dimensiones propuestas (creencias, sentimientos y utilidad) para evaluar la tendencia de la actitud en cada de ellas. Los resultados indican que la afectividad y la utilidad son positiva mientras que las creencias son indiferentes o ambivalentes.</p>  |
| <p><b>Objetivos</b></p>             | <p style="text-align: center;"><b>General</b></p> <p style="text-align: center;">Analizar la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco, en el contexto de la pandemia COVID – 19.</p> <p style="text-align: center;"><b>Específicos</b></p> <p style="text-align: center;">Valorar los sentimientos, y creencias hacia las matemáticas, en estudiantes del sector oficial y no oficial de Educación Media del Distrito de Tumaco.</p> <p style="text-align: center;">Explicar las dimensiones asociadas a la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco</p> |
| <p><b>Fundamentos teóricos:</b></p> | <p>La concepción multidimensional de la actitud supone la manifestación del comportamiento donde intervienen un conjunto de elementos internos hacia</p>  |

algo o alguien (Gómez y Repetto, 2012), con la salvedad de que la actitud no es la conducta en sí, ni tampoco lleva a una conducta, representa un indicador para medir las características de la conducta, por ende debe considerarse como síntomas y no como hechos. Las actitudes involucran creencias, pero las creencias no necesariamente involucran actitudes (Aignerren, 2008); por citar un ejemplo, un estudiante puede tener una creencia negativa hacia las matemáticas, “las matemáticas son difíciles”, pero ello no implica un comportamiento hostil en la clase o que no dedique tiempo para estudiarla. El concepto de creencia desde la perspectiva de Martínez, Valle, García y Dolores (2019) refiere a constructos mentales que el sujeto considera verdaderos, son estables producto de la experiencia en su relación con el objeto social.

A través del estudio de los sentimientos y creencias es posible explicar el rendimiento académico de los estudiantes señalan Gamboa y Moreira (2017); la actitud es considerada como evaluaciones que un sujeto realiza sobre los hechos reales, las cuales producen cambios en su conducta

|  |  |
|--|--|
|  | <p>como aprendiz, es decir, si evalúa positivamente su relación con las matemáticas tendrá motivación para aprender y obtendrá buenas notas.</p> <p>La actitud hacia las matemáticas es tema de investigación entre la comunidad de científicos y educadores, hace parte de los factores asociados al bajo rendimiento escolar (Recoba, 2021). Los primeros intentos por medirla surgen con los trabajos de Aiken, y Fennema y Sherman en la década de los setenta. El primero, diseñó una escala considerando cuatro factores: gusto, motivación, valor – utilidad y miedo por las matemáticas. Paralelo al trabajo de Aiken, los investigadores Fennema y Sherman construyeron un instrumento que mide la influencia de la actitud sobre el desempeño del estudiante considerando la diferencia entre hombres y mujeres. Sin embargo, uno de los instrumentos más aceptados en la actualidad para medir la actitud hacia las matemáticas es el “inventario de actitudes hacia las matemáticas” diseñado por los investigadores Tapia y Marsh que consta de 49 reactivos y mide seis dimensiones: confianza, ansiedad, utilidad, gusto,</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>motivación y expectativas de los padres y profesores (Flores &amp; Auzmendi, 2015)</p> <p>Diversas investigaciones dan cuenta de la actitud como factor asociado al aprendizaje de las matemáticas; entre ellas se destacan: Farías (2015); Bazán &amp; Sotero (1998); Mato et al. (2018); Álvarez &amp; Ruiz (2010); Hidalgo et al. (2004). Los investigadores Hidalgo y compañía sostienen que la actitud es una predisposición evaluativa del ser humano que condiciona su percepción de la realidad, en el caso específico de las matemáticas esta evaluación restringe su relación con los objetos matemáticos y las situaciones que con ella tienen relación catalogándola como positiva o negativa. El estudio del concepto de actitud conlleva a la categorización de sus estructuras fundamentales, por ende, existe: (a) la actitud cognitiva, compuesta por las creencias, percepciones, ideas que se relacionan con dicha actitud; (b) la actitud afectiva expresada a través de las emociones y sentimientos a favor o en contra de las matemáticas; (c) y la actitud conductual que puede considerarse como una tendencia a un cierto tipo de comportamiento.</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Diversos investigadores entre los que destacan: Mato, Soneira y Muñoz (2018); Gamboa &amp; Moreira (2017b); Espinosa, Cerecedo y Ramos (2012), han abordado el estudio de la actitud hacia las matemáticas partiendo de la identificación de 3 elementos fundamentales: i) la actitud cognitiva que hace referencia a las ideas, percepciones, opiniones y creencias, que el estudiante tiene acerca de las matemáticas, esta percepción sobre las matemáticas puede ser adquirida a partir de las propias experiencias o influenciada por información de terceros: “las matemáticas son aburridas”, “yo siempre reprobaba matemáticas”, “dígame a su papá que le explique porque yo soy mala en matemáticas”, son expresiones que desde la casa refuerzan las creencias negativas respecto a esta disciplina.</p> <p>ii) La actitud afectiva, es el elemento más relevante, se relaciona con las emociones y sentimientos que el sujeto experimenta a favor o en contra de los objetos y situaciones matemáticas: “me siento feliz resolviendo problemas matemáticos”, “siento angustia durante la clase de matemáticas”, “no veo la hora que termine esa clase de</p> |
|--|--|

matemáticas” son expresiones que reflejan el gusto o el rechazo por esta disciplina. iii) la actitud conductual es la reacción manifiesta del sujeto cuando está en contacto con las matemáticas, es decir el comportamiento o la intención que adopta el estudiante durante los encuentros educativos.

El maestro según su forma de enseñanza puede causar entre los estudiantes sentimientos de aversión hacia las matemáticas como ansiedad, desmotivación, inseguridad, entre otros; como también existen estrategias de enseñanza que actúa indirectamente sobre la construcción de la actitud positiva de los aprendices, generando en ellos autoconfianza y gusto por la disciplina ya que el maestro se convierte en un modelo a seguir a quien los estudiantes respetan y admiran por su conocimiento sobre la materia (Mato et al., 2018).

Desde la concepción de Romero, Utrilla y Utrilla (2014) la actitud involucra factores sociocognitivos y emocionales que hacen que todo sujeto tienda a evaluar constantemente los eventos de su cotidianidad; lo cognitivo guía los procesos de atención, aprendizaje, memoria y de pensamiento que

en conjunto con la actitud emocional soportan la creación de una determinada conducta que afecta de manera positiva o negativa el rendimiento académico de los estudiantes. Las actitudes hacia las matemáticas se aprenden de la interrelación del sujeto con sus pares, con sus maestros y con el saber matemático ligado a las actividades y ejercicios propuestos en el aula de clases. En ese intercambio de experiencias el estudiante crea sus propias ideas y percepciones sobre la disciplina de estudio para en últimas adoptar una actitud en función de si su relación con los objetos matemáticos fue satisfactoria o adversa.

Por su parte los estudios sobre la evolución de la actitud hacia las matemáticas convergen al expresar que estas son favorables en edades muy tempranas cuando los estudiantes cursan primaria, sin embargo, dicho agrado hacia la disciplina se va perdiendo en la medida en que el sujeto avanza en su nivel de escolaridad. Esta tendencia negativa de la actitud se desarrolla con mayor intensidad durante la adolescencia cuando los jóvenes cursan secundaria y una vez consolidada se perpetúa en el imaginario del

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | <p>sujeto haciéndose difícil de cambiar; de esta forma las matemáticas se convierten en un filtro selectivo en los distintos niveles de escolaridad donde unos pocos tienen la posibilidad de pasar (Hidalgo et al., 2004); (Espinosa et al., 2012); (Mato et al., 2018); (Recoba, 2021).</p>  |
| <b>Metodología</b>                  | Investigación cuantitativa con alcance descriptivo no experimental   |
| <b>Resultados de investigación:</b> | <p><b>Dimensión Sentimiento - General</b></p> <p>El procesamiento de casos indicó que todas las observaciones fueron válidas (N=63); el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach para los 12 reactivos que componen la variable fue de 0.702; similar al valor Alfa de Cronbach obtenido por Bazán y Aparicio (1997). La variable toma valores en un rango entre 12 y 60, el valor central es de 36, el intervalo a la derecha del valor central manifiesta aceptación de variable y a la izquierda del valor de indecisión se expresa rechazo de la variable.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Sentimiento General</b></p> <p>Para un valor de <math>N=63</math>, la media de las observaciones es igual a 41.11. Esto significa que en promedio entre los estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco hay un sentimiento de agrado hacia las matemáticas. Al analizar los porcentajes la tendencia se conserva: el 74.6% de los estudiantes tienen un sentimiento de aceptación por las matemáticas.</p> <p><b>Sentimiento en el Sector Oficial</b></p> <p>Para un valor de <math>N=43</math>, la mayoría (70%) de los estudiantes del sector oficial de Educación Media consideran sentir agrado por las matemáticas. Al analizar la media de los datos (41.74) la percepción se mantiene puesto que se encuentra por encima del valor de indiferencia que en este caso es de 36.</p> <p><b>Sentimiento en el Sector No Oficial</b></p> <p>Entre los estudiantes de colegios privados la tendencia se mantiene, el 90% de las observaciones están por encima del valor de indiferencia lo que indica que el sentimiento hacia las matemáticas es positivo.</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Dimensión Creencias</b></p> <p>Se obtuvo un Alfa de Cronbach igual a 0.778 para los 10 reactivos que componen la variable. Esta variable fluctúa en un rango de 10 a 50 puntos, siendo 30 el valor donde la tendencia de las observaciones es incierta, por tanto, no es posible determinar el agrado o aversión por las matemáticas.</p> <p><b>Creencia General</b></p> <p>Para un valor de <math>N=63</math>, la creencia sobre las matemáticas no presenta una tendencia definida hacia los extremos de la campana. El valor obtenido de la media igual a 33.65 se puede entender como que el promedio de los datos está alrededor de la zona de incertidumbre; sumado a esto, la moda de las observaciones está próxima a este valor neutro. Con certeza se puede afirmar que el 24% de las observaciones está ubicadas en una zona donde la variable Creencia es positiva; en el otro extremo del histograma, 6 de las 63 observaciones coinciden en valorar negativamente esta variable, mientras que la mayor parte (42 observaciones) se concentran alrededor de la zona de indiferencia</p> <p><b>Creencia en el Sector Oficial</b></p> |
|--|--|

Para un valor de  $N=43$ , las observaciones en el sector oficial tienen un promedio igual a 33.58, muy cercano a la zona de indiferencia. Solo el 25.5% de los datos describen aprecio por la variable, por otra parte, un porcentaje cercano al 39% tiene una concepción negativa de las matemáticas, el resto de las observaciones se ubican en el centro donde la tendencia es incierta.

#### **Creencia en el Sector No Oficial**

En el sector privado el valor de  $N$  es igual a 20, las observaciones en promedio tienen un valor de 33.8 que se ubica próximo a la zona de incertidumbre. El 20% de los datos se ubican en el extremo derecho del histograma, lo cual indica una percepción afín a las matemáticas; en el extremo opuesto de la gráfica el porcentaje de observaciones está cercano al 30%, este valor explica el rechazo hacia las matemáticas.

#### **Dimensión Utilidad**

Esta variable quedó conformada por 6 ítems; el procesamiento de casos indicó que todas las observaciones fueron válidas ( $N=63$ ) y se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.714 aceptando la correlación

de los elementos que la componen. La variable toma valores en un rango entre 6 y 30, el valor central es de 18, el intervalo a la derecha del valor central manifiesta aceptación de variable y a la izquierda del valor de indecisión se expresa rechazo de la variable.

#### **Utilidad General**

Para un valor de  $N=63$ , la media de los datos es igual a 25.52, es decir, que el promedio de las observaciones reconoce que matemáticas es una asignatura útil: para su formación académica, para desarrollar el pensamiento lógico, para la resolución de problemas, entre otros (figura 42). Del histograma también se puede destacar que salvo una observación las demás están a la derecha del valor neutro, lo que significa que la mayoría de los estudiantes consideran que las matemáticas son útiles.

#### **Utilidad en el Sector Oficial**

Para un valor de  $N=43$ , la media de los datos es igual a 25.7; en efecto se puede afirmar que para los estudiantes de grado décimo y undécimo del sector oficial matemáticas es una asignatura valorada con alto grado de utilidad. En la gráfica 43 se observa que todos los datos están ubicados por encima del

|   |  |
|---|--|
|   | <p>valor de incertidumbre, es decir se encuentra en la zona donde la variable es positiva.</p> <p><b>Utilidad en el Sector No Oficial</b></p> <p>Los estudiantes del nivel Media Vocacional del sector privado consideran en promedio (25.15) que las matemáticas son útiles. El nivel de aceptación fue alto, ya que el 95% de las observaciones están a la derecha del valor de indiferencia, ubicándose en una zona donde la variable es positiva.</p>  |
| <p><b>Conclusiones y recomendaciones:</b></p> | <p>El presente estudio constituye un insumo importante para la toma de decisiones que orienten la didáctica de los encuentros educativos, puesto que la actitud, entendida como un factor social y un elemento multidimensional influye sobre la construcción de los aprendizajes en dichos encuentros. Entender que los contextos han cambiado y se deben generar nuevos escenarios de aprendizajes que favorezcan la construcción de actitudes positivas hacia las matemáticas, son retos tanto para los hacedores de políticas públicas como para las instituciones educativas. Tras un par de años de pandemia, sin duda alguna, ésta influyó sobre la</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>calidad de la educación básica y media ampliando la brecha de conocimientos entre estudiantes del sector oficial y no oficial (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES, 2022).</p> <p>Asignaturas como ciencias sociales, educación física o educación artística tienen de manera implícita en su currículo el desarrollo de las competencias socioemocionales, a diferencia de las matemáticas donde prima lo cognitivo por sobre las emociones y sentimientos hacia la disciplina. En el contexto escolar es muy común, que para los primeros cursos de matemáticas los niños sientan motivación por aprenderla, pues encuentran utilidad al saber contar, sumar e identificar figuras, dado que aquellas habilidades favorecen su comunicación con otros individuos.</p> <p>Al avanzar su escolaridad, la misma naturaleza compleja de las matemáticas en asocio con elementos didácticos ineficaces para orientar de forma clara los saberes matemáticos, terminan por moldear la actitud del estudiante, producto de experimentar sentimientos de frustración y de rechazo hacia esta disciplina. Una estrategia didáctica que enriquece la dinámica del</p> |
|--|--|

aprendizaje de las matemáticas toma fuerza en los proyectos transversales como la feria de la ciencia y la tecnología o la celebración del día de las matemáticas porque da la oportunidad a los estudiantes de aprender a través del hacer, de la investigación y de la experimentación, en consecuencia, estrategias de enseñanza como las mencionadas, fortalecen el proceso de aprendizaje desde la dimensión afectiva de las matemáticas y puede generar en los estudiantes un cambio de actitud positiva que redunde en el mejoramiento de los resultados institucionales.

Por otro lado, el resultado neutro o de indiferencia en la dimensión Creencia, debe analizarse por parte de las instituciones objeto de estudio y la secretaría de educación municipal más allá del punto de vista estadístico; el maestro de matemáticas debe cuestionarse si en realidad la enseñanza de las matemáticas se vincula con la cotidianidad de los estudiantes u ofrece experiencias significativas útiles y funcionales tanto para el presente como para el futuro de estos.

**Contenido**

|   |      |
|---|------|
| Dedicatoria.....                                      | V    |
| Agradecimiento.....                                   | VI   |
| Resumen.....  | VII  |
| Abstract.....   | VIII |
| RAE - Resumen Analítico de Estudio .....              | VIII |
| Dimensión Utilidad.....                               | XX   |
| Introducción .....                                    | 1    |
| Capítulo I .....                                      | 6    |
| 1.0 Generalidades de la investigación.....            | 6    |
| 1.1 Problema de investigación .....                   | 7    |
| 1.1.1 Descripción del problema .....                  | 7    |
| 1.1.2 Formulación del problema de investigación ..... | 12   |
| 1.2 Justificación de la investigación .....           | 12   |
| 1.3 Objetivos de investigación.....                   | 15   |
| 1.3.1 Objetivo general.....                           | 15   |
| 1.3.2 Objetivos específicos .....                     | 15   |
| 1.3.3 Objetivo de desarrollo.....                     | 16   |
| 1.4 Antecedentes de investigación.....                | 16   |
| 1.4.1 Antecedentes internacionales.....               | 16   |
| 1.4.2 Antecedentes nacionales .....                   | 18   |
| 1.5 Marco normativo.....                              | 21   |
| 1.5.1 Marco normativo internacional.....              | 21   |
| 1.5.2 Marco normativo nacional .....                  | 23   |
| 1.5.3 Marco normativo local.....                      | 24   |

|  |    |
|--|----|
| Capítulo II .....  | 25 |
| 2.0 Marco Teórico.....   | 25 |
| 2.1 Factores asociados al aprendizaje de las matemáticas.....  | 25 |
| 2.1.1 Factores asociadas a los procesos de enseñanza de las matemáticas.....   | 26 |
| 2.1.2 Factores asociadas a la naturaleza de la matemática .....  | 28 |
| 2.2 Teoría de las Situaciones Didácticas.....  | 29 |
| 2.2.1 Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas .....  | 31 |
| 2.3 Concepto de actitud.....   | 34 |
| 2.3.1 Actitud hacia las matemáticas: características y componentes.....  | 35 |
| Capítulo III.....  | 40 |
| 3.0 Diseño Metodológico.....   | 40 |
| 3.1 Paradigma Cuantitativo.....  | 40 |
| 3.2 Alcance de la Investigación: Descriptivo.....  | 41 |
| 3.3 Diseño de investigación No Experimental.....   | 42 |
| 3.4 Caracterización de la unidad de trabajo .....  | 42 |
| 3.4.3 Operacionalización de variables .....  | 44 |
| 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....  | 47 |
| 3.5.1 Escala de actitudes hacia las matemáticas .....  | 47 |
| 3.5.2 Recolección de datos.....  | 49 |
| Capítulo IV.....   | 50 |
| 4.0 Resultados .....   | 50 |
| 4.1 Objetivo específico I. Caracterizar los sentimientos y creencias hacia las matemáticas en<br>estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco ..... | 51 |
| Ítem 1. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí (figura 6): .....  | 52 |
| Ítem 2. Matemáticas es un curso valioso y necesario: .....   | 52 |

|   |    |
|---|----|
| Ítem 4. Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso: .....   | 53 |
| Ítem 5. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas:.....  | 54 |
| Ítem 6. La matemática me servirá para hacer estudios universitarios: .....  | 55 |
| Ítem 7. Por alguna razón, a pesar de que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles:     55  |    |
| Ítem 10. La clase de matemáticas sirve para enseñar a pensar: .....   | 56 |
| Ítem 12. Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas:.....   | 57 |
| Ítem 13. La clase de matemáticas no es mi favorita: .....   | 57 |
| Ítem 16. Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas: .....   | 58 |
| Ítem 18. Las matemáticas me resultan útiles para lo que quiero estudiar: .....  | 59 |
| Ítem 20. Solo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago:                     60  |    |
| Ítem 21. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas:.....   | 61 |
| Ítem 23. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas:.....  | 62 |
| Ítem 26. Necesitaré de las matemáticas en la universidad:.....  | 63 |
| Ítem 27. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien: .....  | 64 |
| Ítem 28. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas: 65  |    |
| Ítem 31. Las matemáticas no son difíciles para mí:.....   | 65 |
| 4.2 Objetivo específico II. Analizar las dimensiones asociadas a la actitud hacia las matemáticas, en estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco ..... | 66 |
| 4.2.1 Dimensión Sentimientos .....  | 67 |
| 4.2.2 Dimensión Creencias .....   | 70 |
| 4.2.3 Dimensión Utilidad.....   | 74 |
| Capítulo V.....   | 78 |
| 5.0 Discusión De Resultados .....   | 78 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.1 Discusión de la Dimensión Sentimientos .....   | 78  |
| 5.2 Discusión de la Dimensión Creencias.....   | 80  |
| 5.3 Discusión de la Dimensión Utilidad .....   | 81  |
| Capítulo VI.....   | 82  |
| 6.0 Conclusiones .....   | 82  |
| Referencias.....   | 83  |
| Anexos .....   | 93  |
| Anexo A. Generalidades del instrumento “Escala de actitud hacia las matemáticas (EAHM)”  |     |
| 93   |     |
| Anexo B. Consentimiento informado escala EAHM.....   | 100 |
| Anexo C. Objetivo específico I. Caracterizar los sentimientos y creencias hacia las matemáticas en estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco ..... | 101 |
| Ítem 3. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles: .....  | 101 |
| Ítem 8. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemáticas:  | 101 |
| Ítem 9. Disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase de matemáticas:   | 102 |
| Ítem 11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar: .....  | 103 |
| Ítem 14. Solo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones:  | 104 |
| Ítem 17. No me molestaría en absoluto tomar más clases de matemáticas: .....   | 105 |
| Ítem 19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas:.....   | 106 |
| Ítem 22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan: .....   | 107 |
| Ítem 24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mi mayor ansiedad que cualquier otro examen:   | 108 |
| Ítem 25. Sería feliz de obtener notas más altas en matemáticas: .....  | 109 |
| Ítem 29. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas:.....  | 110 |

**Lista de Tablas**

|   |            |
|---|------------|
| <i>Tabla 1. Promedio prueba Saber 11 – matemáticas .....</i>          | <i>34</i>  |
| <i>Tabla 2. Saber 11 2019 A, prueba de matemáticas .....</i>          | <i>35</i>  |
| <i>Tabla 3. Niveles de desempeño en Saber 11 2019 A .....</i>         | <i>36</i>  |
| <i>Tabla 4. Recodificación de la escala en sentido positivo .....</i> | <i>72</i>  |
| <i>Tabla 5. Recodificación de la escala en sentido negativo .....</i> | <i>72</i>  |
| <i>Tabla 6. Estadística de la variable Sentimiento .....</i>          | <i>93</i>  |
| <i>Tabla 7. Estadística de la variable Creencias .....</i>            | <i>97</i>  |
| <i>Tabla 8. Estadística de la variable Utilidad .....</i>             | <i>102</i> |

## Lista de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <i>Figura 1. Edad de los participantes</i> .....   | 68 |
| <i>Figura 2. Establecimiento educativo y grado</i> .....                                 | 68 |
| <i>Figura 3. Operacionalización de la Variable Actitud hacia las matemáticas</i> .....   | 69 |
| <i>Figura 4. Validez de Constructo en base a la correlación de Pearson espuria</i> ..... | 70 |
| <i>Figura 5. Consentimiento informado</i> .....  | 73 |
| <i>Figura 6. Valoración ítem 1</i> .....   | 83 |
| <i>Figura 7. Valoración ítem 2</i> .....   | 84 |
| <i>Figura 8. Valoración ítem 3</i> .....   | 85 |
| <i>Figura 9. Valoración ítem 4</i> .....   | 86 |
| <i>Figura 10. Valoración ítem 5</i> .....  | 87 |
| <i>Figura 11. Valoración ítem 6</i> .....  | 88 |
| <i>Figura 12. Valoración ítem 7</i> .....  | 89 |
| <i>Figura 13. Valoración ítem 8</i> .....  | 90 |
| <i>Figura 14. Valoración ítem 9</i> .....  | 91 |
| <i>Figura 15. Valoración ítem 10</i> .....   | 92 |
| <i>Figura 16. Valoración ítem 11</i> .....   | 93 |
| <i>Figura 17. Valoración ítem 12</i> .....   | 94 |
| <i>Figura 18. Valoración ítem 13</i> .....   | 95 |
| <i>Figura 19. Valoración ítem 14</i> .....   | 96 |
| <i>Figura 20. Valoración ítem 16</i> .....   | 97 |
| <i>Figura 21. Valoración ítem 17</i> .....   | 98 |
| <i>Figura 22. Valoración ítem 18</i> .....   | 99 |

|   |            |
|---|------------|
| <i>Figura 23. Valoración ítem 19.....</i>                       | <i>100</i> |
| <i>Figura 24. Valoración ítem 20 .....</i>                      | <i>101</i> |
| <i>Figura 25. Valoración ítem 21 .....</i>                      | <i>102</i> |
| <i>Figura 26. Valoración ítem 22.....</i>                       | <i>103</i> |
| <i>Figura 27. Valoración ítem 23.....</i>                       | <i>104</i> |
| <i>Figura 28. Valoración ítem 24 .....</i>                      | <i>105</i> |
| <i>Figura 29. Valoración ítem 25 .....</i>                      | <i>106</i> |
| <i>Figura 30. Valoración ítem 26.....</i>                       | <i>107</i> |
| <i>Figura 31. Valoración ítem 27.....</i>                       | <i>108</i> |
| <i>Figura 32. Valoración ítem 28.....</i>                       | <i>109</i> |
| <i>Figura 33. Valoración ítem 29 .....</i>                      | <i>110</i> |
| <i>Figura 34. Valoración ítem 31.....</i>                       | <i>111</i> |
| <i>Figura 35. Variable Sentimiento General .....</i>            | <i>113</i> |
| <i>Figura 36. Variable Sentimiento - Sector Oficial.....</i>    | <i>114</i> |
| <i>Figura 37 Variable Sentimiento - Sector No Oficial .....</i> | <i>115</i> |
| <i>Figura 38. Variable Creencia General .....</i>               | <i>117</i> |
| <i>Figura 39. Variable Creencia - Sector Oficial .....</i>      | <i>118</i> |
| <i>Figura 40 Variable Creencia - Sector No Oficial .....</i>    | <i>119</i> |
| <i>Figura 41. Variable Utilidad General.....</i>                | <i>121</i> |
| <i>Figura 42. Variable Utilidad Sector Oficial.....</i>         | <i>122</i> |
| <i>Figura 43 Variable Utilidad - Sector No Oficial .....</i>    | <i>123</i> |

### **Introducción**

En los procesos de aprendizaje de la matemática escolar son muy comunes los bajos resultados académicos. En el discurso del maestro de matemáticas es cotidiano escuchar que los estudiantes reprueban las evaluaciones, que no prestan atención a las explicaciones o que no muestran interés por aprender esta disciplina. Por su parte, para los estudiantes, matemáticas es “el coco” del aula: los jóvenes esquivan cualquier salida al tablero, se llenan de nervios cuando el profesor pregunta; el objetivo en el área de matemáticas para el estudiante de bachillerato es “pasar la materia a como dé lugar” sin que ocurra una reflexión sobre si hubo o no un aprendizaje de los conceptos o los saberes matemáticos.

En Colombia, en el sector oficial, la reflexión en torno al mejoramiento de la calidad de la educación básica se ha centrado en la mayoría de los casos en la cualificación del maestro. Desde la concepción de las autoridades educativas locales, el maestro tiene la responsabilidad de enseñar y de motivar a sus estudiantes para que estos aprendan; además la enseñanza debe estar orientada bajo los preceptos de las teorías modernas de aprendizaje producto de corrientes pedagógicas constructivistas y aún más, el maestro debe articular a su quehacer pedagógico y didáctico las herramientas tecnológicas en los procesos de formación.

Poco se habla en las instituciones educativas del estudio de los factores afectivos que pueden llegar a explicar los bajos resultados en el aula y el fracaso académico en la prueba estandarizada saber 11, donde los resultados en el área de matemáticas demuestran que los futuros bachilleres tienen dificultades a la hora de

resolver problemas matemáticos en diferentes contextos (Cluster de Educación en emergencias - Colombia, USAID, IMMAP, 2022).

Diversas investigaciones dan cuenta que en los procesos de aprendizaje de las matemáticas intervienen no solamente factores cognitivos, sino también factores relacionados con el dominio afectivo, al igual que factores relacionados con una adecuada enseñanza. En ese orden de ideas, el aprendizaje de las matemáticas debe contemplarse como un proceso de interacción entre el estudiante, el docente, el saber y el entorno (Socas, 2007).

Las investigaciones de Recoba (2021), Alpízar (2014), Palacios, Arias y Arias (2014) y Benítez (2013) destacan que la actitud del estudiante y las estrategias de enseñanza son factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas desde la básica primaria hasta educación superior. A tal efecto, esta investigación aborda el estudio de la actitud como un fenómeno educativo que integra el aprendizaje y la enseñanza como actividades simbióticas dentro del aula que están ligadas de tal manera que el aprendizaje es un proceso asociado a la enseñanza y los resultados están condicionados por las múltiples interacciones propias del proceso.

Este trabajo analiza la actitud hacia las matemáticas de una muestra de 63 estudiantes de Educación Media y describe en los resultados de la investigación los sentimientos y creencias hacia las matemáticas encontradas en cada uno de los reactivos valorados por los estudiantes. Además, se hace un paralelo entre los datos recogidos del sector oficial y no oficial, y se analiza la información para encontrar diferencias y similitudes en la actitud hacia las matemáticas

Esta investigación señala que: (i) Los estudiantes tienen diferentes actitudes hacia las matemáticas, aquellas positivas que favorecen el aprendizaje, tales como: sentirse motivado al aprender matemáticas, encontrar su utilidad e importancia en la vida diaria, concebirla como un reto, entre muchas otras; las negativas que en cambio generan desagrado, estrés, ansiedad, frustración, incluso deserción escolar.

Al respecto, el Ministerio de Educación Nacional (2009) afirma que en la comunidad estudiantil existe un rechazo generalizado hacia las matemáticas pese a ser una disciplina fundamental en programas de Ingeniería o de Ciencias Básicas. Por su parte, Palacios, Arias y Arias (2014) manifiestan que una actitud positiva hacia las matemáticas es trascendental para lograr un buen rendimiento académico porque genera motivaciones intrínsecas en el estudiante, disminuye el nivel de ansiedad en el aula y favorece la percepción acerca de la utilidad de las matemáticas. Gamboa y Moreira (2017) afirman que si un estudiante adopta una actitud positiva hacia las matemáticas es probable que obtenga un buen desempeño académico ya que las ideas, creencias y percepciones que tienen acerca de las matemáticas influyen sobre su interés y compromiso hacia la disciplina.

(ii) Las estrategias didácticas desarrolladas por el maestro al interior del aula afectan positiva o negativamente el aprendizaje de las matemáticas. Las políticas educativas en Colombia establecen que el núcleo del proceso de enseñanza aprendizaje es el desarrollo de competencias, por ende, las instituciones educativas en el cumplimiento de sus objetivos misionales propuestos en el PEI deben seleccionar de manera eficaz el modelo de enseñanza que mejor se adapte a las condiciones del contexto y favorezca el aprendizaje significativo. Al enseñar matemáticas la realidad

sociocultural del estudiante no debe ser ajena al proceso que se desarrolla en el aula, ya que la contextualización de los contenidos como estrategia didáctica facilita la asimilación y la acomodación de nuevos conocimientos.

Al respecto, Autino, Digión, Llanos, Marcoleri y Soruco (2011), señalan que hay situaciones con relación a la enseñanza de las matemáticas que obstaculizan el proceso de aprendizaje, entre ellas destaca: no hay claridad en las explicaciones, ritmo acelerado de la clase para cumplir con los temas que ordena el currículo, sobre carga de exámenes, material didáctico inadecuado, poco tiempo asignado al desarrollo de las clases, entre otros. Partiendo de lo expuesto en líneas anteriores, esta investigación plantea la construcción de conocimiento a partir de la indagación al estudiante sobre su actitud hacia las matemáticas y como percibe esta la influencia de la enseñanza para lograr los aprendizajes.

La presente investigación que analiza la actitud hacia las matemáticas está dividida en los siguientes capítulos. El capítulo I de la investigación describe el fenómeno de estudio, soportado con artículos y trabajos investigativos de corte internacional, nacional y local que ayudaron a documentar la importancia de las matemáticas en diferentes sistemas educativos, y que además demuestran que su aprendizaje es un proceso complejo dotado de errores, obstáculos y dificultades. También hace parte del capítulo I el marco normativo que describe el conjunto de normas que regulan la educación superior en Colombia.

El capítulo II describe el marco teórico el cual inicia documentando los fundamentos epistemológicos de las matemáticas como disciplina científica y su evolución a lo largo de la historia; se aborda la educación matemática y los procesos

que se desarrollan en torno a ella. De igual manera se describe la teoría Guy Brousseau sobre los obstáculos didácticos en la enseñanza de las matemáticas y las concepciones teóricas del Dr. Martín Socas sobre dificultades y errores expuestas en su tesis doctoral titulada “Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria”; finalmente se realizaron las definiciones de conceptos asociados a la investigación como elementos importantes para comprender el desarrollo de esta.

En el capítulo III se explica el diseño metodológico empleado, se teoriza un poco sobre los distintos enfoques de investigación y al final se argumenta por qué esta investigación está enmarcada en el paradigma positivista el cual responde al objetivo del estudio que indaga acerca de la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje.

En el capítulo IV se exponen los resultados de la investigación de acuerdo con la intervención de los participantes y con el desarrollo de los objetivos específicos propuestos. En primera instancia se presenta el análisis estadístico del primer objetivo y se analizan con ayuda del software estadístico SPSS versión 22 las respuestas de los participantes. El capítulo V expone la discusión de los resultados a la luz de las teorías expuestas en el marco teórico y finalmente el capítulo VI esboza las conclusiones de la investigación.

## Capítulo I

### 1.0 Generalidades de la investigación

Esta investigación analiza la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en estudiantes de media vocacional y explica las dimensiones asociadas a la actitud del estudiante desde el paradigma cuantitativo. Partiendo de lo anterior, esta investigación plantea la construcción de conocimiento a partir del análisis de la actitud hacia las matemáticas y el significado oculto de sus componentes fundamentales (cognitivo y afectivo).

Diversas investigaciones entre las que se destacan: Recoba (2021), Gamboa y Moreira (2017b), Alpízar (2014), Palacios et al. (2014), Benítez (2013) dan cuenta de que la actitud del estudiante puede considerarse un elemento que favorece la construcción de conocimiento siempre y cuando el alumno muestre interés por aprender, tenga la disposición y la motivación que requiere este proceso; pero también la actitud puede convertirse en un obstáculo para generar ese aprendizaje, sobre todo cuando los estudiantes llevan consigo creencias y sentimientos negativos hacia las matemáticas. El aprendizaje de la matemática escolar está ligado a la enseñanza, de tal manera que los resultados de aprendizaje no solamente están asociados a factores cognitivos, factores afectivos sino también factores didácticos producto de la destreza del docente para comunicar acertadamente los saberes propios de la disciplina.

## 1.1 Problema de investigación

### 1.1.1 Descripción del problema

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas presentan problemas complejos e ineludibles para todos los actores responsables de la calidad de la educación. Con frecuencia los docentes observan en los encuentros educativos estudiantes angustiados, frustrados, desinteresados, desmotivados, con errores recurrentes en las actividades matemáticas (Álvarez & Ruiz, 2010). Lo anterior señala que existen factores afectivos y emocionales que obstaculizan la construcción del conocimiento matemático al interior del aula de clase.

Según un informe elaborado en el año 2020 por la Secretaría de Educación y Cultura de Tumaco, los resultados de matemáticas de la prueba Saber 11 muestran que los estudiantes de esta entidad territorial se ubican en un nivel de desempeño 2, es decir puntajes entre 36 y 50. Los resultados de aprendizaje en matemáticas de la prueba saber 11 evidencian una disminución del promedio de los estudiantes de Tumaco, pasando de 45 puntos en el 2014 a 41 puntos en el 2019 en una escala de 1 a 100 como lo muestra la tabla 1 (Alcaldía Distrital de San Andrés de Tumaco, 2020); frente a sus pares de Buenaventura, Quibdó y Pasto durante la aplicación saber 11 2019<sup>a</sup>, el desempeño de los futuros bachilleres de Tumaco estuvo por debajo de los otros (tabla 2).

Tabla 1. Promedio prueba Saber 11 - matemáticas

|          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| Colombia | 51   | 51   | 50   | 52   | 50   | 51   |
| Tumaco   | 45   | 43   | 42   | 43   | 41   | 41   |

Fuente: Alcaldía Distrital de San Andrés de Tumaco (2020)

Tabla 2. Saber 11 2019 A, prueba de matemáticas

| Población    | Promedio |
|--------------|----------|
| Tumaco       | 41       |
| Quibdó       | 45       |
| Buenaventura | 45       |
| Pasto        | 55       |

Fuente: Alcaldía Distrital de San Andrés de Tumaco, (2020)

La prueba saber 11 que evalúa los aprendizajes de los educandos a lo largo de su escolaridad, presenta para el área de matemáticas cuatro niveles de desempeño definidos de forma jerárquica, es decir que la complejidad de las preguntas aumenta al pasar de un nivel a otro. Los niveles de desempeño dan cuenta de lo realizado por el estudiante al responder correctamente una pregunta de acuerdo a la competencia evaluada (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, 2020). Para el año 2019 el ente territorial de Tumaco inscribió 1823 estudiantes de grado Undécimo para la presentación del examen Saber 11; de esta población estudiantil, el 8,94% pertenecía a colegios privados, el 57,7% a colegios públicos de zona urbana y el restante al sector oficial en zona rural. Los resultados de la prueba Saber 11 2019 se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de desempeño en Saber 11 2019 A

| Población            | Niveles de desempeño (%) |    |    |   |
|----------------------|--------------------------|----|----|---|
|                      | 1                        | 2  | 3  | 4 |
| Colombia             | 8                        | 36 | 51 | 6 |
| ET Tumaco            | 2                        | 51 | 22 | 1 |
| Oficiales Urbanos ET | 20                       | 56 | 23 | 0 |
| Privados ET          | 8                        | 30 | 53 | 9 |

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES

(2020)

En la tabla anterior se observa que la mayoría de los estudiantes del sector oficial urbano obtuvieron un desempeño 2, mientras que la mayor población de estudiantes del sector privado se ubica en el nivel 3. Entendiendo los desempeños de manera cualitativa se puede interpretar que los estudiantes de colegios oficiales presentaron un desempeño básico en matemáticas con relación a sus pares de colegios privados quienes presentaron un desempeño alto en la prueba saber 11 2019. Más preocupante aun, es el hecho que de los 1052 estudiantes del sector oficial inscritos a la prueba saber 11 en el año 2019, ninguno demostró un desempeño superior en la prueba de matemáticas, lo cual evidencia la ausencia de procesos cognitivos de orden superior que faciliten la resolución de problemas en diferentes contextos. Esta tendencia a obtener un desempeño básico en matemáticas de los estudiantes de Tumaco del sector oficial es constante en las otras pruebas de medición de la calidad educativa aplicadas en los niveles de primaria (grado tercero y quinto) y secundaria (grado noveno).

El trabajo de Farías (2015) declara que los bajos niveles de desempeño en matemáticas están asociados con actitudes negativas hacia la disciplina, las cuales producen en el estudiante sentimientos adversos como inseguridad durante la clase, pérdida de la motivación, baja autoestima, fracasos insuperables, aislamiento, entre otras. Lo dicho por Farías es reafirmado por Mato-Vázquez, Soneira y Muñoz (2018) quienes consideran que “los alumnos con actitudes negativas presentan menor confianza en sus habilidades matemáticas, los mismos autores (citando a Selden y Selden, 2005) expresan que las actitudes negativas hacia las matemáticas aumentan en los primeros grados de bachillerato y una vez consolidadas son difíciles de cambiar.

Para los investigadores Posso et al. (2007) los bajos desempeños se pueden explicar porque la enseñanza de las matemáticas en la etapa escolar se centra en la mecanización de procedimientos aritméticos y algebraicos donde la característica principal del proceso educativo es la transmisión de saberes y no el desarrollo del pensamiento matemático. Las dificultades de aprendizaje en matemáticas deben abordarse no solamente desde la asimilación de contenidos por parte del estudiante, sino también desde la capacidad del docente para comunicarlos, así lo indican Hernández et al. (2017).

Al respecto, Andrade (2011) señala que muchos de las dificultades que experimentan los alumnos durante el proceso de aprendizaje de la matemática se generan por la enseñanza, este tipo de errores que comete el docente vistos desde la concepción teórica de Brousseau y Federici se conocen como obstáculos didácticos y se producen por un enfoque de enseñanza inadecuado. Mientras tanto, D'Amore y

Radford (2017) advierten que existen dificultades en la comunicación del saber matemático porque las matemáticas sugieren un lenguaje de comunicación semiótico y en ocasiones la transposición didáctica empleada por el docente se convierte en obstáculo para su comprensión.

Finalmente, Hernández et al. (2017) concluyen que muchos de los futuros licenciados en matemáticas tienen deficiencia en el uso apropiado del lenguaje formal matemático, lo cual limita sus estrategias de enseñanza y de comunicación de los saberes afectando la calidad de lo que aprenderán sus estudiantes.

En educación superior el panorama respecto a los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas es similar al acontecido en educación básica; cabe señalar que las competencias genéricas en matemáticas son las mismas en educación básica y educación superior así lo expresa el Ministerio de Educación Nacional (2009b); por esta razón las debilidades presentes en el bachillerato se manifiestan también en la universidad y terminan afectando el desempeño académico. Diversas investigaciones dan cuenta de ello:

Lamos y Giraldo (2011) analizaron el desempeño de un grupo de estudiantes e identificaron que los estudiantes con un desempeño bajo en matemáticas en el bachillerato reprobaron el curso de Cálculo I, mientras que los estudiantes que aprobaron el curso fueron aquellos que venían del bachillerato con un alto desempeño en matemáticas. Carvajal et al. (2009) determinaron que uno de los factores más significativos que explica el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería es el puntaje del examen Saber 11; esta concepción es compartida por García et al. (2011) al afirmar que parte de las dificultades presentes en la

universidad se relacionan con las deficiencias en la formación en el bachillerato. En cuanto a la permanencia de los estudiantes por áreas del conocimiento en educación superior, las mayores tasas de deserción por período se observan en carreras como: matemáticas (11,1%), ciencias económicas (10,1%) e ingenierías (9,6%) así lo consideran Melo et al. (2017).

Una de las causas del fracaso y deserción de los programas de ingeniería está relacionada con las actitudes hacia las matemáticas, la relación del estudiante con las matemáticas y la confianza en la institución (Lamos & Giraldo, 2011). Por su parte Lamas (2015) advierte que es necesario analizar las estrategias de enseñanza aplicadas por el docente, para este autor los resultados de aprendizaje son procesos motivados por la actividad didáctica del profesor y producido en el alumno.

### **1.1.2 Formulación del problema de investigación**

Después de la descripción de síntomas y causas se plantea como pregunta de investigación: ¿Cuál es la actitud del estudiante de bachillerato hacia las matemáticas y su aprendizaje durante la pandemia?

## **1.2 Justificación de la investigación**

El bajo desempeño académico en matemáticas es un fenómeno recurrente en la educación básica del Distrito de Tumaco. Los esfuerzos de los responsables de mantener la calidad de la educación en el municipio se centran en la cualificación docente y el mejoramiento de la enseñanza. Sin embargo, el estudio de la actitud y las creencias del estudiante abre un abanico de posibilidades para explicar el origen

de este fenómeno que socialmente estigmatiza las matemáticas y afecta el desempeño en esta disciplina.

Pocas veces nos detenemos a pensar en las matemáticas detrás de cada artefacto tecnológico diseñado por el hombre para hacer más fácil nuestro acontecer diario. Nuestra vida está permeada por las matemáticas y su intervención en el desarrollo de la tecnología; no existirían aviones, trenes de alta velocidad, vehículos dotados de sistemas electrónicos sin el gran aporte de las matemáticas. Las matemáticas no solo tienen su campo de acción sobre la tecnología. Durante la crisis de COVID 19, distintos gobiernos en diferentes latitudes hicieron su máximo esfuerzo por reunir los mejores equipos de científicos e investigadores matemáticos expertos en modelar fenómenos epidemiológicos para comprender el desarrollo del virus covid-19 y frenar su afectación en los seres humanos.

Las ciencias matemáticas permiten resolver innumerables problemas, así lo manifiesta el doctor Philip Bond en su informe “La era de las matemáticas” presentado en Londres en la cámara de los Lores. Las ciencias matemáticas soportan numerosos avances tecnológicos y sociales que contribuyen al mejoramiento de la salud y de las condiciones de vida del ser humano; el análisis estadístico sustenta la productividad de la industria al igual que la evaluación de los riesgos naturales como inundaciones y terremotos; la criptografía de suma importancia para garantizar la seguridad de las transacciones financieras a través de internet es otro claro ejemplo de la importancia de la matemática para la sociedad moderna; en consecuencia las matemáticas cumplen un rol estelar en el desarrollo económico de las naciones a través del conocimiento (Bond, 2018).

Por su parte, Deloitte (2013) explica en su informe sobre los beneficios económicos de la investigación en ciencias matemáticas, que la comunidad de matemáticos es una infraestructura crítica necesaria para el desarrollo de un país, además las actividades de investigación matemáticas impactan diferentes sectores de la economía, como el sector finanzas, aeroespacial, productos farmacéuticos, telecomunicaciones, entre otros.

Hacia los años 90, los Estados Unidos en un esfuerzo por promover una educación que integrara disciplinas específicas y contenidos curriculares en las escuelas impulsaron el proyecto STEM (Science, Technology, Engineering y Maths) para desarrollar en los menores el dominio de competencias tecnológicas con fines industriales. Tras más de tres décadas de la puesta en marcha de la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, esta representa un desafío para el sistema educativo nacional, para las instituciones educativas, para los maestros y por supuesto para los estudiantes; por su parte el método de enseñanza STEM supone un mayor esfuerzo de parte del maestro en aras de incorporar a sus prácticas de aula proyectos pedagógicos relacionados con el desarrollo de las disciplinas que componen el acrónimo para dar respuesta a la transformación educativa donde las ciencias matemáticas son la piedra angular de un modelo educativo que favorece el trabajo en equipo y la discusión frente al trabajo individual, la creatividad en la resolución de problemas en espacios reales y de la vida cotidiana frente a la memorización y la repetición rutinaria de algoritmos matemáticos (Carmona & Acevedo, 2021).

Este trabajo abre la discusión académica sobre los bajos resultados en matemáticas de la prueba Saber 11 que históricamente registran los estudiantes de Tumaco en especial los pertenecientes al sector oficial; se constituye en un referente bibliográfico para que futuros investigadores ahonden sobre el tema. Sin el ánimo de caer en generalizaciones o ser concluyente sobre la situación actual de la matemática escolar en el Distrito de Tumaco, esta investigación realiza un acercamiento desde la percepción del estudiante sobre la actitud hacia las matemáticas y su impacto sobre la motivación para aprender y el desarrollo de las capacidades de autoaprendizaje. En consecuencia, los resultados de la investigación aportan conocimiento científico que sirve como insumo para que las instituciones educativas y maestros reflexionen en aras del mejoramiento continuo sobre si las actitudes negativas del estudiante son una respuesta al sistema educativo y las prácticas de aula.

### **1.3 Objetivos de investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar la actitud hacia las matemáticas y su aprendizaje en los estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco, en el contexto de la pandemia COVID – 19 para evaluar las estrategias didácticas y pedagógicas de enseñanza.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Caracterizar los sentimientos y creencias hacia las matemáticas, en estudiantes del sector oficial y no oficial de Educación Media del Distrito de Tumaco.

Analizar las dimensiones asociadas a la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco

### **1.3.3 Objetivo de desarrollo**

Proponer un plan de mejora que fortalezca el aprendizaje de las matemáticas en educación Básica Secundaria en el Distrito de Tumaco.

## **1.4 Antecedentes de investigación**

### **1.4.1 Antecedentes internacionales**

Recoba (2021), investigó la actitud hacia las matemáticas y su relación con la autoeficacia académica en 140 estudiantes de educación superior. El estudio que se realizó en Lima Perú fue descriptivo de tipo correlacional; para la recolección de datos se aplicaron dos encuestas, una para cada variable. La autora destaca dentro de los hallazgos de la investigación que la actitud hacia las matemáticas y la autoeficacia están relacionadas positivamente; cuando el sujeto confía en su capacidad matemática, es decir posee una creencia positiva sobre sí mismo y su desempeño en esta disciplina, es capaz de autorregular su aprendizaje y demuestra motivación al logro.

Los investigadores Gamboa & Moreira (2017), analizaron la actitud hacia las matemáticas en 19 docentes y 55 estudiantes en diferentes instituciones educativas en Costa Rica. El estudio se desarrolló bajo una metodología complementaria, la recolección de datos se hizo aplicando técnicas de investigación cualitativa (entrevistas y grupo focal) y cuantitativa (encuestas). Los resultados de la investigación muestran que las actitudes afectivas tienen impacto sobre los aprendizajes, por ejemplo, si el estudiante siente gusto por la disciplina se verá reflejado en esfuerzo y dedicación para el logro del aprendizaje. También los autores resaltan dentro de los hallazgos que de parte de los estudiantes no hay interés por

aprender las matemáticas, aunque reconocen su utilidad. Se concluye que lo encontrado en el estudio supone un reto para los maestros de cara a incidir positivamente en la actitud de los estudiantes, empleando la innovación didáctica como recurso y aprovechando que existe una creencia positiva sobre la utilidad de las matemáticas.

En el año 2015 los investigadores Mato-Vázquez, Soneira y Muñoz (2018) realizan un estudio correlacional exploratorio en la universidad A Coruña de España para analizar la actitud hacia las matemáticas de 483 estudiantes. La investigación reveló que las actitudes negativas de los maestros influyen en la formación de actitudes negativas en los estudiantes, generándose un círculo vicioso difícil de romper. Otro de los hallazgos revela que existe una relación directa entre el autoconcepto “capacidad matemática” vs agrado hacia las matemáticas, es decir, cuando el estudiante tiene creencias positivas sobre su capacidad para hacer matemáticas con mayor seguridad disfrutará de los ejercicios y talleres propuestos por el docente.

Los investigadores Álvarez y Ruiz (2010), realizaron en Venezuela una investigación cuantitativa tipo descriptiva con el objetivo de analizar las actitudes hacia las matemáticas de 5.931 estudiantes. En el estudio participaron 613 estudiantes pertenecientes a carreras de ingenierías con edades comprendidas entre 15 y 30 años respectivamente, la recolección de datos se hizo a través de encuestas. Entre los resultados del estudio se indica que los estudiantes de ingeniería disponen de una actitud en general positiva hacia las matemáticas, aunque no logran alcanzar altos niveles deseables; sin embargo, un alto porcentaje de los encuestados considera

fundamental la importancia de esta disciplina en su formación académica y en su desempeño profesional como futuros ingenieros.

En Chile, Espinosa, Cerecedo y Ramos (2012) realizaron en el año 2012 un estudio evaluativo no experimental para evaluar la actitud hacia las matemáticas de 88 estudiantes del posgrado en Administración; los datos se recogieron mediante una escala tipo Likert que media la utilidad, confianza, agrado, motivación y ansiedad. Los investigadores concluyen que, para los estudiantes, matemáticas es una disciplina útil a nivel académico y laboral, sin embargo, les resulta difícil por su naturaleza compleja; esta creencia de que las matemáticas son difíciles produce en ellos sentimientos de ansiedad y desconfianza, por tanto, hay una predisposición negativa hacia las matemáticas.

#### **1.4.2 Antecedentes nacionales**

En la ciudad de Pasto, Blanco, Bravo, y Muñoz (2015) realizaron un estudio descriptivo bajo una metodología complementaria (cuantitativo con complemento cualitativo) para medir la pérdida del interés hacia las matemáticas en 163 estudiantes de primaria y bachillerato del colegio Filipense Nuestra señora de la Esperanza. La recolección de datos se hizo mediante la técnica de entrevista y mediante la aplicación de una escala Likert para medir la actitud hacia las matemáticas. Dentro de los hallazgos se menciona que entre los estudiantes hay creencias negativas (no le encuentro mucho sentido a aprender matemáticas) como positivas (las matemáticas son importantes porque ayuda a desarrollar el pensamiento lógico). El estudio concluye que la actitud negativa hacia las matemáticas aumenta en la medida que los estudiantes van pasando de la primaria al bachillerato, esto debido a que en la

primaria la enseñanza de esta disciplina es más divertida, el docente juega un rol importante porque hace las veces de motivador lo que les genera a los niños mayor confianza en sus habilidades matemáticas.

En la ciudad de Palmira, Gómez (2012) realizó un estudio cuantitativo con complemento cualitativo para medir la actitud hacia las matemáticas. En el estudio participaron 220 estudiantes entre bachilleres y universitarios, 6 docentes entre educación básica y superior. Los datos se recogieron mediante la aplicación de encuestas y entrevistas. La investigación encontró que entre los estudiantes universitarios existe la percepción de que las matemáticas son importantes porque ayudan en la resolución de problemas reales y además es transversal a todas las áreas del conocimiento. Por su parte, los estudiantes de bachillerato tienen una creencia negativa de las matemáticas al concebirla como un instrumento al servicio del álgebra y la aritmética donde se aplican reglas de manera exacta para resolver los ejercicios que el profesor propone en la clase.

González, Dussán y Taborda (2015) con el objetivo de caracterizar los programas de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales, analizaron en el año 2014 la actitud hacia las matemáticas en 285 estudiantes de ingeniería de la Universidad de Caldas. El estudio fue descriptivo – correlacional no experimental, la recolección de los datos se hizo mediante un cuestionario tipo Likert. Los resultados del estudio muestran que el gusto por las matemáticas depende en gran medida del perfil profesional; entre los estudiantes que menos prefieren las matemáticas hay desmotivación por aprender, en parte porque el gusto por la disciplina es bajo ya que

existe la creencia de que las matemáticas son difíciles y poco útiles para su formación personal.

Rodríguez (2018) realizó un estudio cuantitativo cuyo objetivo fue medir el efecto de la actitud hacia las matemáticas sobre el rendimiento académico de los escolares. Los participantes fueron 70 estudiantes de bachillerato del colegio Rodrigo Arenas Betancourt de la ciudad de Pereira, el instrumento de recolección de datos fue una escala Likert para medir la confianza, agrado, utilidad y temor hacia las matemáticas. Los resultados arrojan que factores como la motivación y el temor están asociados al rendimiento académico, se observa que entre los estudiantes hay sentimientos adversos hacia las matemáticas los cuales obstaculizan el aprendizaje de esta.

Gómez (2012) desarrolló en la ciudad de Palmira, un estudio cualitativo para identificar la percepción de los estudiantes respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Participaron 220 estudiantes entre universitarios y escolares y 6 docentes; como instrumento para la recolección de datos se utilizó la entrevista estructurada y la encuesta. El estudio reveló que las actitudes negativas hacia las matemáticas crecen en aquellos programas universitarios donde la percepción sobre la utilidad de las matemáticas en la vida profesional es baja, como es el caso de psicología; caso contrario ocurrió con los programas de administración e ingeniería donde el componente matemático se constituye en pieza fundamental en la formación profesional de dichas carreras. Entre los escolares, los resultados muestran que no se sienten motivados para aprender las matemáticas ya que existe la creencia de que las

matemáticas son difíciles de aprender porque están llenas de fórmulas, letras y símbolos, lo cual dificulta su comprensión.

### **1.5 Marco normativo**

A continuación, se presenta el marco legal que engloba la necesidad y obligatoriedad de brindar una educación asequible y de calidad para los niños, niñas y jóvenes de Colombia.

#### **1.5.1 Marco normativo internacional**

##### **1.5.1.1 Marco de acción de Dakar - Educación para todos**

La declaración de Dakar es un compromiso político de los gobiernos firmantes en aras de mejorar la educación en aspectos tales como: aumento de la inversión en educación infantil, acceso a la educación primaria, alfabetización de la población adulta, equidad de género en educación básica, calidad de los aprendizajes en lectura crítica, pensamiento matemático, promover la creación de entornos de aprendizaje que fomenten el respeto por los valores, el respeto por el otro, la resolución dialogada de conflictos y la prevención de la violencia física y emocional.

Para el logro de los objetivos propuestos, los gobiernos se comprometen a actualizar sus políticas educativas internas integrando un marco de acción que propenda por la disminución de la pobreza, la participación de la sociedad civil en la formulación y seguimiento de los planes propuestos, mejorar la capacidad de reacción para mitigar los efectos de desastres naturales, fomentar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas como estrategia para el logro de los aprendizajes.

### 1.5.1.1 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Este documento firmado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el año 2015 propone la sostenibilidad ambiental, económica y social como ejes de una sociedad transformadora para América Latina y el Caribe. La visión de esta alianza mundial se proyecta durante los próximos 15 años interviniendo en temas importantes para la región, tales como: erradicar la pobreza extrema, promover la agricultura sostenible para garantizar seguridad alimentaria, combatir la desigualdad social, dignificar el trabajo decente en una economía global inclusiva, proteger el medio ambiente, impulsar el sostenimiento de las ciudades, entre otros (Naciones Unidas, 2016).

La Agenda 2030 constituye en sí misma una oportunidad para los países latinoamericanos de consolidar sus proyectos de transformación social, donde el centro de la discusión sea el desarrollo sostenible a largo plazo. De igual manera, este pacto entre los estados miembros de las Naciones Unidas, la sociedad civil, el sector privado y el sector académico propone maximizar el potencial de la región latina y el caribe, aumentando la productividad, haciendo inversión en infraestructura, mejorando la calidad de los servicios de educación y salud.

En materia de educación, la Agenda 2030 reconoce el papel de la educación universal como motor que impulsa el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible. Para lograrlo, se deben mejorar doblar esfuerzos para garantizar el acceso a la educación en todos los niveles educativos. La Agenda 2030, insta a los países latinoamericanos y del caribe a desarrollar estrategias para que niños culminen los niveles de educación básica primaria y secundaria, haciendo

hincapié en que la educación que reciba esta población debe ser gratuita y de calidad, con resultados de aprendizaje pertinentes, ajustados al contexto en el que se desarrollan.

También menciona la importancia de garantizar la formación profesional, técnica, y tecnológica para hombres y mujeres, personas en situación de vulnerabilidad y discapacidad, población indígena y afrodescendiente. El objetivo debe ser que la formación superior permita el acceso al empleo digno y el emprendimiento para la puesta en marcha de ideas de negocio que impacten la calidad de vida de los nuevos profesionales y sus familias.

## **1.5.2 Marco normativo nacional**

### **1.5.2.1 Ley General de Educación**

El Sistema Educativo Colombiano en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional, en las modalidades de educación formal, no formal e informal, está reglamentado bajo la Ley 115 de 1994, también conocida como Ley General de Educación. La Ley General de Educación hace expreso que el servicio educativo debe estar compuesto por todas las normas jurídicas, los programas curriculares, los establecimientos educativos, los recursos humanos, financieros, tecnológicos y demás procesos que intervienen para el logro de los objetivos en materia de educación (Congreso de la República de Colombia, 1994).

El Estado colombiana será el responsable de la prestación del servicio educativo, de igual manera se avala la creación de centros educativos privados en las

condiciones que la ley lo establezca. La calidad del servicio educativo será responsabilidad del Estado con el acompañamiento de la sociedad civil y la familia; por lo tanto, la educación debe ser integral para garantizar el desarrollo físico, intelectual, afectivo, moral, espiritual, etc.; de tal manera que el estudiante alcance el pleno desarrollo de su personalidad en el marco del respeto por las normas y las diferencias de pensamiento, raza, género, sexo, credo, estrato social entre otros.

La educación preescolar, básica y media tendrá como fines la formación científica, humanística, artística, religiosa, cultural, ética, moral; el respeto a la vida, a la paz, a la historia colombiana, a los símbolos patrios; al estudio de la cultura nacional, al fomento de una conciencia soberana y todo lo que ello conlleva, como la conservación y protección del medio ambiente del patrimonio cultural, de los recursos naturales, etc.

### **1.5.3 Marco normativo local**

El Distrito de San Andrés de Tumaco es una entidad territorial certificada para la prestación del servicio educativo oficial en virtud de la ley 715 de 2001. El artículo 27 de la mencionada ley faculta a los distritos y municipios que reúnan las condiciones técnicas, administrativas y financieras y que además tengan una población superior a los 100.000 habitantes para que ejerzan como entidad territorial certificada en educación. Lo anterior permite al Distrito de Tumaco tener autonomía administrativa y financiera para gestionar el sistema educativo en su territorio.

En ese orden de ideas, El Distrito de Tumaco cuenta con la Secretaría de Educación Distrital (SED) como órgano rector de las políticas educativas a nivel

local. La SED es la encargada de garantizar el acceso y la permanencia de los estudiantes, de igual manera realiza acompañamiento a las instituciones educativas en los procesos de calidad educativa, planeación escolar, formación docente, actualización curricular y demás actividades relacionadas con la implementación de las políticas educativas en el territorio en el marco de la política nacional y departamental.

## **Capítulo II**

### **2.0 Marco Teórico**

La finalidad de este capítulo es establecer los fundamentos teóricos que sustentan la presente investigación; para tal fin se hizo una revisión desde el año 2010 hasta la fecha, de artículos, revistas, tesis, congresos entre otros, que sirven para esbozar algunas consideraciones sobre los factores asociados al aprendizaje de las matemáticas, el concepto de actitud, sus componentes y características, su incidencia en los procesos que originan los encuentros matemáticos. Como fundamento teórico respecto a la didáctica de la matemática se describe la teoría de las Situaciones Didácticas expuesta por Guy Brousseau, las concepciones teóricas del Dr. Martín Socas sobre dificultades y errores expuestas en su tesis doctoral titulada “Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria”.

### **2.1 Factores asociados al aprendizaje de las matemáticas**

Habitualmente los docentes de matemáticas hablan de dificultades de aprendizaje cuando un estudiante reprueba constantemente las evaluaciones o cuando

en el ejercicio diario de la clase comete errores repetitivos en la aplicación de operaciones aritméticas y/o algebraicas; en ese sentido, la evaluación es el punto de partida para emitir un juicio de valor sobre el avance del proceso de aprendizaje de los alumnos. Se entiende entonces, que las dificultades de aprendizaje se manifiestan por la aparición de errores recurrentes en la aplicación de procesos matemáticos que, a su vez pone en evidencia la presencia de esquemas cognitivos inadecuados que se convierten en obstáculos para el aprendizaje (Socas, 1997).

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas pueden estudiarse desde la interrelación aprendizaje – saber - enseñanza.; aquellas originadas en el aprendiz están relacionadas con factores afectivos y emocionales (la actitud) hacia la disciplina y/o asociadas a los procesos de desarrollo cognitivo del estudiante. Las dificultades que se originan por la naturaleza de la matemática se asocian a la complejidad de los objetos matemáticos y a los procesos de pensamiento matemático.

### **2.1.1 Factores asociadas a los procesos de enseñanza de las matemáticas**

Este tipo de dificultades se originan en la escuela y su forma de enseñar; lo anterior ha ocasionado que los problemas de aprendizaje de esta disciplina dejen de observarse únicamente bajo el lente de la psicología cognitiva y a abierto campo a la educación matemática para que investigue la incidencia de la enseñanza en las dificultades de aprendizaje, así como la ejecución de estrategias didácticas que ayuden a solventar el problema (Herrera et al., 2016). Desde la perspectiva de estos autores, la matemática educativa es la encargada de estudiar los hechos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de esta bajo un conjunto de marcos teóricos, epistemológicos, metodológicos y estructuras conceptuales.

Las dificultades en matemáticas asociadas a los procesos de enseñanza tienen relación con el uso de estrategias didácticas inadecuadas y prácticas pedagógicas que instrumentalizan las matemáticas. Al respecto, Friz et al. (2009) afirman que este tipo de prácticas se transmiten de generación en generación; la escuela es formadora de actitudes, más específicamente en la relación estrecha con el maestro, el estudiante adquiere confianza y reconoce su capacidad de aprendizaje ligado al tipo de enseñanza que recibe (J. Godino et al., 2003).

Muchas instituciones a pesar de que existen estrategias didácticas alternas que enriquecen la enseñanza de las matemáticas, continúan aplicando métodos tradicionales porque así lo dictan sus concepciones epistemológicas sobre la disciplina. Esta concepción de la matemática como un saber absoluto se caracteriza por el predominio de clases magistrales y la transmisión de saberes por parte del docente, reduciendo el papel del estudiante a su mínima expresión como receptor del mensaje.

La enseñanza absolutista de la matemática obliga al estudiante en los encuentros educativos a devolver el saber recibido de forma precisa (Méndez et al., 2016), por lo tanto, los errores cometidos por el estudiante son interpretados por el docente como falta de conocimiento; sin embargo desde la concepción de Brousseau lo que se presenta es este caso es un “obstáculo didáctico” porque es producto del tipo de enseñanza y su origen no está en el estudiante sino en la forma como se comunican los saberes matemáticos.

### 2.1.2 Factores asociadas a la naturaleza de la matemática

Como disciplina científica la matemática es una ciencia formal de naturaleza deductiva, dotada de estructuras abstractas (números, axiomas, teoremas, lenguaje algebraico, símbolos, figuras geométricas, letras, etc.) denominadas “objetos matemáticos” (Pecharromán, 2013). Esta naturaleza precisa y compleja de la matemática se convierte en un obstáculo para su aprendizaje, porque requiere del alumno un nivel de pensamiento superior que involucra la capacidad para relacionar los objetos matemáticos con su actividad cotidiana.

Las matemáticas están estructuradas de forma; esta particularidad obliga a que su aprendizaje cumpla con una secuencialidad donde hay conceptos previos que resultan fundamentales para la incorporación de aprendizajes más complejos. Los niños en sus primeros años aprenden a manejar operaciones básicas, los maestros optan por iniciar enseñando a sumar, luego a restar, y por último a dividir porque de esta manera se garantiza la secuencialidad de los aprendizajes; sin embargo, conforme avanzan de grado, aparecen nuevos objetos matemáticos de mayor complejidad, carentes de significado, dotados de un carácter abstracto alejado de la realidad del niño.

En el desarrollo de la actividad matemática escolar aparecen continuamente objetos matemáticos; estos elementos presentan un carácter estático, pero a la vez dinámico. El carácter estático de los objetos está relacionado con los conceptos matemáticos mientras que el carácter dinámico lo adquieren los procesos de pensamiento. Los objetos matemáticos representados a través de signos tienen su

propio lenguaje, lo que genera dificultades cuando son interpretados por medio del lenguaje habitual de comunicación de los estudiantes.

El lenguaje habitual permite a las personas comunicarse de manera oral y escrita aun cuando se cometen errores gramaticales y ortográficos; sin embargo, en el uso de los signos matemáticos esta comunicación no ocurre con tanta facilidad debido a las características de exactitud y precisión presentes en el lenguaje matemático, por lo tanto, cualquier error en el uso de los signos altera y distorsiona el significado del mensaje (Socas, 1997). El conocimiento matemático presenta un lenguaje con características propias, que aplicado a la vida cotidiana sirve para la representación de información de carácter diverso y la modelación de fenómenos físicos y sociales, con el objetivo de anticipar la respuesta a situaciones que todavía no se han producido (J. Godino et al., 2003).

La naturaleza deductiva formal de la matemática asociada a los procesos de pensamiento es considerada otra causa de las dificultades de aprendizaje en esta disciplina, al respecto, Socas (1997) manifiesta que los currículos escolares han sacrificado las deducciones formales en los procesos de enseñanza como estrategia para reducir el rigor matemático; en consecuencia, esta estrategia didáctica va en detrimento de la deducción lógica, necesaria como pensamiento de alto nivel para el desarrollo de competencias matemáticas.

## **2.2 Teoría de las Situaciones Didácticas**

La teoría de las Situaciones Didácticas Matemáticas (TSDM) fue desarrollada por el investigador francés Guy Brousseau en la década de los 70; soportada en postulados piagetianos que explican la relación compleja entre la

enseñanza y el aprendizaje desde la dimensión epistemológica, social y cognitiva (J. Godino, 2010). la TSDM sostiene que para emerja un verdadero conocimiento, el sujeto debe mostrar interés por resolver la situación didáctica planteada por el maestro. El conocimiento es construido cuando en una situación didáctica con restricciones artificiales seleccionadas intencionalmente por el maestro, el alumno interactúa con la situación problema haciendo uso de sus conocimientos actuales hasta lograr adaptarse a ella; producto de este proceso emerge un nuevo conocimiento (Godino, Burgos, Wilhelmi, 2020).

Para Brousseau, explica Godino (2010), el sistema didáctica de las matemáticas está formado por subsistemas: profesor, alumno y saber, e introduce un concepto nuevo denominado “el medio”: el maestro es el encargado propiciar el acercamiento entre el alumno y el medio, entendiéndose este como un componente con intencionalidad didáctica que comprende materiales, juegos, instrumentos, entre otros elementos; “por tanto la función del profesor es la de provocar en el alumno las adaptaciones deseadas mediante una elección adecuada de los problemas que le propone” (Cid, 2015). Brousseau es un convencido de que la matemática es la puerta a la racionalidad temprana; y muchas de las dificultades de aprendizaje que el alumno experimenta se deben en parte a la falta de claridad del maestro para comunicar los saberes.

Los estudios de Brousseau parten de una reflexión profunda sobre su experiencia didáctica y como poder desligar esa enseñanza del método tradicional para propiciar en los estudiantes la motivación por aprender esta disciplina. En sus investigaciones Brousseau analiza los comportamientos cognitivos de los estudiantes,

así como los procesos de enseñanza y los fenómenos a los cuales la comunicación del saber matemático da lugar; estableciendo un sistema didáctico que gira en torno a la interacción: profesor - estudiante - saber. Guy Brousseau introdujo el concepto de contrato didáctico como conjunto de reglas donde se establecen acuerdos entre maestros y alumnos en torno al proceso de enseñanza aprendizaje. Este concepto es señalado por Ávila (2001) como una posible causa del alto índices de reprobación en matemáticas, sobre todo en estudiantes que son capaces de mantener un desempeño regular en otras áreas del conocimiento.

### **2.2.1 Obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas**

Para algunos investigadores de la matemática educativa es más pertinente hablar de obstáculos en el aprendizaje de las matemáticas. Un obstáculo desde la concepción trivial que manejan los estudiantes es “falta de conocimiento”; sin embargo, Brousseau considera que los obstáculos son aquellos conocimientos que en algún momento el estudiante aprendió y fueron útiles en un contexto específico para resolver problemas de un tema específico pero que pierden validez al utilizarlos en otro tipo de situaciones matemáticas generando errores y soluciones incorrectas e inadecuadas (Cid, 2015).

Ese concepto o aprendizaje que en su momento fue válido es resistente y generará rechazo para incorporar el nuevo saber de tal forma que constituye un obstáculo que impide al sujeto avanzar en su aprendizaje. En casos como este, donde el aprendizaje de un nuevo conocimiento exige la sustitución de un saber previo, suele ocurrir en el sujeto un conflicto cognitivo que persiste en conservar las

concepciones antiguas, convirtiéndose en obstáculos que impiden la evolución del aprendizaje.

Brousseau entiende las dificultades de aprendizaje de las matemáticas como obstáculos que impiden avanzar en la construcción de nuevos conocimientos; estos se pueden clasificar según su naturaleza en: i) obstáculos ontogénicos o psicogénico; ii) obstáculos epistemológicos y iii) obstáculos didácticos. Los obstáculos ontogénicos y epistemológicos son genuinos, es imposible evitarlos; por tanto, la tarea del docente es ayudar a superarlos, considerando el aprendizaje matemático como un proceso que implica en cierto momento reorganizar conocimientos que parecieran ser incoherentes entre sí.

Los obstáculos ontogénicos o también llamados psicogénicos residen en el estudiante, están relacionados con las limitaciones del alumno, por ejemplo: inmadurez para aprender un determinado concepto. Respecto a los obstáculos epistemológicos son aquellos que se originan en la misma matemática. Díaz y Poblete (2009) aseguran que la naturaleza compleja y abstracta de esta disciplina puede convertirse en un obstáculo para su aprendizaje; este tipo de obstáculos se presentan cuando el uso de un conocimiento pierde validez en un contexto diferente; por ejemplo, el concepto de números naturales pierde validez cuando se estudian los números enteros. Durante la etapa escolar se presentan dificultades en la comprensión del lenguaje formal de las matemáticas, así como el significado de muchos de los objetos matemáticos presentes en las situaciones didácticas propuestas por el docente.

En relación a lo anterior, Marquina et al. (2014) indican que los estudiantes cuando intentan resolver problemas algebraicos no identifican las variables conocidas y las desconocidas (incógnita), como también las operaciones que se deban realizar entre estas. Es frecuente que los estudiantes al avanzar en los niveles de matemáticas van olvidando los conocimientos previamente aprendidos, lo que implica a su vez tener que retomar aprendizajes básicos de cursos anteriores, no cumplir con lo establecido en el plan de área, entre otros.

El tercer obstáculo se puede evitar, y además se debe evitar porque es producto de la forma de enseñar del maestro. La concepción de Brousseau sobre los obstáculos didácticos es compartida por investigadores como Diaz y Poblete (2009) quienes afirman que la enseñanza abstracta y descontextualizada de las matemáticas puede convertirse en un factor asociado a los obstáculos. En este mismo contexto, Andrade (2011) señala que las dificultades más frecuentes de los estudiantes provienen de la enseñanza por cuestiones metodológicas, curriculares o conceptuales. Para esta autora, el profesor de matemáticas cae en un error metodológico al emplear palabras inadecuadas cuando el estudiante manipula símbolos abstractos, por ejemplo, cuando el profesor está enseñando desigualdades y relaciona el signo mayor y menor que ( $>$ ,  $<$ ) con la boca del cocodrilo; seguramente el estudiante se acordará de la boca del cocodrilo, pero no tendrá claro cuál símbolo usar a la hora de comparar dos cantidades.

En los procesos de aprendizaje guiados, el maestro cumple un rol importante para que los alumnos puedan desarrollar esas competencias que él se plantea como objetivo en la planeación de su clase; por ser las matemáticas una ciencia tan

abstracta, su enseñanza requiere que el docente relacione ese lenguaje de símbolos y números con el lenguaje cotidiano que facilite su comprensión a los estudiantes. Tal como apunta García (2008) una de las competencias fundamentales en los maestros para el logro de los aprendizajes es la comunicación de los saberes.

En consonancia con Brousseau, Cortina et al. (2013) recalcan que una manera de evitar los obstáculos didácticos es la planeación de una clase con estrategias didácticas distintas a las tradicionales, que propicien el aprendizaje de saberes específicos sin orientar a los estudiantes a desarrollar conocimientos que habrán de obstaculizar sus aprendizajes futuros.

### 2.3 Concepto de actitud

La concepción de actitud para las Ciencias Sociales comprende una serie de creencias perpetuas dotadas de sentimientos de aceptación o rechazo hacia un objeto o situación, las cuales determinan el comportamiento de un individuo. Estas creencias son adquiridas a partir de la experiencia consciente del sujeto o a través de información de conducta verbal (Aignerren, 2008). En ese orden de ideas, es importante resaltar que las creencias son la base de la actitud, son duraderas y requieren de estímulos socioculturales que en su conjunto forman la experiencia con relación al objeto o la situación; por tanto, las actitudes deben considerarse como síntomas en cuanto representan un indicador de la conducta mas no la conducta en sí.

Las actitudes constituyen un conjunto de evaluaciones o juicios de valor positivos o negativos referidos a situaciones u objetos así lo expresa Martínez-Padrón (2021). El concepto general de actitud es algo complejo, existe una visión

unidimensional que la considera una variable caracterizada por un sentimiento general hacia algo, por su parte la visión multidimensional adopta el concepto de actitud compuesta por la razón, los sentimientos y el comportamiento. Algunas definiciones del concepto multidimensional de la actitud son:

- Valoraciones sujetas a las ideas y sentimientos de agrado o desagrado hacia una situación, un objeto o un objeto (Martínez-Padrón, 2021).
- Procesos cognitivos y afectivos estables y duraderos que predisponen al sujeto a responder de manera positiva o negativa frente a otras personas, situaciones o cosas (Gómez y Repetto, 2012).
- Conjunto de creencias e ideas dotadas de emociones y sentimientos a favor o en contra de un objeto social que predispone a la emisión de respuestas valorativas coherentes con las ideas y afectos del sujeto (Aigner, 2008).
- Predisposiciones o tendencias duraderas que se originan en las ideas, creencias, opiniones y percepciones que acercan o alejan al individuo al objeto de la actitud (Alvarez & Ramirez, 2010).

### 2.3.1 Actitud hacia las matemáticas: características y componentes

La actitud es una variable asociada al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, forma parte de la dimensión afectiva y se caracteriza por estar arraigada a aquellas creencias, percepciones o ideas que el estudiante adquiere a partir de su relación con los objetos matemáticos: si la experiencia con la matemática ha sido agradable se espera que el sujeto experimente curiosidad, seguridad, interés por aprender; por el contrario, si el sujeto ha tenido experiencias negativas con las matemáticas se espera que sienta ansiedad, inseguridad, frustración, incompetencia,

lo que se traduce en conductas descalificativas hacia las matemáticas y hacia sí mismo.

La concepción multidimensional de la actitud supone la manifestación del comportamiento donde intervienen un conjunto de elementos internos hacia algo o alguien (E. Gómez & Repetto, 2012), con la salvedad de que la actitud no es la conducta en sí, ni tampoco lleva a una conducta, representa un indicador para medir las características de la conducta, por ende debe considerarse como síntomas y no como hechos. Las actitudes involucran creencias, pero las creencias no necesariamente involucran actitudes (Aigner, 2008); por citar un ejemplo, un estudiante puede tener una creencia negativa hacia las matemáticas, “las matemáticas son difíciles”, pero ello no implica un comportamiento hostil en la clase o que no dedique tiempo para estudiarla. El concepto de creencia desde la perspectiva de Martínez, Valle, García y Dolores (2019) refiere a constructos mentales que el sujeto considera verdaderos, son estables producto de la experiencia en su relación con el objeto social.

A través del estudio de los sentimientos y creencias es posible explicar el rendimiento académico de los estudiantes señalan Gamboa y Moreira (2017); la actitud es considerada como evaluaciones que un sujeto realiza sobre los hechos reales, las cuales producen cambios en su conducta como aprendiz, es decir, si evalúa positivamente su relación con las matemáticas tendrá motivación para aprender y obtendrá buenas notas.

La actitud hacia las matemáticas es tema de investigación entre la comunidad de científicos y educadores, hace parte de los factores asociados al bajo rendimiento

escolar (Recoba, 2021). Los primeros intentos por medirla surgen con los trabajos de Aiken, y Fennema y Sherman en la década de los setenta. El primero, diseñó una escala considerando cuatro factores: gusto, motivación, valor – utilidad y miedo por las matemáticas. Paralelo al trabajo de Aiken, los investigadores Fennema y Sherman construyeron un instrumento que mide la influencia de la actitud sobre el desempeño del estudiante considerando la diferencia entre hombres y mujeres. Sin embargo, uno de los instrumentos más aceptados en la actualidad para medir la actitud hacia las matemáticas es el “inventario de actitudes hacia las matemáticas” diseñado por los investigadores Tapia y Marsh que consta de 49 reactivos y mide seis dimensiones: confianza, ansiedad, utilidad, gusto, motivación y expectativas de los padres y profesores (Flores & Auzmendi, 2015)

Diversas investigaciones dan cuenta de la influencia de la actitud sobre el aprendizaje de las matemáticas; entre ellas se destacan: Farías (2015); Bazán & Sotero (1998); Mato et al. (2018); Álvarez y Ruiz (2010); Hidalgo et al. (2004). Los investigadores Hidalgo y compañía sostienen que la actitud es una predisposición evaluativa del ser humano que condiciona su percepción de la realidad, en el caso específico de las matemáticas esta evaluación restringe su relación con los objetos matemáticos y las situaciones que con ella tienen relación catalogándola como positiva o negativa.

El estudio del concepto de actitud conlleva a la categorización de sus estructuras fundamentales; (a) la dimensión cognitiva la conforman las ideas, percepciones y creencias relacionadas a dicha actitud; (b) la dimensión afectiva engloba las emociones y sentimientos de acercan o alejan al sujeto de las

matemáticas; (c) la dimensión conductual se puede considerar como una tendencia a un cierto tipo de comportamiento.

Diversos investigadores entre los que destacan: Mato, Soneira y Muñoz (2018); Gamboa & Moreira (2017b); Espinosa, Cerecedo y Ramos (2012), han abordado el estudio de la actitud hacia las matemáticas partiendo de la identificación de 3 elementos fundamentales: i) la actitud cognitiva que hace referencia a las ideas, percepciones, opiniones y creencias, que el estudiante tiene acerca de las matemáticas, esta percepción sobre las matemáticas puede ser adquirida a partir de las propias experiencias o influenciada por información de terceros: “las matemáticas son aburridas”, “yo siempre reprobaba matemáticas”, “dígame a su papá que le explique porque yo soy mala en matemáticas”, son expresiones que desde la casa refuerzan las creencias negativas respecto a esta disciplina.

ii) La actitud afectiva, es el elemento más relevante, se relaciona con las emociones y sentimientos que el sujeto experimenta a favor o en contra de los objetos y situaciones matemáticas: “me siento feliz resolviendo problemas matemáticos”, “siento angustia durante la clase de matemáticas”, “no veo la hora que termine esa clase de matemáticas” son expresiones que reflejan el gusto o el rechazo por esta disciplina. iii) la actitud conductual es la reacción manifiesta del sujeto cuando está en contacto con las matemáticas, es decir el comportamiento o la intención que adopta el estudiante durante los encuentros educativos.

El maestro según su forma de enseñanza puede causar entre los estudiantes sentimientos de aversión hacia las matemáticas como ansiedad, desmotivación, inseguridad, entre otros; como también existen estrategias de enseñanza que actúan

indirectamente sobre la construcción de la actitud positiva de los aprendices, generando en ellos autoconfianza y gusto por la disciplina ya que el maestro se convierte en un modelo a seguir a quien los estudiantes respetan y admiran por su conocimiento sobre la materia (Mato et al., 2018).

Desde la concepción de Romero, Utrilla y Utrilla (2014) la actitud involucra factores sociocognitivos y emocionales que hacen que todo sujeto tienda a evaluar constantemente los eventos de su cotidianidad; lo cognitivo guía los procesos de atención, aprendizaje, memoria y de pensamiento que en conjunto con la actitud emocional soportan la creación de una determinada conducta que afecta de manera positiva o negativa el rendimiento académico de los estudiantes. Las actitudes hacia las matemáticas se aprenden de la interrelación del sujeto con sus pares, con sus maestros y con el saber matemático ligado a las actividades y ejercicios propuestos en el aula de clases. En ese intercambio de experiencias, el estudiante crea sus propias ideas y percepciones sobre la disciplina de estudio para en últimas adoptar una actitud en función de si su relación con los objetos matemáticos fue satisfactoria o adversa.

Por su parte los estudios sobre la evolución de la actitud hacia las matemáticas convergen al expresar que estas son favorables en edades muy tempranas cuando los estudiantes cursan primaria, sin embargo, dicho agrado hacia la disciplina se va perdiendo en la medida en que el sujeto avanza en su nivel de escolaridad. Esta tendencia negativa de la actitud se desarrolla con mayor intensidad durante la adolescencia cuando los jóvenes cursan secundaria y una vez consolidada se perpetúa en el imaginario del sujeto haciéndose difícil de cambiar; de esta forma las

matemáticas se convierten en un filtro selectivo en los distintos niveles de escolaridad donde unos pocos tienen la posibilidad de pasar (Hidalgo et al., 2004; Espinosa et al., 2012; Mato et al., 2018; Recoba, 2021).

### Capítulo III

#### 3.0 Diseño Metodológico

Este capítulo relaciona los aspectos metodológicos de la investigación, declarando aspectos importantes como el paradigma de investigación, el alcance y el diseño, así como las variables y su operacionalización, la unidad de trabajo, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.1 Paradigma Cuantitativo

Los métodos de investigación cuantitativa llevan asociados la comprobación de teorías a través de una dinámica deductiva, a fin de explicar y predecir los hechos sociales bajo el análisis de técnicas matemáticas y estadísticas. Desde esta concepción positivista los hechos sociales son estáticos y por tanto son replicables, es decir, a partir de su estudio se puede generalizar conductas y establecer leyes que permitan la predicción de acontecimientos (López-Roldán & Fachelli, 2015). El enfoque de investigación cuantitativo desde la concepción de Hernández (2014), es un proceso secuencial y probatorio, que analiza la realidad social de manera objetiva a su vez que emplea métodos estadísticos.

En otras palabras, esta investigación es de tipo cuantitativa porque se enfoca en explicar la actitud hacia las matemáticas partiendo de la recolección de datos sobre el estado actual del fenómeno social empleando la encuesta como instrumento de investigación científica para posteriormente aplicar métodos estadísticos para

procesar los datos, convertirlos en información y luego presentar resultados fiables y valederos.

### 3.2 Alcance de la Investigación: Descriptivo

En investigación cuantitativa el alcance de un estudio determina la estrategia de investigación; el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso investigativo difieren dependiendo el tipo de estudio (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo). Sin embargo, no es camisa de fuerza elegir una sola alternativa, se pueden combinar elementos de los diferentes alcances (Hernández, 2014, 90). Es importante comprender el propósito de los cuatro alcances a la hora de elegir el más adecuado para el cumplimiento de los objetivos de investigación.

i) Los estudios exploratorios investigan problemas poco estudiados, son pertinentes cuando el fenómeno de estudio es novedoso y la revisión documental demuestra que no hay investigaciones relacionadas con el fenómeno en cuestión. (Hernández, 2014, p. 91); ii) un alcance descriptivo como su nombre lo indica, describe de manera independiente o conjunta las variables a las que se refiere una situación objeto de estudio sin preocuparse de estudiar la relación entre ellas; iii) por su parte, el alcance correlacional además de describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, establece la relación entre conceptos o variables para predecir el comportamiento de otras variables vinculadas (Hernández, 2014, p. 93); iv) finalmente las investigaciones con un alcance explicativo, se centran en explicar por qué ocurre un fenómeno y cuáles son sus causas. (Hernández, 2014, p. 95).

El alcance de esta investigación es descriptivo porque los resultados de investigación no establecen una relación causal entre la actitud hacia las matemáticas y el desempeño académico en el colegio o en el resultado de la prueba saber en el área de matemáticas; su interés central es describir el fenómeno social posterior a la recolección, procesamiento y análisis de los datos.

### **3.3 Diseño de investigación No Experimental**

Diversos autores coinciden en definir el diseño de una investigación como el plan de acción que integra técnicas de recolección de datos para aportar evidencias en favor de la hipótesis de investigación. (R. Hernández, 2014), (López-Roldán & Fachelli, 2015). La concepción teórica de López-Roldán y Fachelli, (2015) distingue dos tipos de diseños no experimentales; el interés para esta investigación es el modelo atributivo porque analiza los fenómenos sociales a partir de sus características o atributos. Esta investigación adoptó la clasificación no experimental del diseño de Hernández (2014) porque se ajusta al alcance de la investigación definido previamente y da cumplimiento a los objetivos de investigación; en consecuencia, el diseño de investigación no experimental permite analizar el hecho social sin generar interferencia o manipulación alguna sobre los factores asociados con el nivel de aprendizaje de las matemáticas.

### **3.4 Caracterización de la unidad de trabajo**

Según datos de la Secretaría de Educación Distrital de Tumaco, para el año 2019 la población matriculada en el nivel de media vocacional en la zona urbana alcanzaba los 2700 estudiantes (Alcaldía Distrital de Tumaco, 2020). Es necesario precisar para el año 2020 el país se encontraba en confinamiento preventivo a causa

de la pandemia por el virus del COVID 19, los colegios estaban cerrados y los estudiantes eran atendidos a través de medios virtuales (WhatsApp, E-mail) o mediante guías de aprendizaje físicas que periódicamente las instituciones educativas distribuían en diferentes puntos de fotocopiado para que los padres de familia recogieran el material pedagógico.

Durante el confinamiento el cierre del comercio agudizó la crisis económica en el municipio de Tumaco; esto generó un aumento en la deserción escolar, había escuelas donde no se tenían noticias de los estudiantes porque familias enteras se desplazaron a la zona rural en busca del sustento. Tampoco las autoridades educativas municipales tenían cifras concretas o aproximadas sobre la situación de conectividad de los estudiantes, cada institución adoptó las medidas de choque necesarias para garantizar el acceso a la educación de los jóvenes del municipio de Tumaco; no obstante, el desarrollo de la investigación en el contexto de la pandemia hizo que no se tuviera una cifra exacta del universo poblacional.

Por todo lo anterior, y considerando que esta investigación es descriptiva univariable, se desestimó la representatividad de la muestra porque no se hará inferencia de los resultados hacia una población mayor. En ese orden de ideas, se hizo un muestreo no probabilístico por conveniencia donde participaron estudiantes de tres instituciones educativas, dos del sector oficial y una privada. Los estudiantes accedían voluntariamente a responder el cuestionario que se compartió en línea a través de la aplicación *Google forms*.

Fue así como la unidad de trabajo quedó conformada por 63 estudiantes de educación media vocacional, 43 del sector oficial y 20 del sector no oficial de la zona

urbana del Distrito de Tumaco con edades comprendidas entre los 14 y 20 años (figura 1); 76% de grado decimo, 24% de grado undécimo (figura 2). En cuanto al sexo de los participantes la mayoría fueron mujeres (49 frente a 14 hombres).

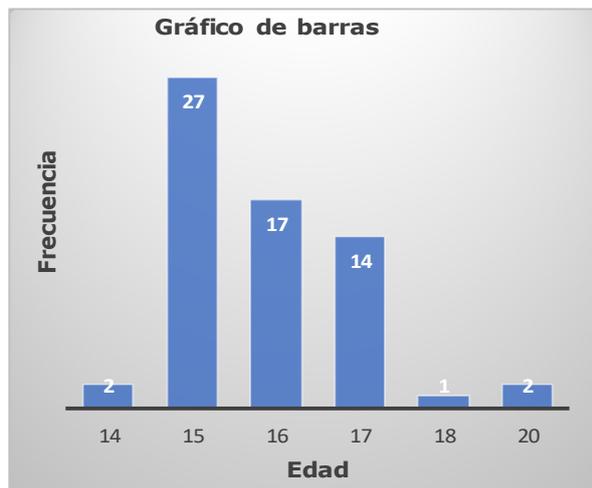


Figura 1. *Edad de los participantes*



Figura 2. *Establecimiento educativo y grado*

### 3.4.3 Operacionalización de variables

Las variables representan las características que se desean medir, permiten expresar cada unidad de análisis mediante valores numéricos como respuesta del contenido sustantivo de un concepto (López & Fachelli, 2015). La definición operacional de una variable es un paso imperativo en la realización de una investigación cuantitativa. En palabras de Hernández (2014), la operacionalización de

variables específicas que actividades u operaciones debe realizar el investigador para recoger los datos e interpretar la información. La figura 3 describe la definición operacional de la variable actitud hacia las matemáticas.

| VARIABLE ACTITUD  |   |  |
|---|---|--|
| Definición Conceptual   |   |  |
| <p>Las actitudes constituyen un conjunto de evaluaciones o juicios de valor positivos o negativos referidos a situaciones u objetos (Martínez-Padrón, 2021). Son procesos cognitivos y afectivos estables y duraderos que predisponen al sujeto a responder de manera positiva o negativa frente a otras personas, situaciones o cosas (E. Gómez &amp; Repetto, 2012)</p>   |   |  |
| Definición Operacional  |   |  |
| <p>Escala Likert de cinco valores con 29 reactivos para medir la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de Educación Media Vocacional de la zona urbana del Distrito de Tumaco. Es un instrumento confiable y validado que permite obtener las dimensiones creencias, emociones y utilidad. La aplicación de la escala es individual, tiene una duración de 15 minutos como máximo, se espera una respuesta rápida sin posibilidad de elaborar juicios, enfatizando el aspecto valorativo. La recodificación de la escala se hace de las expresiones TD (Totalmente en Desacuerdo), D (En desacuerdo), I (Indiferente), A (Acuerdo) y TA (Totalmente de Acuerdo) en base al sentido de la escala (si es negativo o positivo); es decir, se asigna un valor de 1,2,3,4 y 5 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem positivo, y de 5,4,3,2, y 1 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem negativo.</p> |   |  |
| Dimensiones subyacentes a la actitud  | Instrumento   |  |
| <b>Dimensión Creencias</b><br>Refleja la valoración de las ideas, percepciones, opiniones y creencias que el estudiante tiene acerca de las matemáticas, esta percepción sobre las matemáticas puede ser adquirida a partir de las propias experiencias o influenciada por información de terceros.   | <b>Ítems Positivos</b><br>1. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.<br>3. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.<br>9. Disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase de matemáticas<br>11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles comprender y manejar<br>19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas<br>27. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien<br>31. Las matemáticas no son difíciles para mí  | 5. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta<br>7. Por alguna razón, a pesar de que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles<br>23. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas |
|   | <b>Ítems negativos</b><br>8. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática<br>16. Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas<br>17. No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas<br>24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen.<br>25. Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas<br>4. Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso<br>12. Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas<br>13. El curso de matemáticas no es mi curso favorito<br>20. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago<br>21. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas<br>28. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas<br>29. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas |  |
| <b>Dimensión Sentimientos</b><br>Refleja los sentimientos evaluativos de aceptación o rechazo hacia los objetos y situaciones matemáticas: por ejemplo: “ me siento feliz resolviendo problemas matemáticos”; “siento angustia cuando toca matemáticas”; “no veo la hora que termine esa clase de matemáticas”  | <b>Ítems Positivos</b><br>2. Matemáticas es un curso valioso y necesario.<br>6. La matemática me servirá para hacer estudios de especialización<br>10. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar<br>18. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión<br>22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan<br>26. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro  | <b>Ítems negativos</b><br>14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones  |
|   | <b>Ítems Positivos</b><br>6. La matemática me servirá para hacer estudios de especialización<br>10. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar<br>18. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión<br>22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan<br>26. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro   |  |
| <b>Dimensión Utilidad</b><br>Refleja la valoración hacia las matemáticas en términos de importancia para la sociedad, para la vida personal, laboral y académica del estudiante. Si un alumno perciba que la matemática es útil en algún campo, se espera una mejor actitud hacia esta disciplina   | <b>Ítems Positivos</b><br>6. La matemática me servirá para hacer estudios de especialización<br>10. El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar<br>18. Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión<br>22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan<br>26. Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro   | <b>Ítems negativos</b><br>14. Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones  |

Figura 3. Operacionalización de la actitud hacia las matemáticas

### 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Al tratarse de personas los datos que interesan son sus concepciones, creencias, percepciones, actitudes, sentimientos, hábitos, experiencias, entre otros, manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. Estos datos se recogen para analizarlos y explicarlos o interpretarlos según el enfoque investigativo y responder los interrogantes para finalmente producir conocimiento (R. Hernández, 2014).

Esta investigación empleó la técnica psicométrica para la recolección de datos aplicando una escala tipo Likert para cuantificar la variable actitud hacia las matemáticas.

#### 3.5.1 Escala de actitudes hacia las matemáticas

Para la cuantificación de la actitud hacia las matemáticas se utilizó la escala de actitud hacia las matemáticas - EAHM elaborada por Bazán & Aparicio (1997). Este instrumento mide la actitud hacia las matemáticas de forma general y en cuatro dimensiones. La versión final tiene 31 reactivos y fue validada por los titulares del instrumento. El proceso de validación de la escala que incluye validez de constructo desarrollado por el Dr. Bazán se puede ver en la figura 4.

Figura 4. Validez de Constructo en base a la correlación de Pearson espuria

|        | Afectividad     | Aplicabilidad   | Habilidad       | Ansiedad        |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| EAHM-U | 0.8397 (0.7355) | 0.7945 (0.6077) | 0.8771 (0.7478) | 0.8112 (0.6903) |
|        | 0.8258          | 0.7736          | 0.8743          | 0.7928          |

Respecto a la fiabilidad del instrumento, como lo menciona López-Roldán y Fachelli (2018), el análisis de la medición requiere que ésta cumpla de manera estricta con el criterio de fiabilidad y validez. Para este ejercicio la confiabilidad se

refiere a la consistencia interna de la escala por Alfa de Cronbach, a su estabilidad y predictibilidad. Bajo esta premisa se corrió la prueba de fiabilidad de la escala en el software SPSS V22 y se acepta la escala con un valor mínimo de 0,70 considerando lo expuesto en el texto clásico de Nunnally (citado por Rodríguez & Reguant (2020)).

Previo al procesamiento de datos fue necesario recodificar la escala cualitativa del instrumento (Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo) en una escala cuantitativa. Para ello a cada opción de respuesta se le asignó un valor de 1 a 5 de acuerdo con el sentido de la escala; es decir, si el sentido de la afirmación es positivo se asignaron valores de 1 a 5 y en ese orden (tabla 4). Con esta nueva codificación los puntajes altos suponen actitudes positivas y los puntajes bajos actitudes negativas, además existe un valor de indiferencia o nivel neutro donde no es posible determinar la tendencia.

Tabla 4. Recodificación de la escala en sentido positivo

| <b>Valoración</b>        | <b>Codificación</b> | <b>Tendencia</b> |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Totalmente de acuerdo    | 5                   | Actitud positiva |
| De acuerdo               | 4                   | Actitud positiva |
| Indiferente              | 3                   | Indeterminada    |
| En desacuerdo            | 2                   | Actitud negativa |
| Totalmente en desacuerdo | 1                   | Actitud negativa |

Fuente. Elaboración propia

Si el sentido de la escala es negativo, la recodificación va de 5 a 1 y en ese orden; puntajes altos, cuando más altos marcan una mayor actitud negativa y puntajes bajos, cuando más bajos, denotan la tendencia positiva de la actitud (tabla 5).

Tabla 5. Recodificación de la escala en sentido negativo

| <b>Valoración</b>        | <b>Codificación</b> | <b>Tendencia</b> |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Totalmente de acuerdo    | 1                   | Actitud positiva |
| De acuerdo               | 2                   | Actitud positiva |
| Indiferente              | 3                   | Indeterminada    |
| En desacuerdo            | 4                   | Actitud negativa |
| Totalmente en desacuerdo | 5                   | Actitud negativa |

Fuente. Elaboración propia

### 3.5.2 Recolección de datos

Previo al proceso de recolección de datos, se contactó a la funcionaria responsable del departamento de Calidad Educativa adscrito a la Secretaría de Educación Municipal de Tumaco para solicitar los permisos pertinentes. Una vez otorgado el permiso, se contactó a los rectores de 3 instituciones educativas para socializar los objetivos del estudio. Posteriormente se coordinó con los docentes del área de matemáticas de dichas instituciones para que compartieran con sus estudiantes el enlace de la encuesta elaborada mediante el formulario de Google. La encuesta fue diseñada de tal forma que la primera pantalla que ve el estudiante es el consentimiento informado, una vez el estudiante acepta voluntariamente participar puede acceder a la encuesta (figura 5).

## Actitudes hacia las matemáticas

Estimado (a) alumno(a):  
Su participación en este estudio es voluntaria.  
No se prevén eventuales riesgos por completar la encuesta, sin embargo usted es libre de suspender su participación en cualquier momento si alguna de las preguntas lo incomodan.

Su nombre no se asociará con los resultados de la investigación. La confidencialidad de sus respuestas será protegida en todo momento. Los resultados de la encuesta se comunicarán de forma anónima

---

 meptumaco@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

\*Obligatorio

---

Haciendo clic en el botón "siguiente", usted confirma que ha leído y comprendido \* esta descripción y está de acuerdo con participar del estudio.

Siguiendo

Cancelar

Figura 5. *Consentimiento informado*

## Capítulo IV

### 4.0 Resultados

Este capítulo detalla los resultados de la investigación para cada uno de los objetivos específicos propuestos en el capítulo I. El procesamiento de datos se hizo mediante el software estadístico SPSS. Para el objetivo específico I, cuya finalidad es valorar la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de Educación Media del sector oficial y no oficial; los resultados de la estadística descriptiva presentados mediante histogramas de frecuencia muestran las medidas de tendencia central para cada uno de los reactivos de la escala; de forma paralela se describe la actitud general

de los estudiantes del sector oficial y no oficial para encontrar puntos convergentes y divergentes.

Respecto a los resultados del objetivo II, el cual identifica los componentes de la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de grado décimo y undécimo; en primer lugar, se hizo la agrupación de los reactivos para cada dimensión y se comprobó la fiabilidad por Alfa de Cronbach obteniendo los siguientes índices: creencias = 0.778; afectividad=0.702 y utilidad=0.714. Se generaron histogramas de frecuencia para conocer el comportamiento central de los datos.

#### **4.1 Objetivo específico I. Caracterizar los sentimientos y creencias hacia las matemáticas en estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco**

A continuación, se presenta la estadística descriptiva de los ítems más relevantes para la investigación. Cada reactivo se presenta mediante dos histogramas de frecuencia, el de la izquierda (N=43) esboza la percepción del sector oficial, mientras que el de la derecha (N=20) representa la educación no oficial. La escala del histograma está ordenada de forma ascendente donde el extremo izquierdo refleja aversión hacia las matemáticas y el extremo derecho se asocia con una postura afín a esta disciplina. Esta interpretación del histograma se debe hacer sin importar que el sentido de la afirmación sea opuesto.

**Ítem 1. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí (figura 6):**

Las medidas de tendencia central son similares en ambos grupos escolares demostrando que la valoración fue positiva; ambos grupos de estudiantes en su mayoría están de acuerdo con la afirmación, los del sector privado un poco más que los del público (70% frente a 60.4%), aunque en promedio se declararon indiferentes (media no oficial=3.90; media oficial=3.67).

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,67 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 158  |

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,90 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 78   |

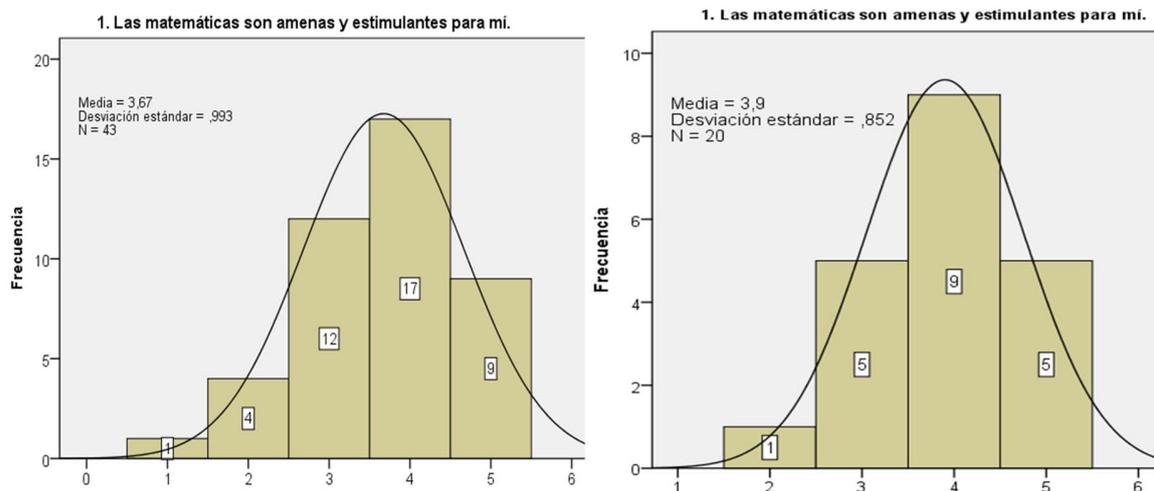


Figura 6. Valoración ítem 1

**Ítem 2. Matemáticas es un curso valioso y necesario:**

En el histograma se observa que todos los estudiantes están de acuerdo con la afirmación; con lo cual se infiere que las matemáticas son valiosas para los futuros bachilleres (figura 7).

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 4,72 |
| Mediana |          | 5,00 |
| Moda    |          | 5    |
| Suma    |          | 203  |

|         |          |                |
|---------|----------|----------------|
| N       | Válido   | 20             |
|         | Perdidos | 0              |
| Media   |          | 4,50           |
| Mediana |          | 4,50           |
| Moda    |          | 4 <sup>a</sup> |
| Suma    |          | 90             |

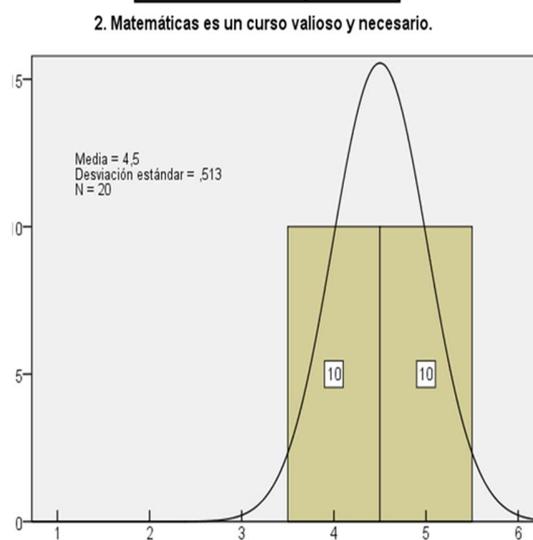
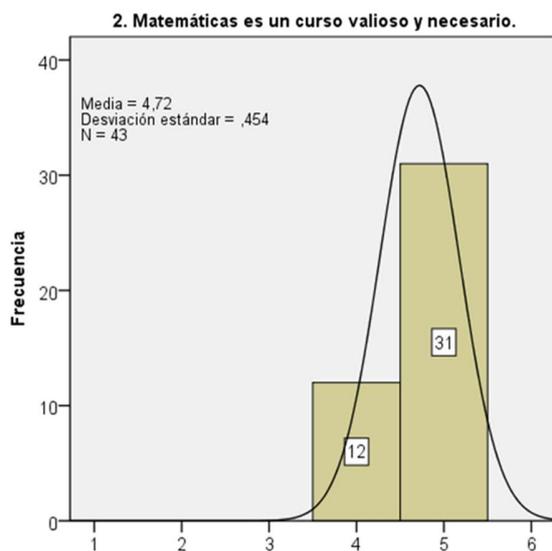


Figura 7. Valoración ítem 2

**Ítem 4. Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso:**

Hay percepciones diferentes entre los dos grupos de escolares. En promedio (media=3.0) los estudiantes de los centros educativos oficiales se consideran indiferentes frente a la afirmación, se destaca el hecho que el 48.8% de ellos desaprueba la afirmación. Por otro lado, los estudiantes del sector privado, en promedio (media=2.70) están de acuerdo con la afirmación, solo el 30% de ellos indicó estar en contra de la afirmación; se presume entonces que hay un sentimiento de aversión hacia las matemáticas en los estudiantes del sector privado (figura 8).

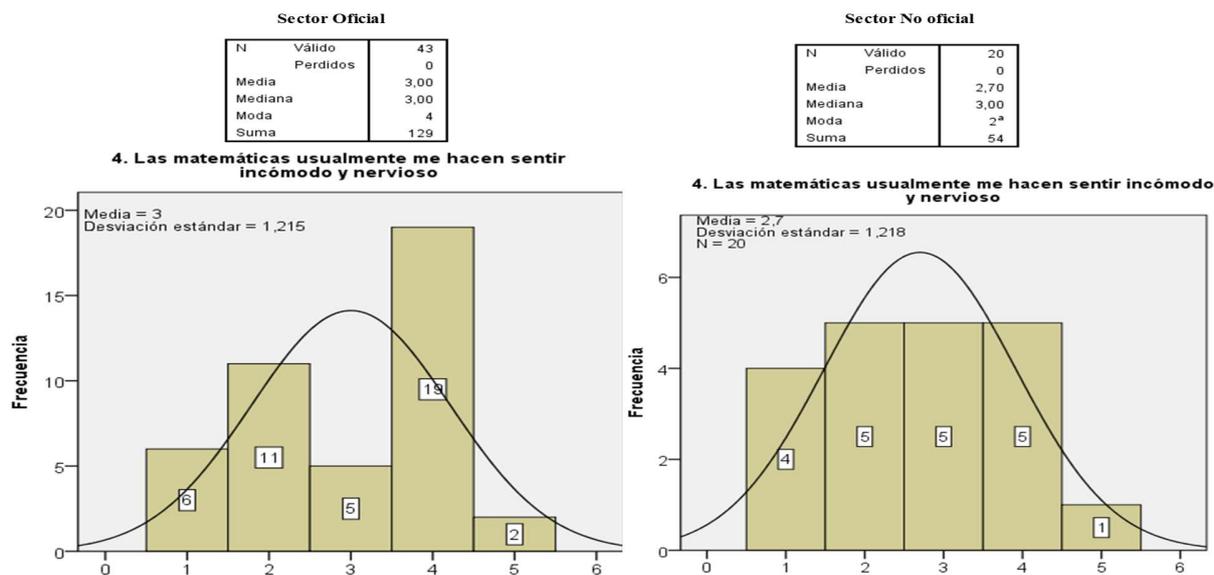


Figura 7. Valoración ítem 4

**Ítem 5. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas:**

En ambos grupos la tendencia fue positiva, la mayoría estuvo en desacuerdo con la afirmación, en el sector oficial, el 58% desaprobó la afirmación, mientras que en el privado la cifra se situó en el 65% (figura 9).

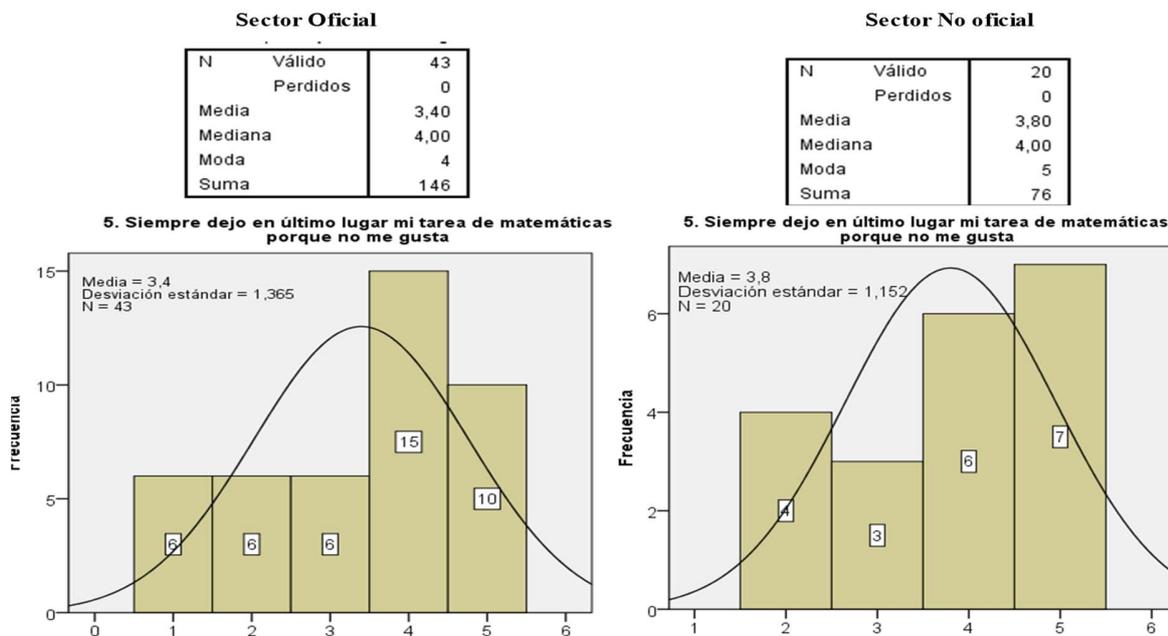


Figura 8. Valoración ítem 5

**Ítem 6. Las matemáticas me servirán para hacer estudios universitarios:**

Ambos grupos coinciden en destacar la importancia de las matemáticas para continuar con sus estudios universitarios; en el sector privado el 65% respalda la afirmación, mientras que en el sector oficial el porcentaje de aprobación alcanza el 83.7% (figura 10).

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 4,30 |
| Mediana        |          | 4,00 |
| Moda           |          | 5    |
| Suma           |          | 185  |

| Sector No oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válido   | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 4,25 |
| Mediana           |          | 4,50 |
| Moda              |          | 5    |
| Suma              |          | 85   |

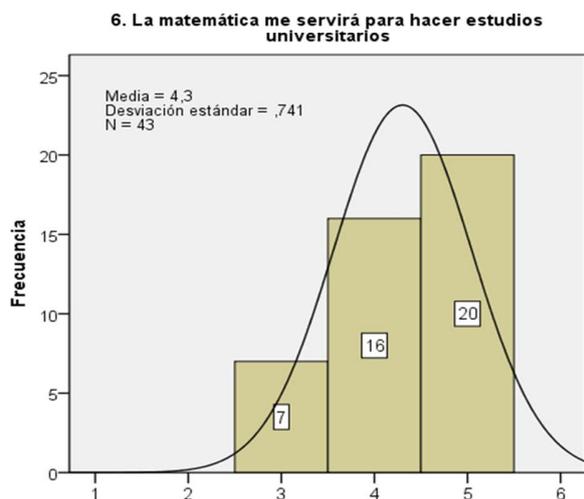
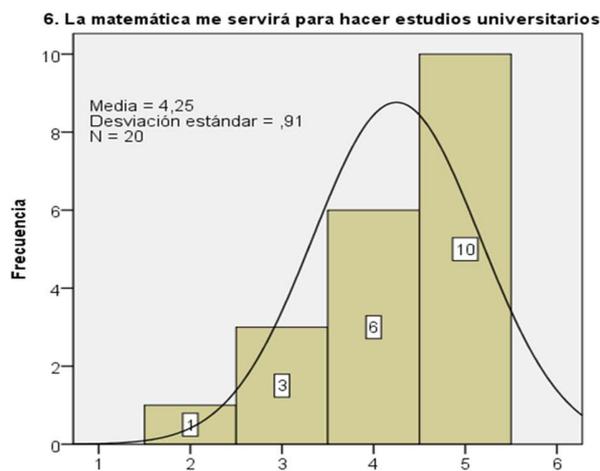


Figura 9. Valoración ítem 6



**Ítem 7. Por alguna razón, a pesar de que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles:**

Las medidas de tendencia central indican que la percepción de los estudiantes fue negativa (media del sector oficial =2.6, media del sector no oficial =2.7). El 51% de los estudiantes del sector público está de acuerdo con la afirmación; mientras que en el sector privado el porcentaje aumenta hasta cerca del 70% del grupo tiene la creencia que las matemáticas son particularmente difíciles (figura 11).

**Sector Oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 2,60 |
| Mediana |          | 2,00 |
| Moda    |          | 2    |
| Suma    |          | 112  |

**Sector No oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 2,70 |
| Mediana |          | 2,50 |
| Moda    |          | 2    |
| Suma    |          | 54   |

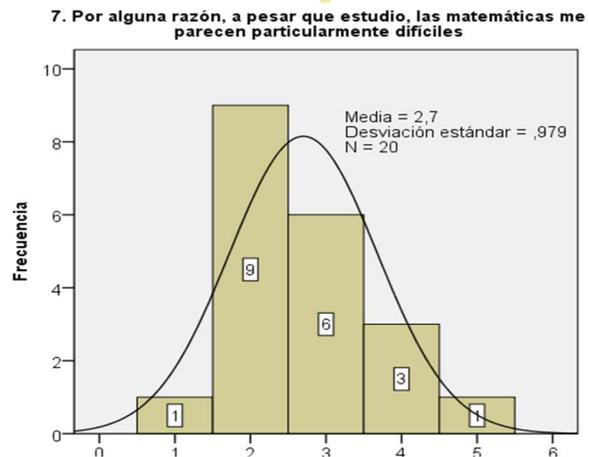
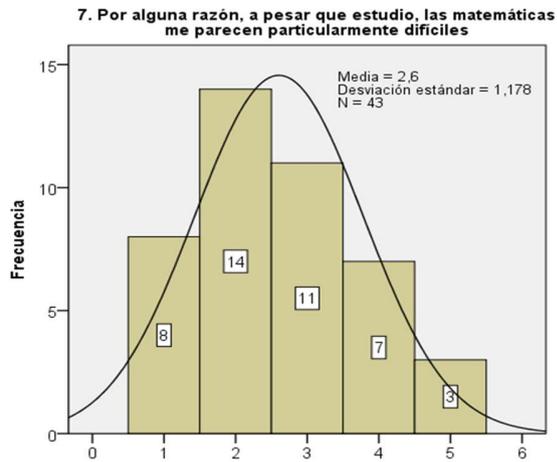


Figura 10. Valoración ítem 7

**Ítem 10. La clase de matemáticas sirve para enseñar a pensar:**

Más del 80% de estudiantes valoraron las matemáticas como una disciplina importante para el desarrollo del pensamiento (figura 12).

**Sector Oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 4,16 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 179  |

**Sector No oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 4,20 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 84   |

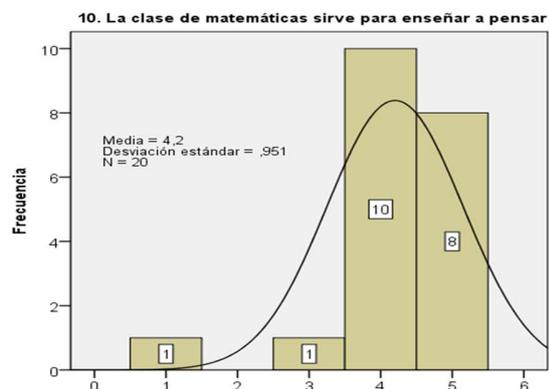
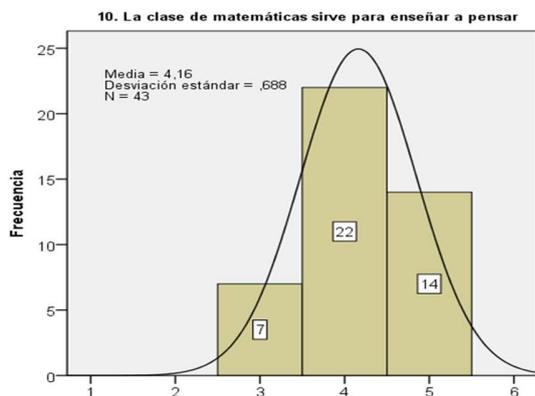


Figura 11. Valoración ítem 10

**Ítem 12. Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas:**

En promedio (sector público= 2.93, sector privado=2.50) hay un sentimiento de rechazo hacia las matemáticas. Esta falta de afectividad hacia la disciplina es más marcada entre los estudiantes del sector privado ya que solo el 15% estuvo en desacuerdo con la afirmación, frente al 39% que respondió de igual manera en el sector oficial (figura 13).

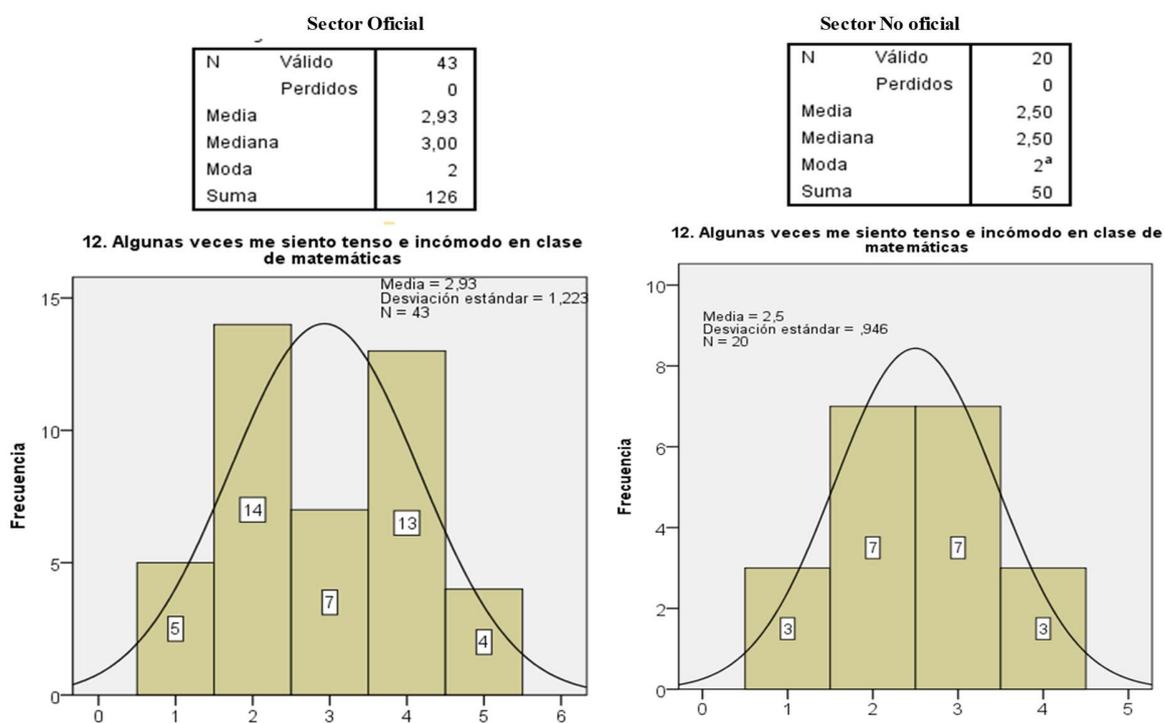


Figura 12. Valoración ítem 12

**Ítem 13. La clase de matemáticas no es mi favorita:**

Para la mayoría (55%) al igual que para el promedio (media=2.3) de la muestra del sector privado, la clase de matemáticas no es su favorita. Caso contrario ocurre con la muestra del sector oficial donde la mayoría (62.7%) estuvo en desacuerdo con la afirmación, aunque en promedio se mostraron indiferentes (figura 14).

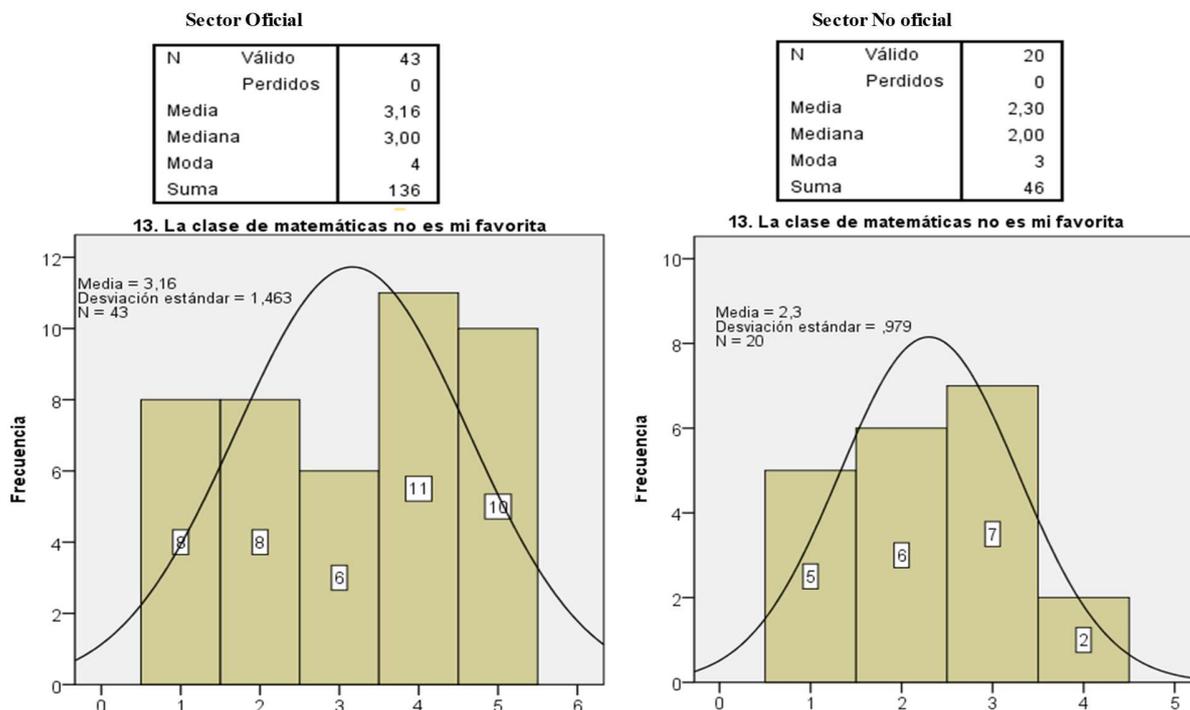


Figura 13. Valoración ítem 13

**Ítem 16. Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas:**

La mayoría (67.4%) de los estudiantes de las instituciones de educación oficiales consideran estar de acuerdo con la afirmación, aunque en promedio (media= 3.63) se muestran indiferentes. Por su parte, en el sector privado no es posible hablar de mayorías porque el porcentaje (40%) de indiferencia es igual al porcentaje de estudiantes que respaldan la afirmación; aunque en promedio (media= 3.45) este grupo se mostró indiferente y solo el 20% indicó estar en desacuerdo con la afirmación (figura 15).

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 3,63 |
| Mediana        |          | 4,00 |
| Moda           |          | 4    |
| Suma           |          | 156  |

| Sector No oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válido   | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 3,45 |
| Mediana           |          | 3,00 |
| Moda              |          | 3    |
| Suma              |          | 69   |

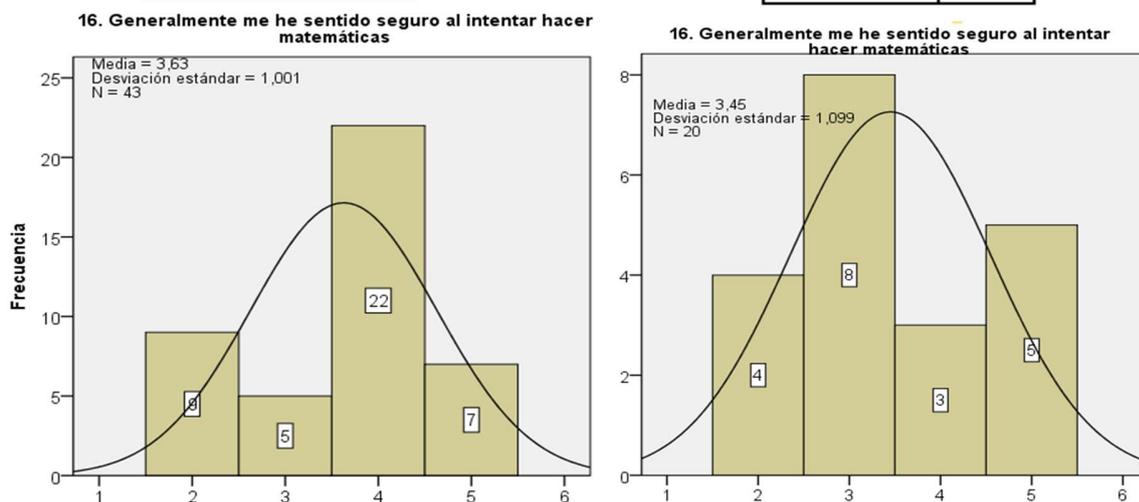
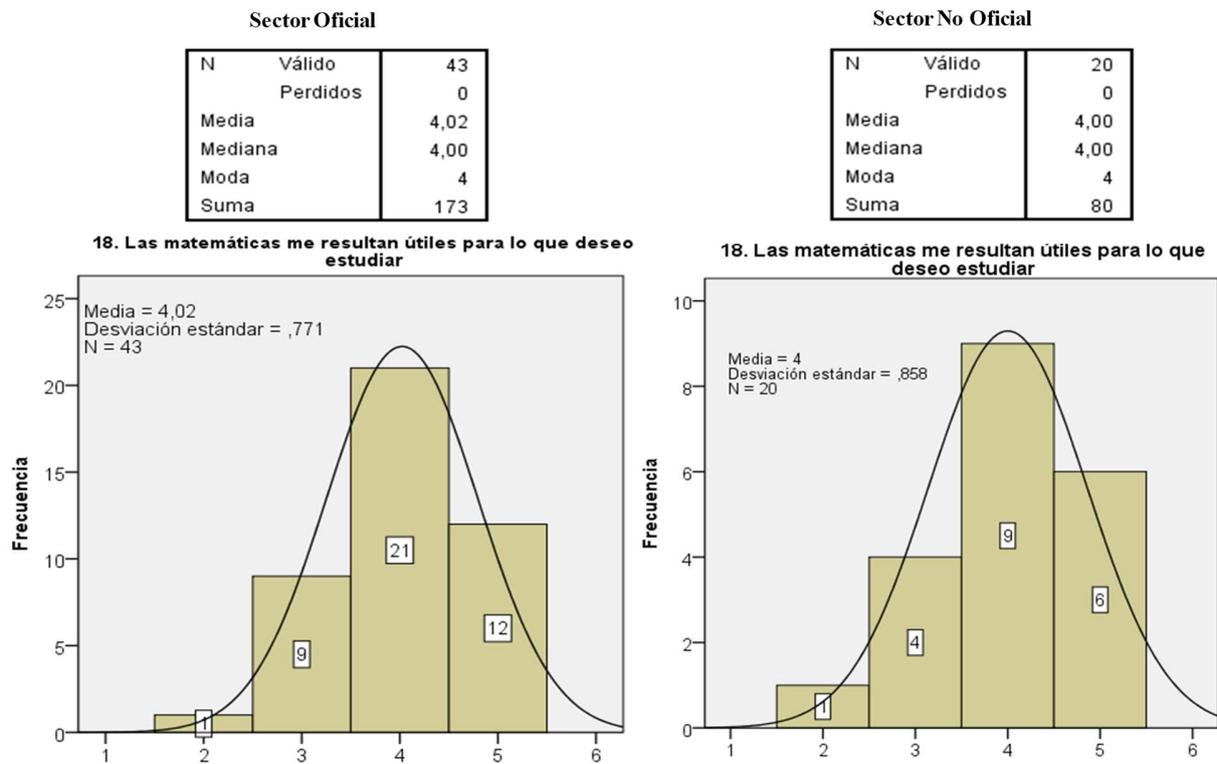


Figura 14. Valoración ítem 16

**Ítem 18. Las matemáticas me resultan útiles para lo que quiero estudiar:**

La mayoría (76% en el público y 75% en el privado) manifiesta estar de acuerdo con la afirmación. Nuevamente los resultados de ambos grupos de estudiantes convergen de manera positiva en torno al valor que adquiere las matemáticas para su formación académica en el futuro (figura 16).

Figura 15. Valoración ítem 18



**Ítem 20. Solo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago:**

La mayoría (58%) de la muestra en el sector oficial desaprueba la afirmación, y en promedio (media=3.6) la actitud frente a la afirmación es indiferente. Respecto al sector privado, el 45% está en desacuerdo con la afirmación y en promedio (media= 3.1) se situaron en el nivel de indiferencia (figura 17).

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 3,60 |
| Mediana        |          | 4,00 |
| Moda           |          | 4    |
| Suma           |          | 155  |

| Sector No Oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válido   | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 3,10 |
| Mediana           |          | 3,00 |
| Moda              |          | 4    |
| Suma              |          | 62   |

20. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago

20. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago

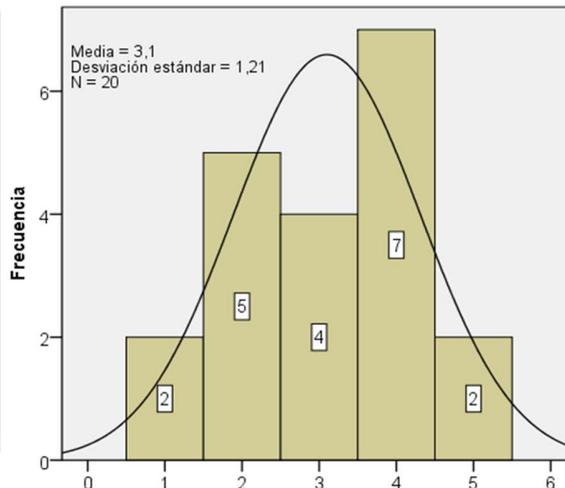
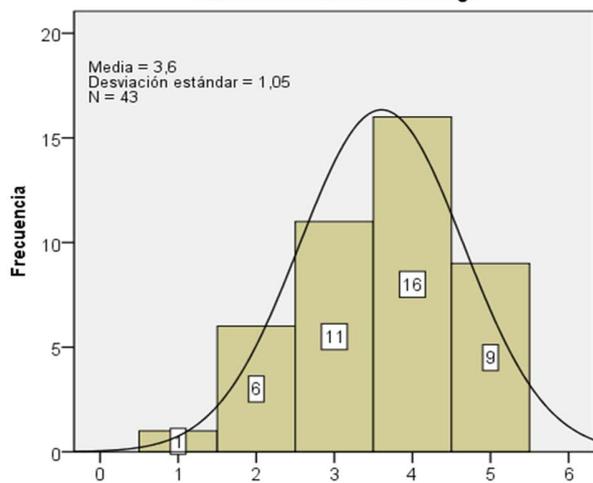


Figura 16. Valoración ítem 20

**Ítem 21. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas:**

Frente a la afirmación los estudiantes del sector oficial en promedio (media=3.09) son indiferentes, y cerca de la mitad (44%) se desmarcaron de la afirmación. Los del sector privado por su parte, en promedio (media=2.85) están de acuerdo con la afirmación lo que refleja una creencia negativa acerca de las matemáticas (figura 18).

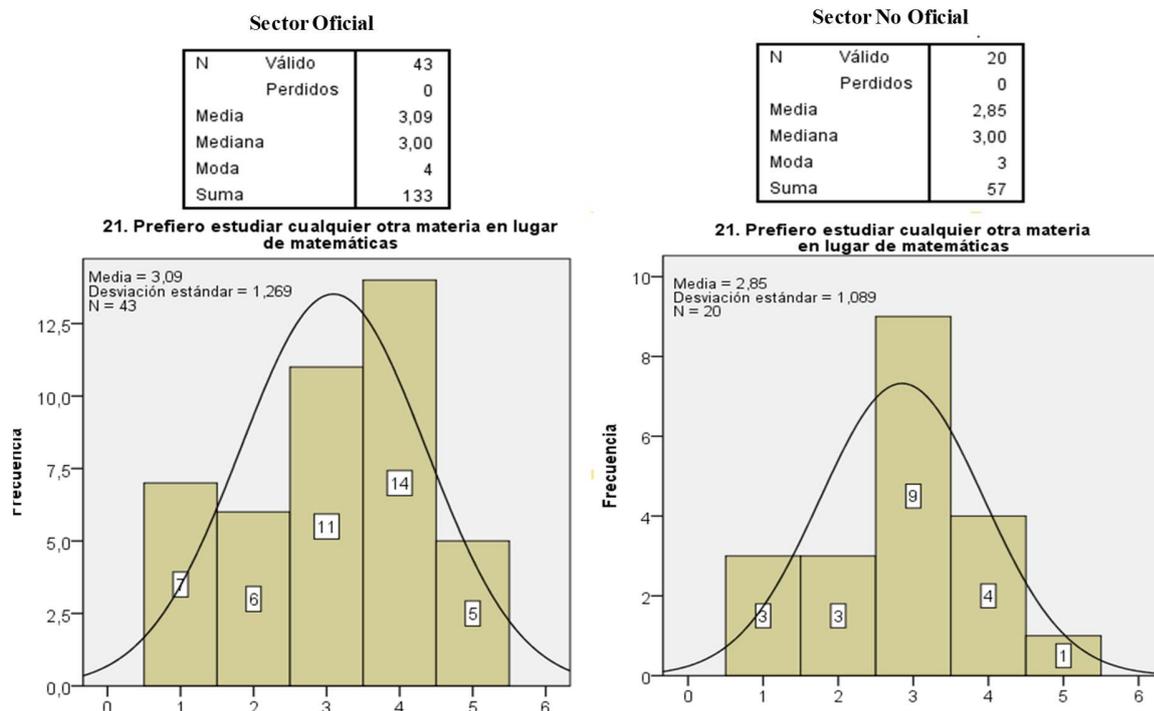


Figura 17. Valoración ítem 21

**Ítem 23. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas:**

En promedio (oficial= 2.42 y privado= 2.45) ambos sectores comparten esta creencia; coinciden en tener dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas, siendo más grave la situación en los estudiantes del sector oficial porque la mayoría (56%) respaldó la afirmación, mientras que la muestra del sector privado no generó mayorías en favor de la afirmación, sin embargo, solo el 15% considera no tener dificultades en matemáticas (figura 19).

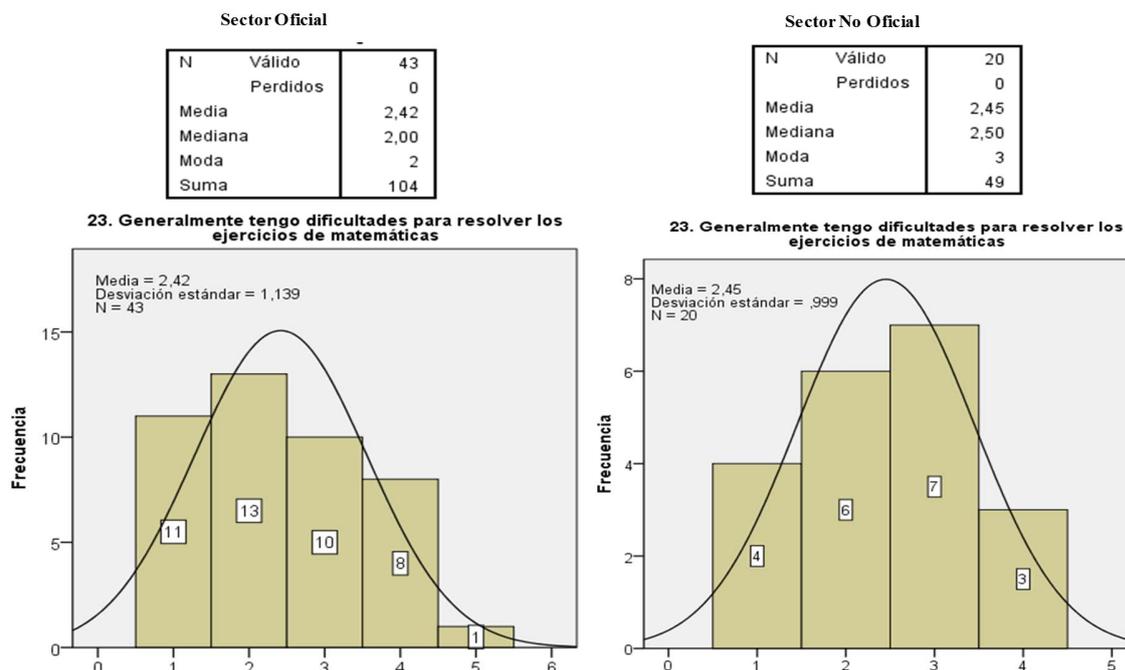


Figura 18. Valoración ítem 23

**Ítem 26. Necesitaré de las matemáticas en la universidad:**

Ambas muestras en su mayoría respaldan la afirmación, en el sector oficial el porcentaje es igual al 67.4%, mientras que en el no oficial el porcentaje respaldo a la utilidad de las matemáticas alcanza el 85%. No obstante, los estudiantes reconocen la importancia de esta disciplina para su formación académica y profesional (figura 20).

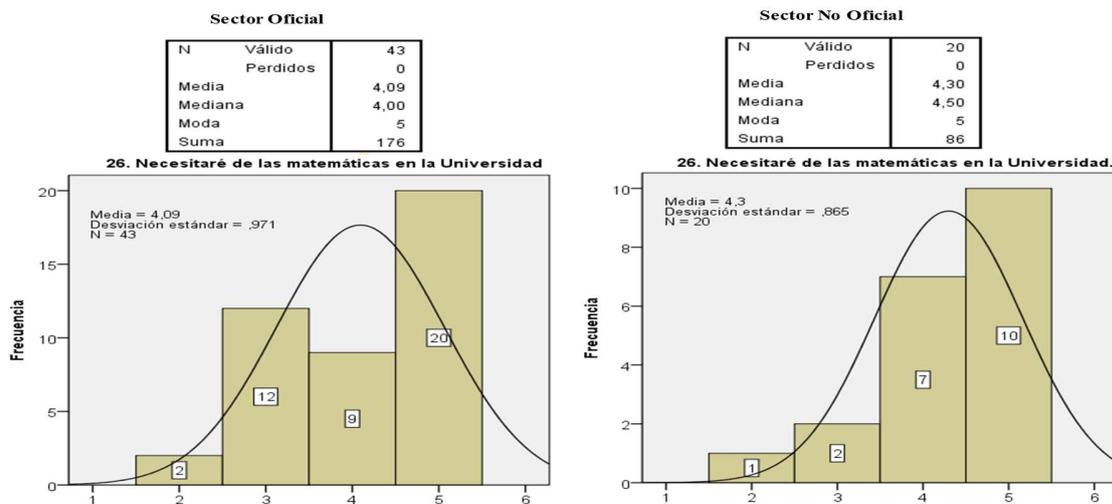


Figura 20. Valoración ítem 26

**Ítem 27. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien:**

Ambas muestras comparten esta creencia; los estudiantes del sector oficial manifestaron su postura a favor de la afirmación en un 88.3%, por su parte en la escuela privada el 95% aprobó la afirmación. Los porcentajes restantes en cada grupo se mostraron indiferentes (figura 21).

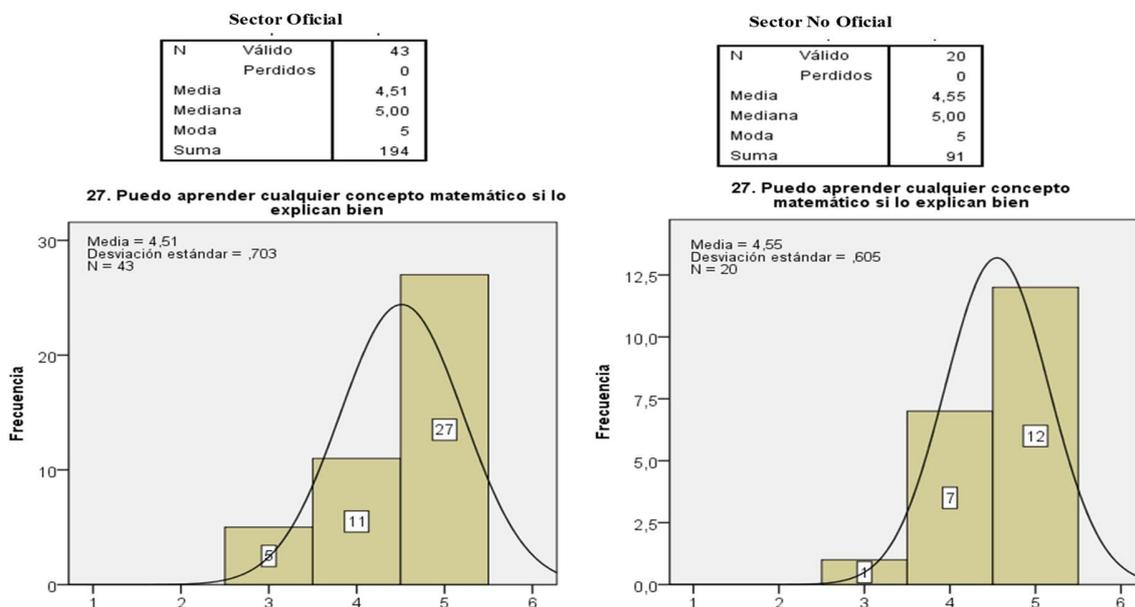


Figura 21. Valoración ítem 27

**Ítem 28. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas:**

Referente al sector oficial no hay una tendencia que explique la opinión de las mayorías; sin embargo, una minoría (25.5%) asentó sentirse de acuerdo con la afirmación, el porcentaje restante se repartió entre indeciso (34.8%) y en desacuerdo con la afirmación (39.5%). En cuanto a la muestra de colegios no oficiales, el 75% expresó un sentimiento de rechazó; lo que indica que los estudiantes del sector privado son capaces de controlar sus emociones adversas durante los encuentros matemáticos cosa que no ocurre con la mayoría del público (figura 22).

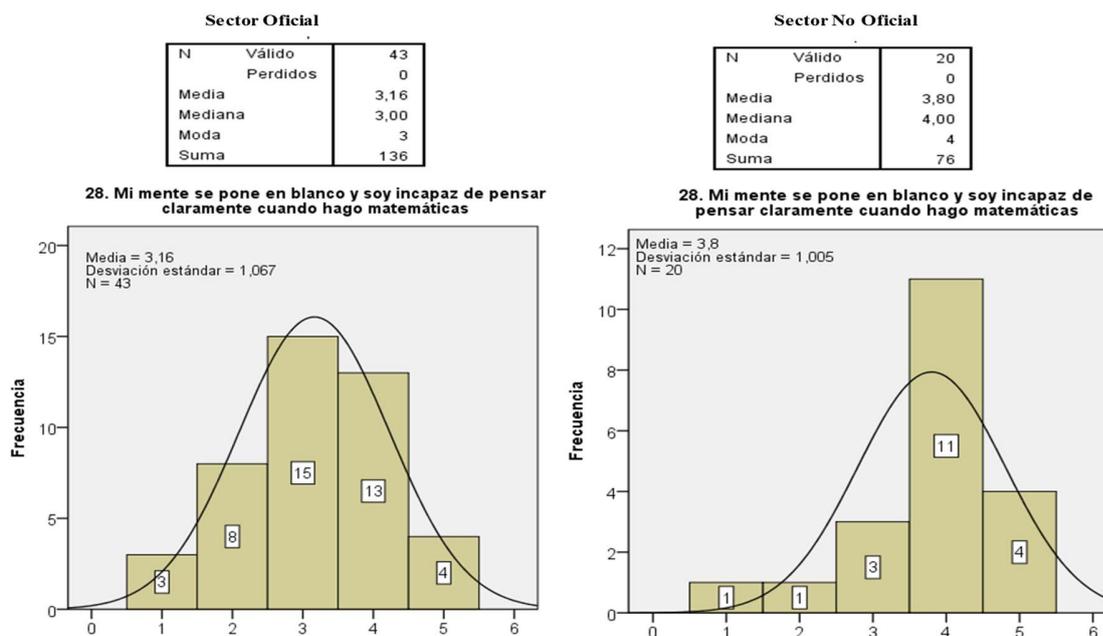


Figura 22. Valoración ítem 28

**Ítem 31. Las matemáticas no son difíciles para mí:**

Los estudiantes del sector oficial en un 53.4% comparten esta creencia; sin embargo, en promedio (media=3.5) fueron indiferentes. Por su parte, la muestra del

sector no oficial no mostró si comparte o refuta la creencia; en promedio (media= 3.1) comparte la misma postura que sus pares del sector público (figura 23).

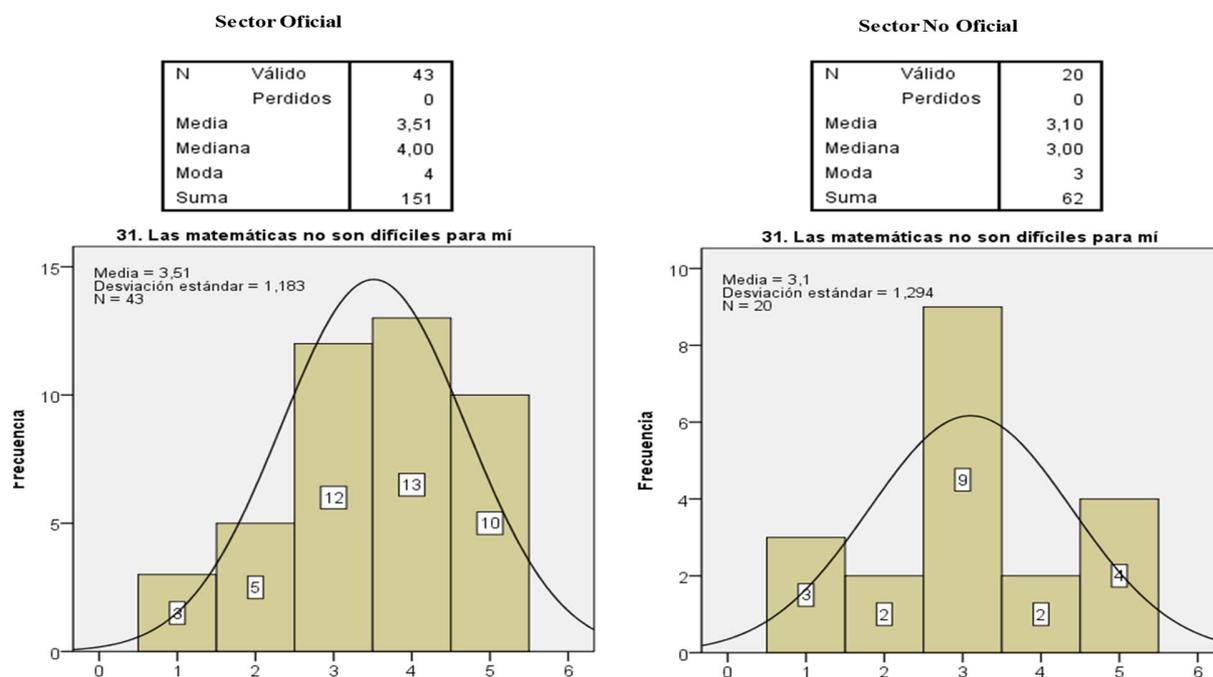


Figura 23. Valoración ítem 31

**4.2 Objetivo específico II. Analizar las dimensiones asociadas a la actitud hacia las matemáticas, en estudiantes de Educación Media del Distrito de Tumaco**

Para el análisis de las dimensiones definidas en el diseño metodológico, el primer paso es agrupar los ítems con características similares para crear tres subvariables. La correlación de los ítems se hace mediante una prueba Alfa de Cronbach; es así, como la dimensión “Sentimientos” la componen las afirmaciones que indagan por las emociones y sentimientos evaluativos de agrado o desagrado; la dimensión “Creencias” está compuesta por los reactivos que indagan por las opiniones e ideas acerca de las matemáticas; y la dimensión “Utilidad” contiene los reactivos que valoran la aplicabilidad, utilidad e importancia de las matemáticas.

#### 4.2.1 Dimensión Sentimientos

El procesamiento de casos indica que todas las observaciones son válidas (N=63); el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach para los 12 reactivos que componen la dimensión fue de 0.702 (tabla 6); similar al valor Alfa de Cronbach obtenido por Bazán y Aparicio (1997). La variable toma valores en un rango entre 12 y 60, el valor central es de 36, a la derecha de este se declaran sentimientos de aceptación por las matemáticas mientras que a la izquierda se expresan sentimientos de rechazo.

Tabla 6. Estadística de la dimensión Sentimientos

| Nº de reactivos   | Alfa de Cronbach                   |
|---|------------------------------------|
| 12  | ,702                               |
| Reactivo  | A.C si el elemento se ha suprimido |
| 4. Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso                           | ,640                               |
| 8. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática              | ,679                               |
| 12. Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas                        | ,628                               |
| 13. La clase de matemáticas no es mi favorita   | ,627                               |
| 16. Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas                         | ,706                               |
| 17. No me molestaría en absoluto tomar más clases de matemáticas                            | ,699                               |
| 20. Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago           | ,700                               |
| 21. Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas                        | ,709                               |
| 24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen. | ,749                               |
| 25. Sería feliz de obtener notas mas altas en matemáticas                                   | ,704                               |
| 28. Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas   | ,652                               |
| 29. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas  | ,663                               |

Fuente. Elaboración propia.

**4.2.1.1 Sentimiento General**

Para un valor de N=63, la media de las observaciones es igual a 41.11. Esto significa que en promedio entre los estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco hay un sentimiento de agrado hacia las matemáticas. Al analizar los porcentajes la tendencia se conserva: el 74.6% de los estudiantes tienen un sentimiento de aceptación por las matemáticas (figura 24).

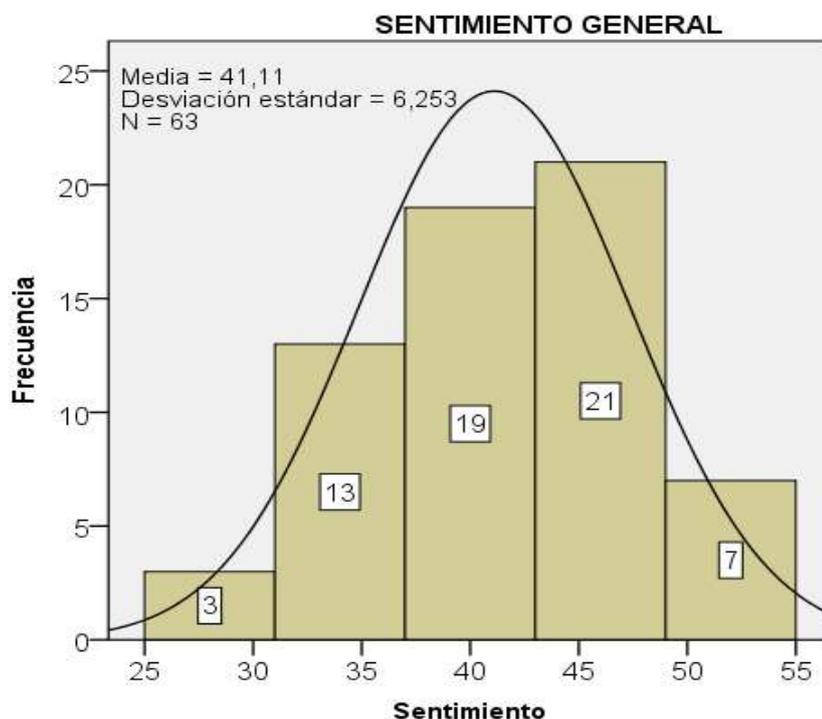


Figura 24. Sentimiento - General

**4.2.1.2 Sentimiento en el Sector Oficial**

Para un valor de N=43, la mayoría (70%) de los estudiantes del sector oficial de Educación Media consideran sentir agrado por las matemáticas. Al analizar la media de los datos (41.74) la percepción se mantiene puesto que se encuentra por encima del valor de indiferencia que en este caso es de 36 (figura 25)

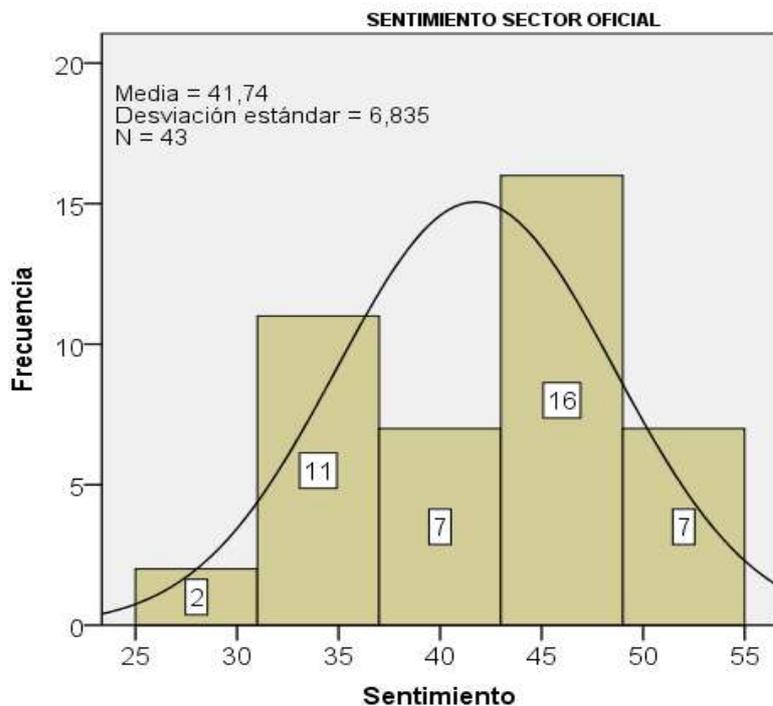
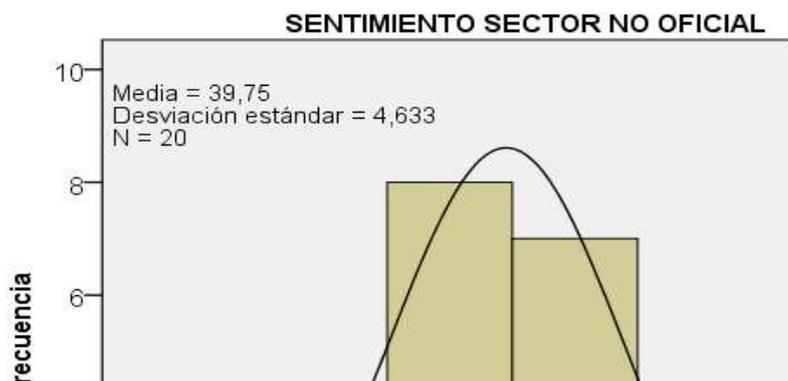


Figura 25. Sentimiento - Sector Oficial

**4.2.1.3 Sentimiento en el Sector No Oficial**

Entre los estudiantes de colegios privados la tendencia se mantiene, el 90% de las observaciones están por encima del valor de indiferencia lo que indica que el sentimiento hacia las matemáticas es positivo (figura 26).



#### 4.2.2 Dimensión Creencias

Esta dimensión está conformada por 10 ítems; el procesamiento de casos indica que todas las observaciones son válidas y se obtuvo un Alfa de Cronbach igual a 0.778 para los 10 reactivos que la componen (tabla 7); el rango de variación es entre 10 y 50 puntos, siendo 30 el valor donde la tendencia de las observaciones es incierta, por tanto, no es posible determinar si la creencia indica agrado o aversión por las matemáticas.

Tabla 7. Estadística de la dimensión Creencias

| N° de reactivos  | Alfa de Cronbach                   |
|--|------------------------------------|
| 10   | ,778                               |
| Reactivo   | A.C si el elemento se ha suprimido |
| 1. Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.  | ,790                               |
| 3. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles  | ,755                               |
| 5. Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta                         | ,744                               |
| 7. Por alguna razón, a pesar que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles     | ,725                               |
| 9. Yo disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase de matemáticas                | ,741                               |
| 11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles comprender y manejar | ,776                               |
| 19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de  | ,754                               |
| 23. Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas                    | ,755                               |
| 27. Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican                                    | ,784                               |
| 31. Las matemáticas no son difíciles para mí   | ,749                               |

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.2.2.1 Creencia General

Para un valor de  $N=63$ , la creencia sobre las matemáticas no presenta una tendencia definida hacia los extremos de la campana. El valor obtenido de la media= $33.65$  se puede entender como que el promedio de los datos está alrededor de la zona de incertidumbre; sumado a esto, la moda de las observaciones está próxima a este valor neutro. Con certeza se puede afirmar que el 24% de las observaciones está ubicadas en una zona donde la Creencia es positiva; en el otro extremo del histograma, 6 de las 63 observaciones coinciden en valorarla negativamente, mientras que la mayor parte (42 observaciones) se concentran alrededor de la zona de indiferencia (figura 27).

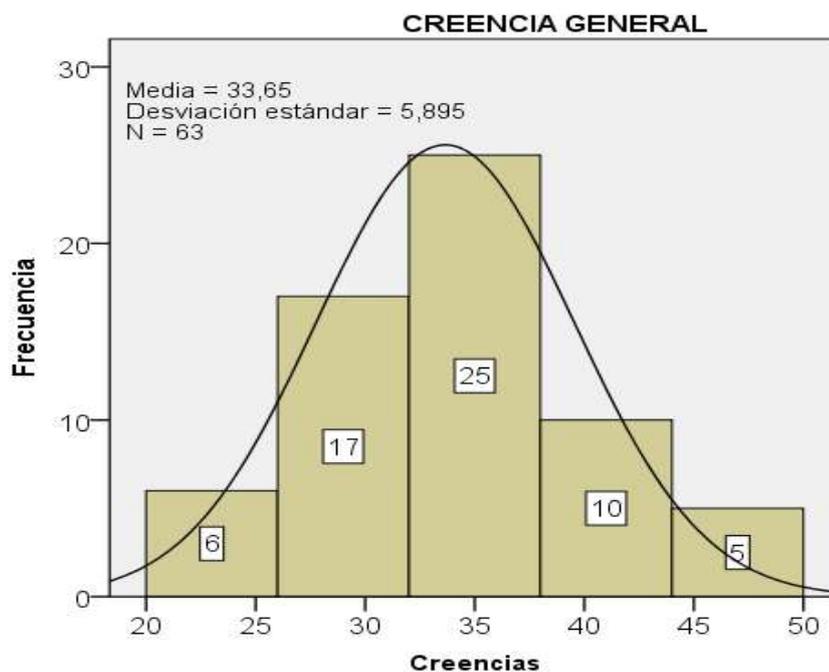


Figura 27. Creencia - General

**4.2.2.2 Creencia en el Sector Oficial**

Para un valor de N=43, las observaciones en el sector oficial tienen un promedio igual a 33.58, muy cercano a la zona de indiferencia. Solo el 25.5% de los datos describen aprecio por la variable, por otra parte, un porcentaje cercano al 39% tiene una concepción negativa de las matemáticas, el resto de las observaciones se ubican en el centro donde la tendencia es incierta (figura 28).

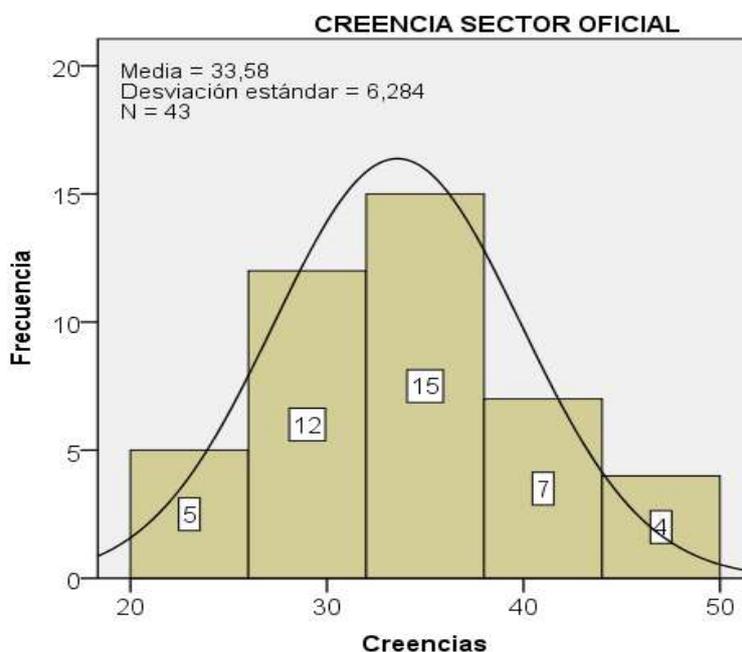


Figura 28. Creencia - Sector Oficial

**4.2.2.3 Creencia en el Sector No Oficial**

En el sector privado el valor de N es igual a 20, las observaciones en promedio tienen un valor de 33.8 que se ubica próximo a la zona de incertidumbre. El 20% de los datos se ubican en el extremo derecho del histograma, lo cual indica una percepción afín a las matemáticas; en el extremo opuesto de la gráfica el

porcentaje de observaciones está cercano al 30%, este valor explica el rechazo hacia las matemáticas (figura 29).

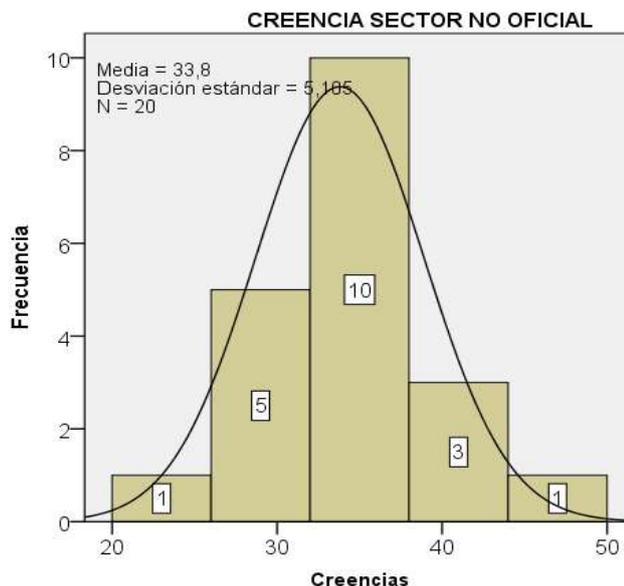


Figura 29. *Creencia - Sector*

#### 4.2.3 Dimensión Utilidad

Esta dimensión quedó conformada por 6 ítems como se muestra en la tabla 8; el procesamiento de casos indicó que todas las observaciones fueron válidas (N=63) y se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.714 aceptando la correlación de los elementos que la componen (tabla 8). El rango de variación es entre 6 y 30 puntos, el valor central es de 18, a derecha del valor central se declara aceptación hacia la utilidad de las matemáticas y a la izquierda del valor de indecisión se expresa rechazo.

Tabla 8. *Estadística de la dimensión Utilidad*

| Nº de reactivos  | Alfa de Cronbach                   |
|--|------------------------------------|
| 6  | ,714                               |
| Reactivos  | A.C si el elemento se ha suprimido |
| 2. Matemáticas es un curso valioso y necesario.                          | ,699                               |
| 6. La matemática me servirá para hacer estudios universitarios           | ,716                               |
| 10. La clase de matemáticas sirve para enseñar a pensar                  | ,702                               |
| 18. Las matemáticas me resultan útiles para lo que deseo estudiar        | ,589                               |
| 22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan | ,680                               |
| 26. Necesitaré de las matemáticas en la Universidad                      | ,641                               |

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.2.3.1 Utilidad General

Para un valor de  $N= 63$ , la media de los datos es igual a 25.52, es decir, que el promedio de las observaciones reconoce que matemáticas es una asignatura útil: para su formación académica, para desarrollar el pensamiento lógico, para la resolución de problemas, entre otros (figura 30). Del histograma también se puede destacar que salvo una observación las demás están a la derecha del valor neutro, lo que significa que la mayoría de los estudiantes consideran que las matemáticas son útiles.

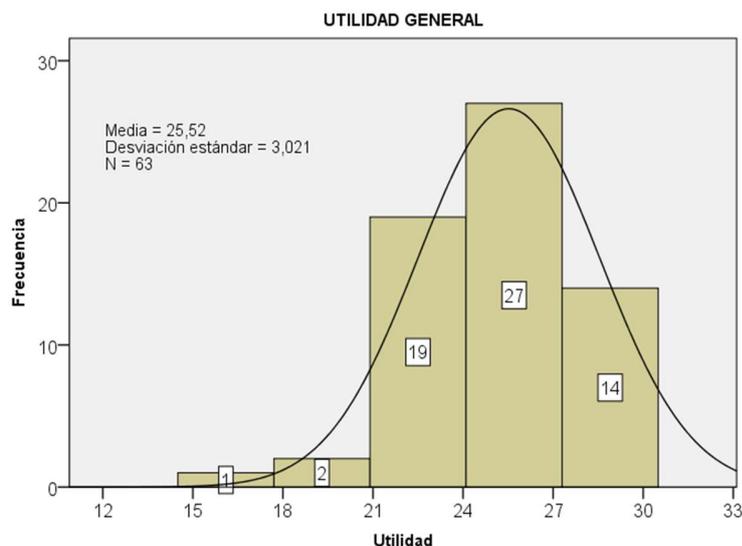


Figura 30. Utilidad - General

#### 4.2.3.2 Utilidad en el Sector Oficial

Para un valor de  $N=43$ , la media de los datos es igual a 25.7; en efecto se puede afirmar que para los estudiantes de grado décimo y undécimo del sector oficial matemáticas es una asignatura valorada con alto grado de utilidad. En la figura 31 se observa que todos los datos están ubicados por encima del valor de incertidumbre, es decir se encuentra en la zona donde la variable es positiva.

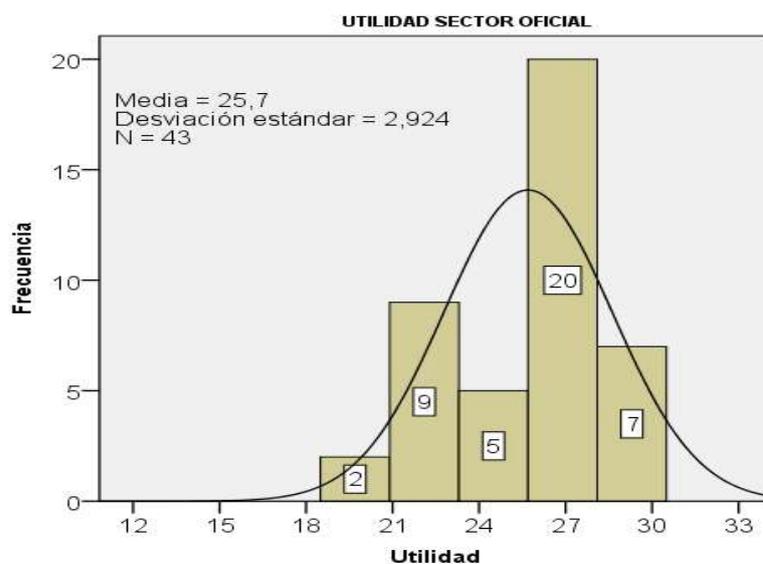


Figura 31. Utilidad - Sector

**4.2.3.2 Utilidad en el Sector No Oficial**

Los estudiantes del nivel Media Vocacional del sector privado consideran en promedio (25.15) que las matemáticas son útiles. El nivel de aceptación fue alto, ya que el 95% de las observaciones están a la derecha del valor de indiferencia, ubicándose en una zona donde la variable es positiva (figura 32).

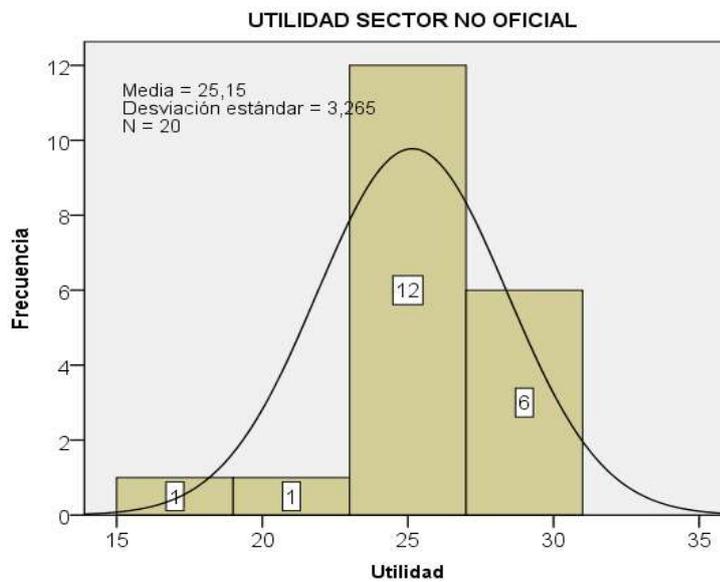


Figura 32. *Utilidad - Sector No Oficial*

## Capítulo V

### 5.0 Discusión De Resultados

La concepción multidimensional de la actitud obliga a que la discusión de los resultados de investigación se desarrolle desde la perspectiva de cada una de las variables que se definieron en el apartado de la metodología. Además, se debe considerar que los resultados para las diferentes variables no son iguales, por lo tanto, no es posible generalizar la discusión en torno a la actitud sin considerar la especificidad de cada componente.

#### 5.1 Discusión de la Dimensión Sentimientos

La variable Sentimientos se enmarca en el componente afectivo de la actitud, los ítems que conforman la variable tienen correspondencia en gran medida con la concepción de afectividad de Gamboa & Moreira (2017), puesto que comparten elementos conceptuales que se relacionan con aspectos como: gusto por las matemáticas, bloqueo emocional (fobias, inseguridades que obstaculizan el normal aprendizaje) para en definitiva establecer una posición que indique si hay un sentimiento de aceptación o rechazo hacia las matemáticas.

Sin embargo, hay elementos que son disyuntivos frente al trabajo de los mismos autores, por considerar alguno, la presente investigación entiende que la utilidad de las matemáticas no es un elemento que explique sentimientos de aversión o agrado hacia las matemáticas, el componente de utilidad permite establecer una valoración en términos de la importancia de las matemáticas desde un rol académico, social o laboral pero no afectivo.

Los hallazgos respecto a la variable Sentimientos son inconsistentes frente al trabajo de Montenegro (2018), difieren al considerar que existe entre los estudiantes síntomas como miedo, nervios, preocupación, bloqueo mental cuando estos se enfrentan a situaciones de aprendizaje de las matemáticas; por el contrario, los resultados de esta investigación indican que los estudiantes del Distrito de Tumaco sienten agrado por esta disciplina. En cambio, al analizar el ítem 12 (algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas), los resultados concuerdan con lo expuesto por los investigadores Montenegro y Gamboa y Moreira, los cuales explican que hay factores asociados a las emociones y sentimientos que condicionan el desempeño académico de los estudiantes.

Respecto al análisis de la variable Sentimientos por sector educativo, los resultados indican que la población estudiantil de ambos sectores siente agrado por las matemáticas; no obstante, el análisis individual de los ítems que conforman la variable en algunos casos indicó lo contrario. Por ejemplo, los datos recogidos del ítem 13 (la clase de matemáticas no es mi favorita) explican que en el sector privado hay una tendencia negativa mientras que en el sector público ocurre lo contrario; a pesar de ello, no es posible establecer si la tendencia negativa encontrada en el sector privado es en realidad un sentimiento de rechazo hacia las matemáticas o sencillamente las observaciones fueron negativas porque frente a otras asignaturas hay una de mayor preferencia por encima de matemáticas.

En contraste con los resultados saber 11 2020 donde los estudiantes del sector oficial presentaron un menor desempeño frente a sus pares del sector no oficial (Clúster de Educación en emergencias - Colombia et al., 2022), la variable

Sentimientos arrojó que los estudiantes del sector privado tienen mayor afinidad por las matemáticas; lo cierto es que existe correlación positiva entre la afectividad hacia las matemáticas y rendimiento académico, según lo explica Recoba (2021).

En esa misma línea, las estrategias educativas implementadas por los establecimientos educativos durante la pandemia indican que el 80% de las instituciones educativas oficiales distribuyeron los contenidos pedagógicos en guías físicas, en cambio los centros no oficiales en un 69% utilizaron plataformas educativas a través de internet (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, 2022); en consecuencia, lo segundo resulta más atractivo para el aprendizaje y genera mayor impacto en una generación de jóvenes que por naturaleza es nativa digital.

## 5.2 Discusión de la Dimensión Creencias

La dimensión Creencias representa el componente cognitivo de la actitud, en ella se analizan las ideas, opiniones, percepciones sobre las matemáticas y su aprendizaje. Al contrastar los resultados de la variable Creencias con la escala cognitiva de la investigación de Montenegro (2018), no hay coherencia entre ambos estudios; los resultados de Montenegro indican aprecio por las matemáticas, por el contrario, este estudio no encontró tal tendencia positiva. Así mismo, el análisis de la variable Creencias es consistente con la investigación de Gamboa y Moreira (2017) en el sentido de que no se puede generalizar el agrado o el rechazo por la disciplina.

En consecuencia, el análisis de los datos indicó que no es posible establecer hacia donde tiende la actitud cognitiva, la mayoría de las observaciones se ubicaron próximo al valor de indiferencia. Al respecto, la alternativa central o intermedia del

histograma, según lo expuesto por Johns (citado por Matas, 2018) representa una posición ambivalente, indiferente, aquiescente o sesgada, y que muchos participantes utilizan para ocultar las opiniones que están mal vistas socialmente.

Respecto a la ambivalencia Baka y Figgou (2012) la describen como la respuesta con una alta implicación con el objeto de valoración, los sujetos ambivalentes se inclinan por la opción intermedia porque experimentan sentimientos de acercamiento y alejamiento sobre la misma cuestión; mientras que al sujeto indiferente le falta interés por el objeto evaluado lo que se traduce en una baja implicación; por su parte los aquiescentes se sitúan en el centro de la escala y contestan por igual los ítems de signo opuesto, es decir, es una forma de abstencionismo.

### **5.3 Discusión de la Dimensión Utilidad**

A la luz de lo encontrado por Gómez (2012) y Gamboa y Moreira (2017), la variable Utilidad denota consistencia ya que la mayoría de los estudiantes consideran las matemáticas como una asignatura importante para la construcción de su proyecto de vida y para continuar con sus estudios universitarios.

Este elevado valor de las matemáticas contrasta con su papel protagónico en el campo de la tecnología; con la aparición del big data, la inteligencia artificial y el internet de las cosas, como el nuevo paradigma en la era de la industria 4.0, las empresas demandan profesionales con habilidades para la estadística, el desarrollo de software y el análisis de datos (Jalil Naji, 2018). Lo anterior representa un reto para los sistemas educativos tradicionales, pues existe la necesidad de enseñar nuevas habilidades que respondan a las exigencias de un mundo globalizado. Desde esta

perspectiva pedagógica Valverde, Fernández y Garrido (2015) proponen un currículo centrado en el pensamiento computacional como eje fundamental que permita a las nuevas generaciones desarrollar las habilidades del siglo xxi relacionadas con la creatividad, resolución de problemas, trabajo en equipo, algoritmación entre otros.

## Capítulo VI

### 6.0 Conclusiones

El presente estudio constituye un insumo importante para la toma de decisiones puesto que la actitud, entendida como un factor social y un elemento multidimensional influye sobre la construcción de los aprendizajes. Entender que los contextos han cambiado y generar nuevos entornos que incluyan herramientas educativas y el manejo de las habilidades socioemocionales que redunden en una mayor motivación e interés de los estudiantes son retos tanto para los hacedores de política pública como para las instituciones educativas. Tras un par de años de pandemia, sin duda alguna, ésta influyó sobre la calidad de la educación básica y media ampliando la brecha de conocimientos entre estudiantes del sector oficial y no oficial (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES, 2022).

Asignaturas como ciencias sociales, educación física o educación artística tienen de manera implícita en su currículo el desarrollo de las competencias socioemocionales, a diferencia de las matemáticas donde prima lo cognitivo por sobre las emociones y sentimientos hacia la disciplina. En el contexto escolar es muy común, que para los primeros cursos de matemáticas los niños sientan motivación por aprenderla, pues encuentran utilidad al saber contar y sumar y reconocer figuras, dado que aquellas habilidades favorecen su comunicación con otros individuos.

Al avanzar su escolaridad, la misma naturaleza compleja de la matemática y la falta de eficiencia del maestro para comunicar de forma clara los saberes terminan por moldear la actitud producto de experimentar sentimientos de frustración y de rechazo por seguir aprendiéndola. Una estrategia didáctica que enriquece la dinámica del aprendizaje de las matemáticas toma fuerza en los proyectos transversales como la feria de la ciencia y la tecnología o la celebración del día de las matemáticas porque da la oportunidad a los estudiantes de aprender a través del hacer, de la investigación y de la experimentación, en consecuencia, estrategias de enseñanza como las mencionadas, fortalecen el proceso de aprendizaje desde la dimensión afectiva de las matemáticas y puede generar en los estudiantes un cambio de actitud positiva que redunde en el mejoramiento de los resultados institucionales.

Por otro lado, el resultado neutro o de indiferencia en la dimensión Creencia, debe analizarse por parte de las instituciones objeto de estudio y la secretaría de educación municipal más allá del punto de vista estadístico; el maestro de matemáticas debe cuestionarse si en realidad la enseñanza de las matemáticas se vincula con la cotidianidad de los estudiantes u ofrece experiencias significativas útiles y funcionales tanto para el presente como para el futuro de estos.

## Referencias

- Aigner, M. (2008). Técnicas de medición por medio de escalas. *La Sociología en sus Escenarios. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas*, 18, 1-25.

- Alcaldía Distrital de San Andrés de Tumaco. (2020). *Informe análisis pruebas saber 11 y pruebas saber 3°, 5° Y 9° del Distrito de San Andrés de Tumaco*. [https://www.educacion-tumaco.gov.co/getfile.php?id\\_documento=162](https://www.educacion-tumaco.gov.co/getfile.php?id_documento=162)
- Alcaldía Distrital de Tumaco. (2020). *Diagnóstico del sector educativo del Tumaco*. [https://www.educacion-tumaco.gov.co/getfile.php?id\\_documento=155](https://www.educacion-tumaco.gov.co/getfile.php?id_documento=155)
- Alpizar, M. (2014). *TESIS DOCTORAL ACTITUDES DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA (ESO Y BACHILLERATO) EN LA RELACIÓN DOCENTE – ESTUDIANTE : Un estudio mediante el grupo de discusión , sobre metaconsciencia*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Álvarez, T., & Ramírez, R. (2010). El texto expositivo y su escritura The expository text and its writing. *Revista Folios*, 32, 1-16.
- Álvarez, Y., & Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225-250.
- Andrade, C. (2011). Obstáculos Didácticos En El Aprendizaje De La Matemática Y La Formación De Docentes. *Acta Latinoamericana de matemática Educativa ALME*, 24, 999-1007.
- Autino, B., Digón, A., Llanos, L., Marcoleri, M., Montalvetti, P., & Soruco, O. (2011). Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicación en el aula de Matemática. *XII Conferencia interamericana de educación matemática*.
- Ávila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. *Educación Matemática*, 13(3), 5-21.
- Bazán, J., & Aparicio, A. (1997). *EAHM-U Bazán y Aparicio (1997)*. 1-12.

- Bazán, J., & Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. *Anales Científicos UNALM*, 60-72.
- Benítez, W. (2013). Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje de docentes en formación. *Revista científica*, 2, 176.  
<https://doi.org/10.14483/23448350.6009>
- Blanco, H., Bravo, M., & Muñoz, F. (2015). Estudio sobre los factores que influyen en la pérdida de interés hacia las matemáticas. *Amauta*, 26, 149-166.
- Bond, P. (2018). The era of mathematics. *Engineering and Physical Sciences Research Council*.  
<https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/era-of-maths/>
- Carmona, J., & Acevedo, S. (2021). *Análisis documental sobre la educación STEM / STEAM no formal en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: El caso de Iberoamérica*. *Análisis documental sobre la educación STEM / STEAM no formal en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: El. November*.
- Carvajal, P., Mosquera, J., & Artamonova, I. (2009). Modelos de predicción del rendimiento académico en Matemáticas I en la Universidad Tecnológica de Pereira. *Scientia et Technica*, 3(43), 258-263. <https://doi.org/10.22517/23447214.2323>
- Cid, E. (2015). *Obstáculos Epistemológicos en la Enseñanza de los Números Negativos*. Universidad de Zaragoza.
- Clúster de Educación en emergencias - Colombia, USAID, & IMMAP. (2022). *Análisis de resultados escolares del Examen de Estado de la Educación Media, ICFES – SABER 11 (2020) en los estudiantes colombianos. Brecha: Preparación Académica. Producción del informe enero 2022*.

- <https://www.humanitarianresponse.info/en/operations/colombia/document/colombia-an%C3%A1lisis-de-resultados-escolares-del-examen-de-estado-de-la>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 1994. *Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994.*
- Cortina, J., Zúñiga, C., & Visnovska, J. (2013). La equipartición como obstáculo didáctico en la enseñanza de las fracciones. *Educación Matemática*, 25(2), 7-29.
- D'Amore, B., & Radford, L. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Problemas semióticos, epistemológicos y prácticos* (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Ed.).
- Deloitte. (2013). *Measuring the Economic Benefits of Mathematical Science Research in the UK. June.*
- Díaz, V., & Poblete, Á. (2009). Competencias y transposición didáctica: Binomio para un efectivo perfeccionamiento en matemática. *Investigación y Postgrado*, 24(2), 77-107.
- Espinosa, E., Cerecedo, M., & Ramos, J. (2012). ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE POSGRADO EN ADMINISTRACIÓN: UN ESTUDIO DIAGNÓSTICO. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 11(22), 19.
- Farías, M. (2015). Revalidación psicométrica del cuestionario de actitudes hacia la matemática en estudiantes universitarios. *Revista Evaluar*, 15(1), 75-98.  
<https://doi.org/10.35670/1667-4545.v15.n1.14909>
- Flores, W., & Auzmendi, E. (2015). ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA FACTORIAL DE UNA ESCALA DE ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS. *Aula de Encuentro*, 1(17), 45-77.

- Friz, M., Sanhueza, S., & Sánchez, A. (2009). Conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía en dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM). *Revista Estudios Pedagógicos*, XXXV(1), 47-62.
- Gamboa, R., & Moreira, T. (2017). Actitudes y creencias hacia las matemáticas: Un estudio comparativo entre estudiantes y profesores. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(1). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i1.27473>
- García, I. (2008). *Competencias comunicativas del maestro en formación (tesis doctoral)*. Universidad de Granada, España.
- García, J., Segovia, I., & Lupiáñez, J. (2011). Errores y dificultades de estudiantes mexicanos de primer curso universitario en la resolución de tareas algebraicas. 2011(February), 145-155.
- Godino, J. (2010). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina Teno científica. *Departamento de didáctica de la matemática. Universidad de Granada.*, 1-57.
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Publicación realizada en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, BSO2002-02452. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Godino, J. D., Burgos, M., & Wilhelmi, M. (2020). Papel de las situaciones a didácticas en el aprendizaje matemático: Una mirada crítica desde el enfoque onto semiótico. *Enseñanza de las ciencias*, 1(38), 147-164.
- Gómez, E., & Repetto, A. (2012). *Exploración y análisis de la actitud hacia la estadística en alumnos de psicología*. 12.

- Gómez, R. (2012). *Sensibilidad y Aprendizaje de la Matemática* [Universidad Nacional de Colombia - sede Palmira]. <http://www.bdigital.unal.edu.co/10486/>
- González, J., Dussán, C., & Taborda, J. (2015). *Matemática Y Estadística de estudiantes de una universidad colombiana*. *11*(1), 45-72.
- Hernández, C., Prada, R., & Gamboa, A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, *7*(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (S. A. Mcgraw hill/ Interamericana Editores, Ed.).
- Herrera, S., Novelo, S., Diaz, J., & Hernández, H. (2016). *Estrategias de enseñanza para las matemáticas en el nivel superior*.
- Hidalgo, S., Palacios, A., & Maroto, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, *334*, 75-98.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2020). *Reporte de resultados del examen Saber 11° por aplicación* (p. 48). <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/agregadosSecretarias.jsf#>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2022). *Informe nacional de resultados del examen Saber 11° 2021*. [https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe\\_nacional\\_de+resultados\\_Saber11\\_2021.pdf/68ccc718-dc51-71de-5693-bb907477fa87?t=1655481600171](https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_nacional_de+resultados_Saber11_2021.pdf/68ccc718-dc51-71de-5693-bb907477fa87?t=1655481600171)

- Jalil Naji, M. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de Formación Profesional para el empleo. *Revista Internacional y Comparada de relaciones laborales y derecho del empleo*, 6(1), 35.
- Lamas, H. (2015). School Performance. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386.  
<https://doi.org/10.4135/9781483328416.n9>
- Lamos, H., & Giraldo, J. (2011). Un modelo conceptual para el análisis del desempeño académico de los estudiantes de cálculo I en la UNAB. *Revista Educación en Ingeniería*, 12, 115-125.
- López, P., & Fachelli, S. (2015). La medición de los fenómenos sociales. En *Metodología De La Investigación Social Cuantitativa* (p. 35).
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Perspectivas metodológicas y diseños mixtos. En *Metodología de la investigación social cuantitativa* (pp. 4-44).  
<http://ddd.uab.cat/record/163565>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2018). La medición de los fenómenos sociales. En *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* (Número 17).  
<https://doi.org/10.1344/reyd2018.17.13>
- Marquina, J., Moreno, G., & Acevedo, A. (2014). Transformación del lenguaje natural al lenguaje algebraico en educación media general. *Educere: la revista venezolana de educación*, 18(59), 119-132.
- Martínez, G., Valle, M., García, J., & Dolores, C. (2019). Las matemáticas son para ser aplicadas: Creencias matemáticas de profesores mexicanos de bachillerato. *Educación Matemática*, 31(1), 92-120. <https://doi.org/10.24844/EM3101.04>

- Martínez-Padrón, O. J. (2021). Afecto en la resolución de problemas de Matemática. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 5(1), 86-100.  
<https://doi.org/10.32541/recie.2021.v5i1.pp86-100>
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: Un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38.  
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Mato, D., Soneira, C., & Muñoz, M. (2018). Estudio de las Actitudes hacia las Matemáticas en Estudiantes Universitarios. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 97(1), 7-20.
- Melo, L., Ramos, J., & Hernández, P. (2017). La educación superior en Colombia: Situación actual y análisis de eficiencia. *Desarrollo y Sociedad*, 2017(78), 59-111.  
<https://doi.org/10.13043/DYS.78.2>
- Méndez, E., Noguera, W., Parral, H., Hurtado, C., & Borjas, B. (2016). Percepción estudiantil sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática en educación media general. *Memorias del IX Simposio de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Naturales.*, 64-73.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). Competencias genéricas en Educación Superior. *Educación Superior. Boletín Informativo No. 13*, 13, 20.
- Montenegro, M. (2018). *Ansiedad y Actitud hacia la Matemática en Estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Mariscal Oscar R. Benavides de la Ciudad de Iquitos*, UGEL. Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

- Naciones Unidas. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y El Caribe*. 50.  
[www.un.org/sustainabledevelopment/es](http://www.un.org/sustainabledevelopment/es)
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: Construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidactica*, 19(1), 67-91.  
<https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.8961>
- Pecharromás, C. (2013). Naturaleza de los objetos matemáticos: Representación y significado. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 31(3), 121-134. <https://doi.org/10.5565/REV>
- Posso, A., Uzuriaga, V., & Gómez, J. (2007). Dificultades que aparecen en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática al pasar del bachillerato a la universidad. *Scientia et Technica*, 1(34), 495-499. <https://doi.org/10.22517/23447214.5701>
- Recoba, G. (2021). *Autoeficacia académica y actitud hacia las matemáticas en estudiantes de 1er año de un instituto tecnológico*.
- Rodríguez, J., & Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: El coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d Innovación i Recerca en Educació*, 13(2). <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Rodríguez, V. (2018). Tamaño del efecto de la ansiedad ante los exámenes y la actitud hacia las matemáticas en el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de noveno grado del colegio Rodrigo Arenas Betancourt. *Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central*, 79.
- Romero, L., Utrilla, A., & Utrilla, V. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la

eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-320.

<https://doi.org/10.35197/rx.10.03.e1.2014.20.lr>

Socas, M. (1997). Capitulo V. Dificultades, Obstáculos y Errores en el Aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Secundaria. En *Universidad de La Laguna*.

<https://doi.org/10.31819/9783964565464-004>

Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. *Investigación en Educación Matemática XI*, 19-52.

<https://doi.org/10.1023/A:1020291317178>

Valverde, J., Fernández, M., & Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46.

<https://doi.org/10.6018/red/46/3>

## Anexos

### Anexo A. Generalidades del instrumento “Escala de actitud hacia las matemáticas (EAHM)”

#### Ficha técnica

- Autor: Jorge Luis Bazán Guzmán, Ana Sofía Aparicio Pereda
- Administración: Individual y colectiva
- Duración: Aproximadamente 15 minutos.
- Aplicación: ingresantes universitarios
- Número de ítems: El inventario consta de 29 ítems en una escala Likert
- Medida: Actitud global y en las dimensiones de Afectividad, Aplicabilidad, Habilidad y Ansiedad

#### Descripción del Instrumento

La EAHM es un instrumento que mide la actitud hacia la matemática general y en cuatro dimensiones (Afectividad, Aplicabilidad, Habilidad y Ansiedad), en un escalamiento de tipo Likert de cinco valores. Está dirigida a ingresantes universitarios y pretende valorar la actitud que estos tienen antes de recibir sus cursos de Matemática.

La versión final es de 29 ítems. La EAHM es una escala confiable, válida y permite obtener categorías de actitud para la actitud general y sus dimensiones de manera global y según grupos de edad de los ingresantes. La aplicación de la escala es individual y colectiva. La duración es de 15 minutos como máximo, pues se espera una respuesta rápida sin posibilidad de elaborar juicios, enfatizando el aspecto valorativo antes que cognoscitivo. Las calificaciones se basan en la recodificación que se hace de las expresiones TD (Totalmente

en Desacuerdo), D (En desacuerdo), I (Indiferente), A (Acuerdo) y TA (Totalmente de Acuerdo) en base al sentido de la escala (si es negativo o positivo), asignándose un valor de 1,2,3,4 y 5 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem negativo, y de 5,4,3,2, y 1 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem positivo. El puntaje mínimo es de 31 puntos y el puntaje máximo de 155 puntos. Los puntajes altos, cuando más altos denotan mayor actitud negativa y los puntajes bajos, cuando más bajos, mayor actitud positiva.

### **Definición de constructos**

***Actitud hacia la matemática global:*** fenómeno que involucra sentimientos (componente afectivo), creencias (componente cognitivo) y las tendencias de los alumnos a actuar de manera particular, acercándose o alejándose del objeto matemática (componente comportamental).

***Actitud hacia la matemática en la dimensión de Afectividad:*** refleja el agrado o desagrado hacia el curso de matemática. Si un alumno tiene más afecto por la matemática es esperada una mejor actitud hacia el curso de matemática.

***Actitud hacia la matemática en la dimensión de Aplicabilidad:*** refleja la valoración al curso de matemática en términos de su aplicabilidad. Si un alumno perciba que la matemática es aplicada es esperada una mejor actitud hacia el curso de matemática.

***Actitud hacia la matemática en la dimensión de Habilidad:*** refleja la confianza en la propia habilidad matemática. Si un alumno presenta una mayor habilidad es esperada una mejor actitud hacia el curso de matemática.

***Actitud hacia la matemática en la dimensión de Ansiedad:*** refleja las reacciones comportamentales de ansiedad frente al curso. Si un alumno presenta una mayor aversión o

conductas de ansiedad frente al curso es esperada una peor actitud hacia el curso de matemática.

### Muestra de validación

La muestra de validación está formada por 256 estudiantes universitarios ingresantes a la universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en Perú. El muestreo es no probabilístico de tipo intencional habiéndose obtenido una cobertura del 81.26 % de la población de ingresantes.

| Especialidad            | Casos | %    |
|-------------------------|-------|------|
| Agronomía               | 34    | 13.3 |
| Agrícola                | 23    | 9.0  |
| Biología                | 18    | 7.4  |
| Economía                | 38    | 14.8 |
| Estadística             | 20    | 7.8  |
| Forestales              | 24    | 9.4  |
| Industrias Alimentarias | 29    | 11.3 |
| Metereología            | 16    | 6.3  |
| Pesquería               | 28    | 10.9 |
| Zootecnia               | 26    | 10.2 |

Imagen A1a: *Distribución de la muestra de ingresantes a la UNALM según especialidades*

| Edad  | Femenino | Masculino | Total | %    |
|-------|----------|-----------|-------|------|
| 16    | 3        | 3         | 6     | 2.3  |
| 17    | 36       | 32        | 68    | 26.6 |
| 18    | 48       | 49        | 97    | 37.9 |
| 19    | 13       | 26        | 39    | 15.2 |
| 20    | 12       | 16        | 28    | 10.9 |
| 21    | 1        | 9         | 10    | 3.9  |
| 22    | 1        | 4         | 5     | 2.0  |
| 23    | 1        | 1         | 2     | .8   |
| 24    | 1        | 0         | 1     | .4   |
| Total | 116      | 140       | 256   | 100  |
| %     | 45.3     | 54.7      | 100   |      |

Imagen A1b: *Distribución de la muestra de ingresantes a la UNALM según sexo y edad*

Encuesta anónima para alumnos(as) sobre actitudes hacia las matemáticas

**Estimado (a) alumno(a):**

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas. sólo deseamos saber si usted está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones;

**Instrucciones:**

Indique su opinión marcando una X en una de las 5 alternativas de la derecha. Estas alternativas significan lo siguiente:

TD: Totalmente en Desacuerdo; D: En Desacuerdo; I: No sabe o no puede responder, indiferente; A: De Acuerdo; TA: Totalmente de Acuerdo

No tome mucho tiempo en ninguna de las afirmaciones, más bien asegúrese de responder a cada una de ellas. Trabaje rápidamente, pero con cuidado. Recuerde que no hay respuesta correcta o incorrecta, lo que interesa es su opinión. Deje que su experiencia anterior lo guíe para marcar su verdadera opinión

---

| Ítems | Reactivo   | TD | D | I | A | TA |
|-------|--|----|---|---|---|----|
| 1     | Las matemáticas son amenas y estimulantes para mí.   |    |   |   |   |    |
| 2     | Matemáticas es un curso valioso y necesario.   |    |   |   |   |    |
| 3     | Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles.  |    |   |   |   |    |
| 4     | Las matemáticas usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso                                 |    |   |   |   |    |
| 5     | Siempre dejo en último lugar mi tarea de matemáticas porque no me gusta                        |    |   |   |   |    |
| 6     | La matemática me servirá para hacer estudios de especialización                                |    |   |   |   |    |
| 7     | Por alguna razón, a pesar de que estudio, las matemáticas me parecen particularmente difíciles |    |   |   |   |    |
| 8     | Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemática                    |    |   |   |   |    |
| 9     | Yo disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase de matemáticas               |    |   |   |   |    |
| 10    | El curso de matemáticas sirve para enseñar a pensar  |    |   |   |   |    |
| 11    | Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles comprender y manejar |    |   |   |   |    |
| 12    | Algunas veces me siento tenso e incómodo en clase de matemáticas                               |    |   |   |   |    |
| 13    | El curso de matemáticas no es mi curso favorito  |    |   |   |   |    |
| 14    | Sólo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones        |    |   |   |   |    |
| 15    | El curso de matemáticas es muy extenso, no puedo entenderlo                                    |    |   |   |   |    |
| 16    | Generalmente me he sentido seguro al intentar hacer matemáticas                                |    |   |   |   |    |

|    |   |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
| 17 | No me molestaría en absoluto tomar más cursos de matemáticas  |  |  |  |  |  |
| 18 | Las matemáticas me resultan útiles para mi profesión  |  |  |  |  |  |
| 18 | Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas   |  |  |  |  |  |
| 20 | Sólo en los exámenes de matemáticas me sudan las manos o me duele el estómago                                 |  |  |  |  |  |
| 21 | Prefiero estudiar cualquier otra materia en lugar de matemáticas  |  |  |  |  |  |
| 22 | Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan  |  |  |  |  |  |
| 23 | Generalmente tengo dificultades para resolver los ejercicios de matemáticas                                   |  |  |  |  |  |
| 24 | Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen.                       |  |  |  |  |  |
| 25 | Sería feliz de obtener mis más altas notas en matemáticas   |  |  |  |  |  |
| 26 | Necesitaré de las matemáticas para mi trabajo futuro  |  |  |  |  |  |
| 27 | Puedo aprender cualquier concepto matemático si lo explican bien  |  |  |  |  |  |
| 28 | Mi mente se pone en blanco y soy incapaz de pensar claramente cuando hago matemáticas                         |  |  |  |  |  |
| 29 | Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas  |  |  |  |  |  |
| 30 | Sólo deberían enseñarse en matemáticas las cosas prácticas que utilizaremos cuando salgamos de la universidad |  |  |  |  |  |
| 31 | Las matemáticas no son difíciles para mí  |  |  |  |  |  |

Tabla A1: *Instrumento para medición de la actitud hacia las matemáticas.*



Anexo B. Consentimiento informado escala EAHM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE TUMACO

STum-UN-0029

San Andrés de Tumaco, 29-05-2017

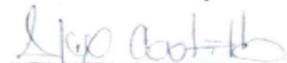
Señor  
EDGAR FIDEL CASTILLO DIAZ  
Estudiante de Maestría en Docencia Universitaria  
Universidad de Nariño

Cordial saludo,

Atendiendo su solicitud de autorización para desarrollar actividades de investigación sobre las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de ingenierías de primer semestre - sede Tumaco en la asignatura de matemáticas, me permito comunicarle que una vez consultada esta solicitud con Dirección se autoriza el desarrollo de su investigación en nuestras instalaciones coordinando con tiempo los espacios para no interferir en el desarrollo normal de las clases.

Le deseamos éxito en su propósito y esperamos conocer los resultados de su trabajo, una vez culmine su investigación.

Cordialmente,

  
ALEX CASTILLO OBANDO  
Coordinador Administrativo  
Sede Tumaco

Yo, Jorge Luis Bazán Guzmán,  
autorizo el uso de la  
escala EAHM-U en esta  
investigación



Kilómetro 30 -31 via Tumaco - Pasto  
Teléfono: (57-1) 316 5000 Ext.29590 – 10547 - Telefax: Ext. 10548  
Correo electrónico: sedetumaco@unal.edu.co – iepacifico\_tum@unal.edu.co  
<http://www.tumaco-pacifico.unal.edu.co/>  
Tumaco, Colombia, Sur América

Noviembre de 2018

Imagen B1: Consentimiento informado para aplicación del instrumento EAHM

**Anexo C. Objetivo específico I. Caracterizar los sentimientos y creencias hacia las matemáticas en estudiantes de educación media del Distrito de Tumaco**

**Ítem 3. Pienso que podría estudiar matemáticas más difíciles:**

Se observa que la mayoría de los estudiantes son indiferentes (oficial =58%, privado= 60%) frente a la afirmación, lo cual indica que no tienen la certeza de poder enfrentar con éxito una matemática de mayor rigor y más exigente (figura C1).

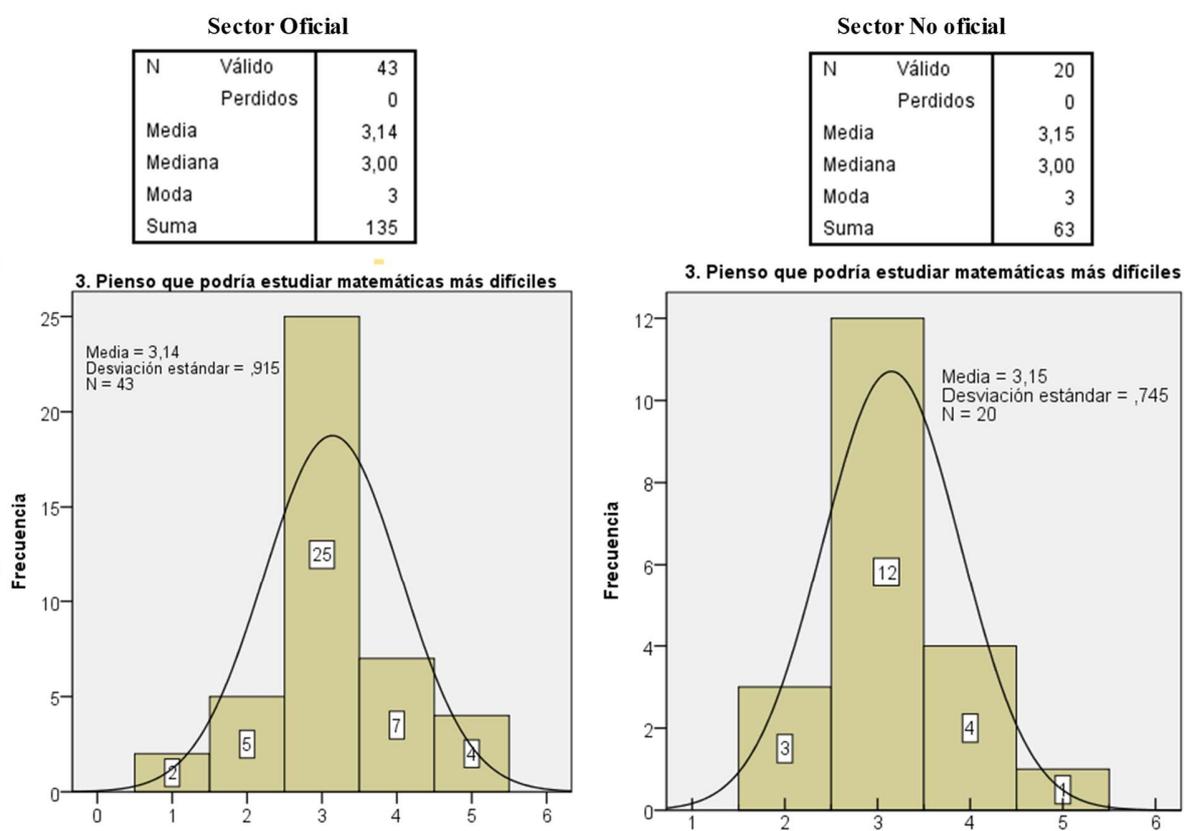
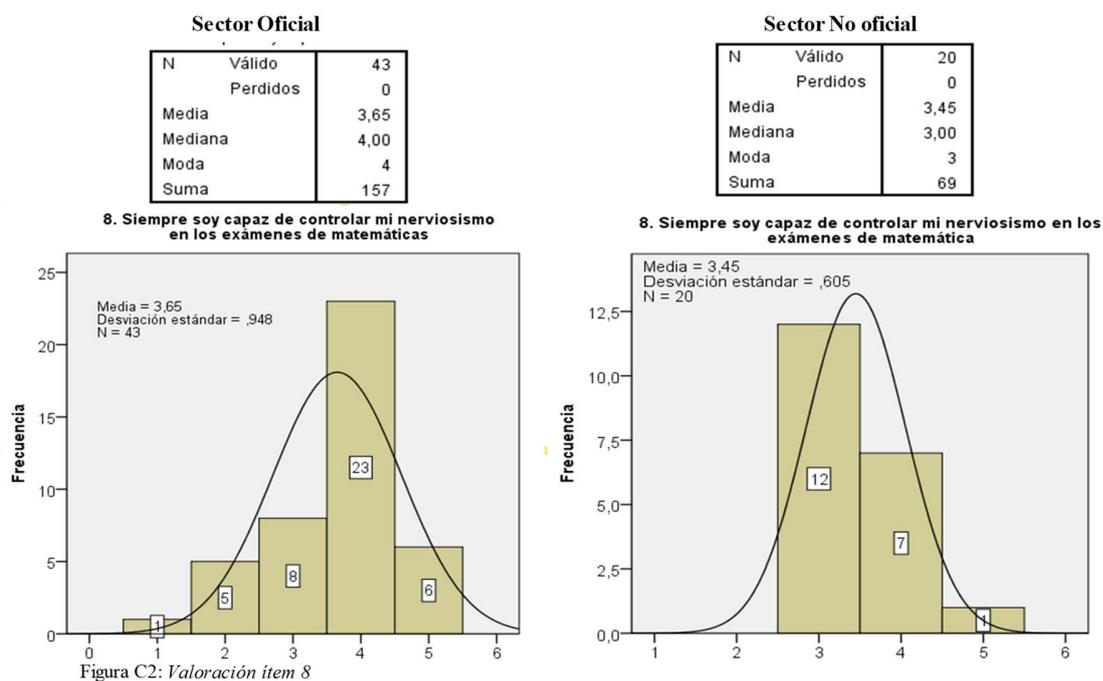


Figura C1: Valoración ítem 3

**Ítem 8. Siempre soy capaz de controlar mi nerviosismo en los exámenes de matemáticas:**

La figura C2 muestra que los estudiantes del sector oficial en su mayoría (67.4%) están en contra de la afirmación, aunque en promedio el grupo adoptó una

postura indiferente (media= 3.65); por su parte, entre los estudiantes del sector privado solo el 40% indicó estar en desacuerdo con la afirmación, el resto se decantó por la opción de indiferencia. En ese orden de ideas, los resultados indican que los estudiantes del sector oficial tienen sentimientos más cercanos a las matemáticas que sus pares de colegios privados.



**Ítem 9. Disfruto con los problemas que me dejan como tarea en mi clase de matemáticas:**

Entre los estudiantes hay una fuerte tendencia a ser indiferentes respecto a la afirmación. En el sector oficial, el 46.5% de los estudiantes se situó en la zona de indiferencia y en promedio (media= 3.12) la respuesta también fue de indiferencia; la parte de la muestra correspondiente al 27% se identificó con el enunciado, lo que significa que solo un cuarto de la muestra tiene la creencia positiva respecto a la afirmación. En cuanto al sector privado, solo el 25% de la muestra consideró estar de

acuerdo con la afirmación, el promedio (media=2.95) del grupo se alojó en la zona negativa de la campana gaussiana; solo una minoría de los estudiantes dejó entrever una creencia amistosa con las matemáticas (figura C3).

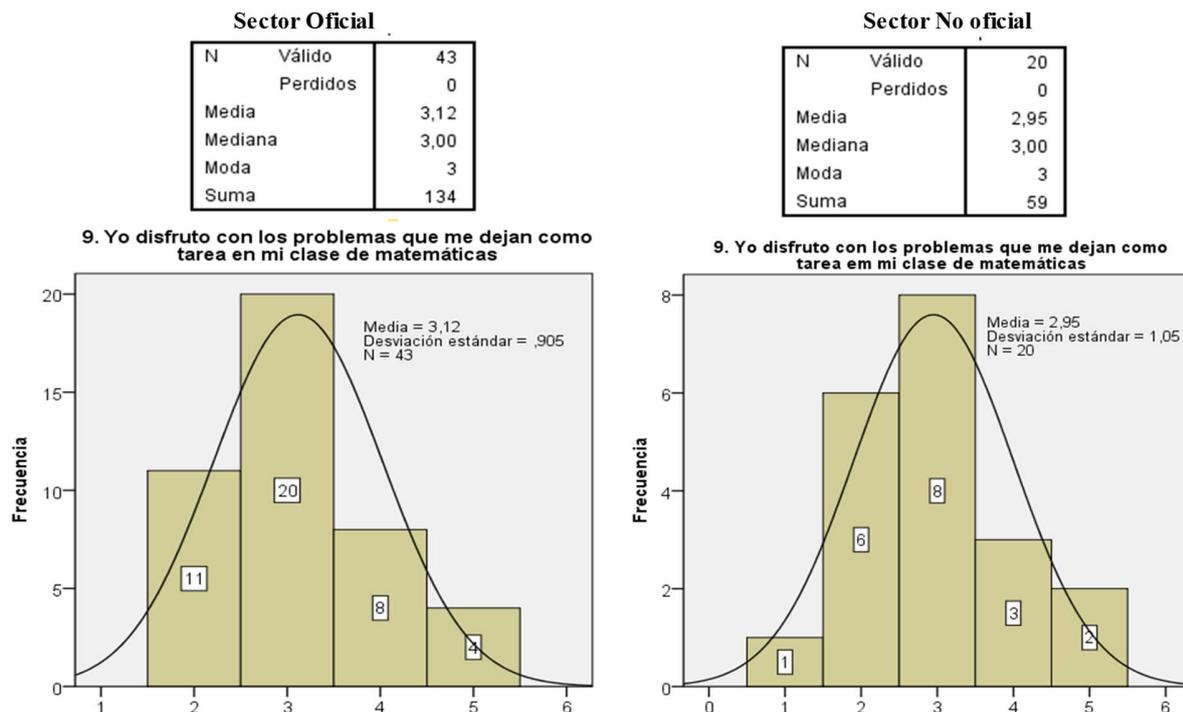


Figura C3: Valoración ítem 9

**Ítem 11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de comprender y manejar:**

Las respuestas fueron similares en ambas muestras; en promedio (media= 3.56) los estudiantes de colegios oficiales se mostraron indiferentes, una minoría (48.8%) indicó no estar de acuerdo con la afirmación. En el sector privado, los estudiantes que adoptaron posición contraria a la afirmación no superaron el 40%, y en promedio (media= 3.2) el grupo se mostró indiferente a la pregunta (figura C4).

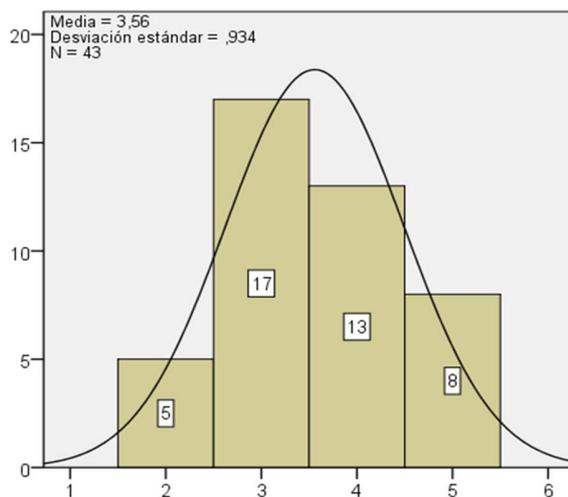
Sector Oficial

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,56 |
| Mediana |          | 3,00 |
| Moda    |          | 3    |
| Suma    |          | 153  |

Sector No oficial

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,20 |
| Mediana |          | 3,00 |
| Moda    |          | 3    |
| Suma    |          | 64   |

11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles comprender y manejar



11. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles comprender y manejar

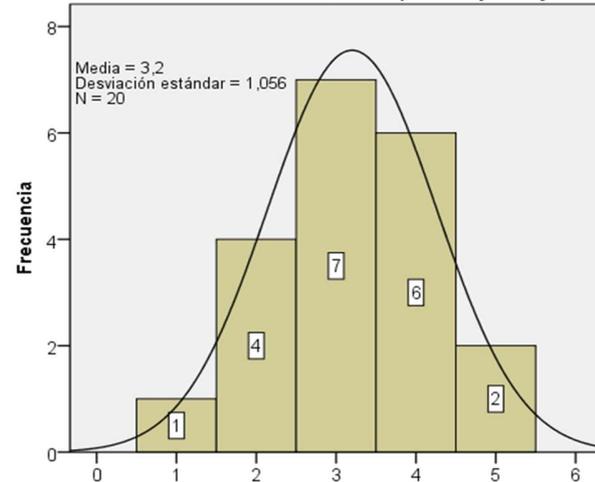


Figura C4: Valoración ítem 11

**Ítem 14. Solo deberían estudiar matemáticas aquellos que la aplicarán en sus futuras ocupaciones:**

La mayor parte de la muestra tanto del sector oficial (81.3%) como del privado (85%) estuvo de acuerdo con la afirmación (figura C5). En efecto, se puede inferir que hay una creencia negativa respecto a las matemáticas al considerar que no debe ser estudiada por todo el mundo salvo por aquellos que la requieran para desempeñar un trabajo.

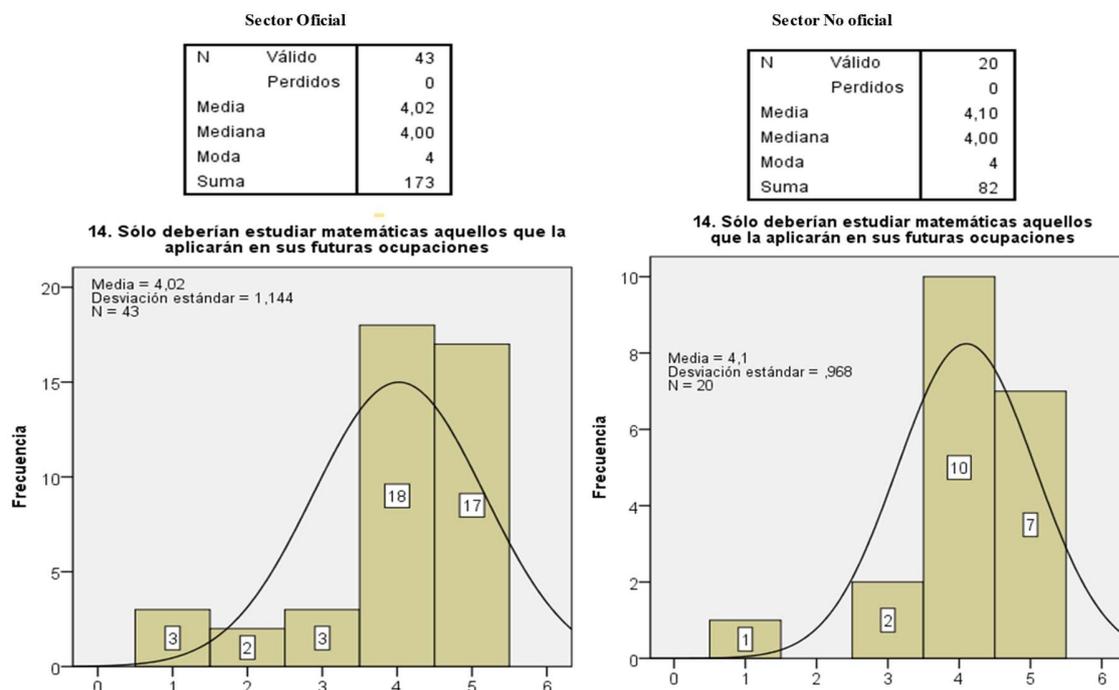


Figura C5: Valoración ítem 14

**Ítem 17. No me molestaría en absoluto tomar más clases de matemáticas:**

La muestra que representa las instituciones oficiales en su mayoría (60%) concuerdan con la afirmación, es decir, la mayoría tiene sentimientos de agrado hacia las matemáticas; sin embargo, en promedio la postura fue de indiferencia (media= 3.79). La muestra del sector privado coincide en ambos casos con el sector oficial: la mayoría (55%) estuvo de acuerdo con la afirmación y en promedio (media=3.4) fueron indiferentes (figura C6).

**Sector Oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,79 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 163  |

**Sector No Oficial**

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,40 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 68   |

**17. No me molestaría en absoluto tomar más clases de matemáticas**

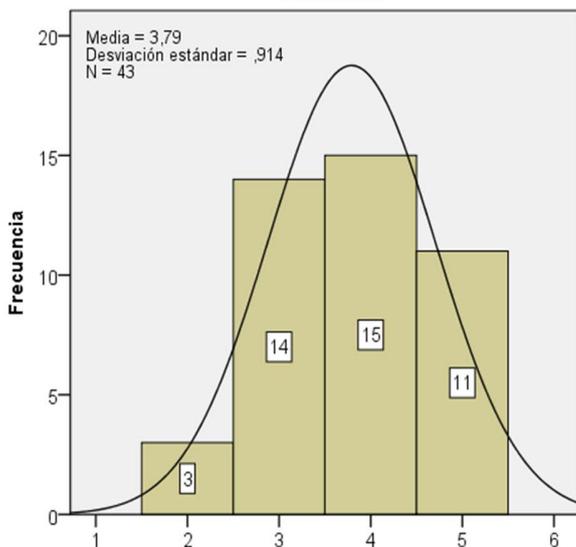
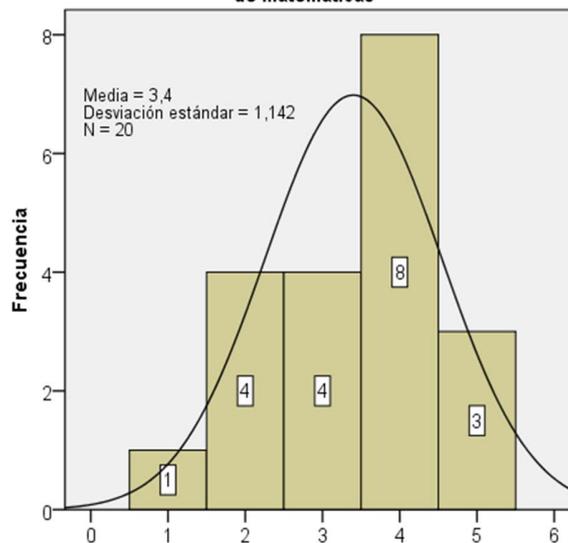


Figura C6: Valoración ítem 17

**17. No me molestaría en absoluto tomar más clases de matemáticas**



**Ítem 19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas:**

Los estudiantes del privado en su mayoría (70%) respaldaron la creencia, mientras que los estudiantes del colegio público en promedio (media= 3.65) indicaron estar indecisos. De la respuesta anterior se puede inferir que los estudiantes del sector no oficial se sienten mejor preparados y confían que las competencias matemáticas adquiridas hasta el momento les permitirá enfrentarse a una matemática más compleja (figura C7).

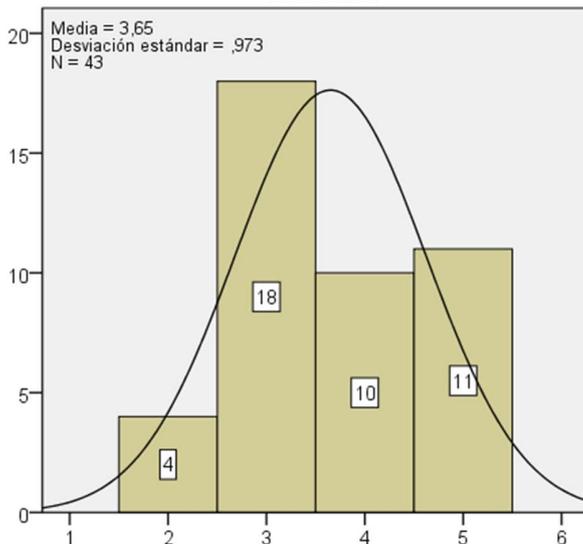
Sector Oficial

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 43   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 3,65 |
| Mediana |          | 3,00 |
| Moda    |          | 3    |
| Suma    |          | 157  |

Sector No Oficial

|         |          |      |
|---------|----------|------|
| N       | Válido   | 20   |
|         | Perdidos | 0    |
| Media   |          | 4,00 |
| Mediana |          | 4,00 |
| Moda    |          | 4    |
| Suma    |          | 80   |

19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas



19. Confío en poder hacer ejercicios más complicados de matemáticas

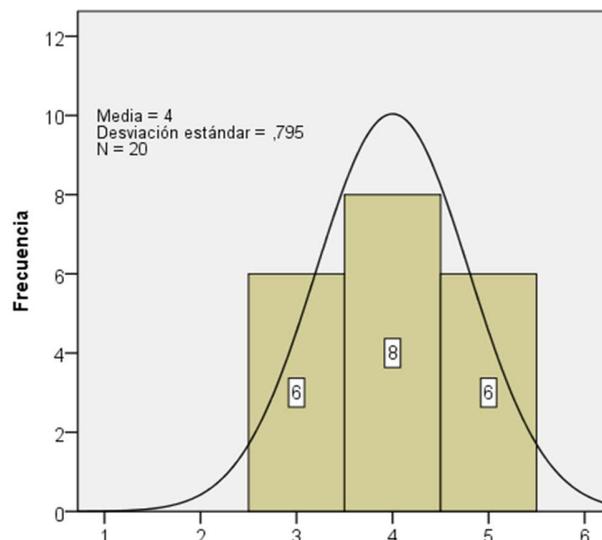


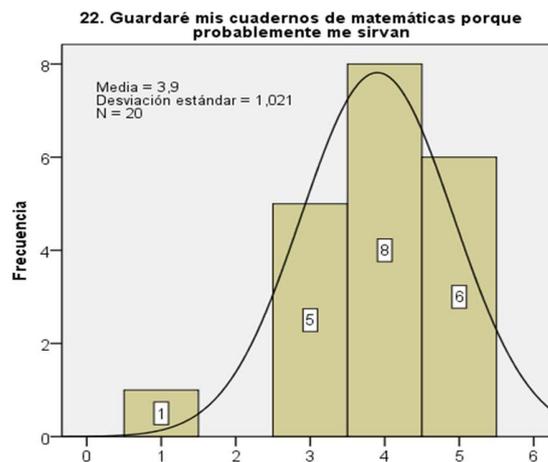
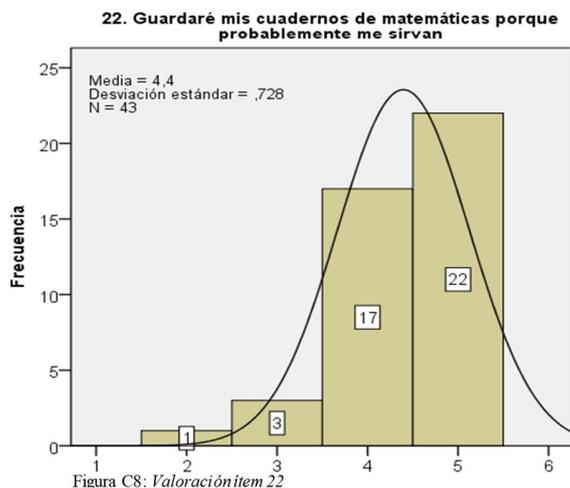
Figura C7: Valoración ítem 19

**Ítem 22. Guardaré mis cuadernos de matemáticas porque probablemente me sirvan:**

La percepción frente a la utilidad de las matemáticas es positiva en ambos sectores; la mayoría (90%) de la muestra del sector oficial respalda la afirmación; respecto a los estudiantes del sector no oficial, el 70% dice estar de acuerdo con la afirmación, aunque en promedio (media= 3.9) hay algo de indiferencia. Los resultados dejan ver que frente a este ítem hay una mejor actitud por parte de los estudiantes del sector oficial (figura C8).

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 4,40 |
| Mediana        |          | 5,00 |
| Moda           |          | 5    |
| Suma           |          | 189  |

| Sector No Oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válido   | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 3,90 |
| Mediana           |          | 4,00 |
| Moda              |          | 4    |
| Suma              |          | 78   |



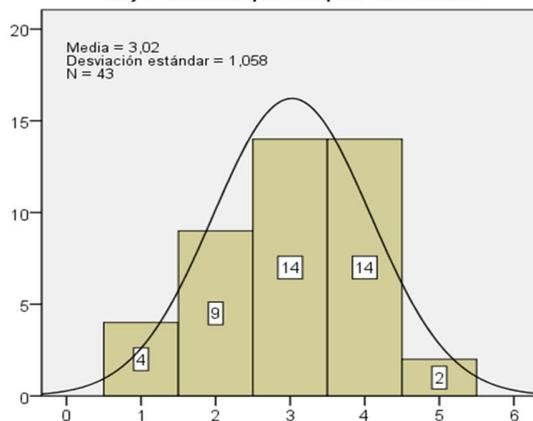
**Ítem 24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mi mayor ansiedad que cualquier otro examen:**

Los resultados (figura C9) indican que en promedio (oficial= 3.02 y privado=3.0) no hay un sentimiento a favor o en contra de las matemáticas, los estudiantes se mostraron indiferentes. En el sector público las opiniones estuvieron divididas: el 37.2% respaldó la afirmación, el 32.6% se mostró indiferente y el 30.2% no se identifica con la expresión. En el caso del sector privado tampoco hubo una tendencia clara: el 45% se mostró indiferente, el 30% respaldó la afirmación y el porcentaje restante se inclinó en contra de la afirmación.

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 3,02 |
| Mediana        |          | 3,00 |
| Moda           |          | 3ª   |
| Suma           |          | 130  |

| Sector No Oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válidos  | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 3,00 |
| Mediana           |          | 3,00 |
| Moda              |          | 3    |
| Suma              |          | 60   |

24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen.



24. Los exámenes de matemáticas no provocan en mí mayor ansiedad que cualquier otro examen.

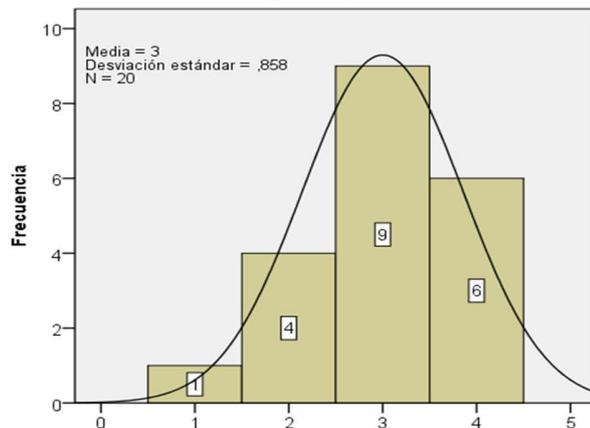


Figura C9. Valoración ítem 24

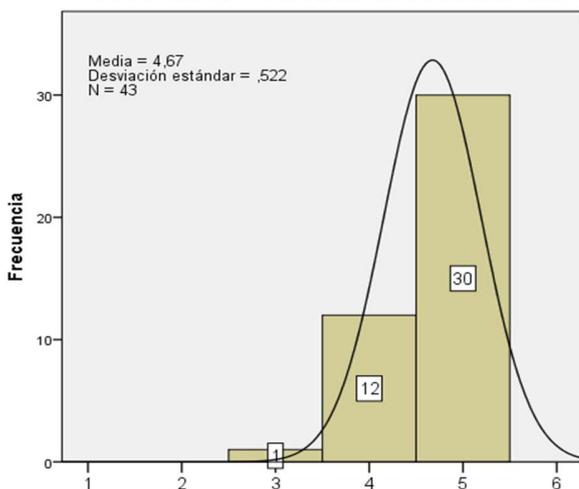
**Ítem 25. Sería feliz de obtener notas más altas en matemáticas:**

Se observa que ambos sectores (publico=97.6%, privado=100%) comparten el sentimiento de satisfacción al obtener mejores notas en esta asignatura (figura C10).

| Sector Oficial |          |      |
|----------------|----------|------|
| N              | Válido   | 43   |
|                | Perdidos | 0    |
| Media          |          | 4,67 |
| Mediana        |          | 5,00 |
| Moda           |          | 5    |
| Suma           |          | 201  |

| Sector No Oficial |          |      |
|-------------------|----------|------|
| N                 | Válidos  | 20   |
|                   | Perdidos | 0    |
| Media             |          | 4,65 |
| Mediana           |          | 5,00 |
| Moda              |          | 5    |
| Suma              |          | 93   |

25. Sería feliz de obtener notas mas altas en matemáticas



25. Sería feliz de obtener notas mas altas en matemáticas

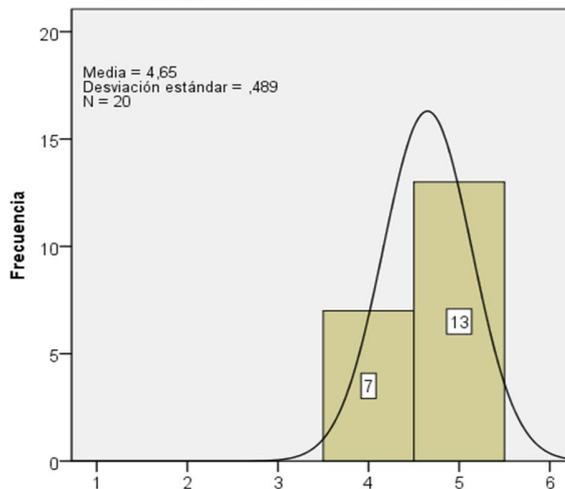


Figura C10. Valoración ítem 25

**Ítem 29. Ojalá nunca hubieran inventado las matemáticas:**

Un 76.7% de la muestra del sector oficial indicó una postura en contra de la afirmación, mientras que en el sector no oficial la misma postura se observó en el 95% de los estudiantes. Lo anterior indica que frente a esta afirmación hay un sentimiento de agrado hacia las matemáticas (figura C11).

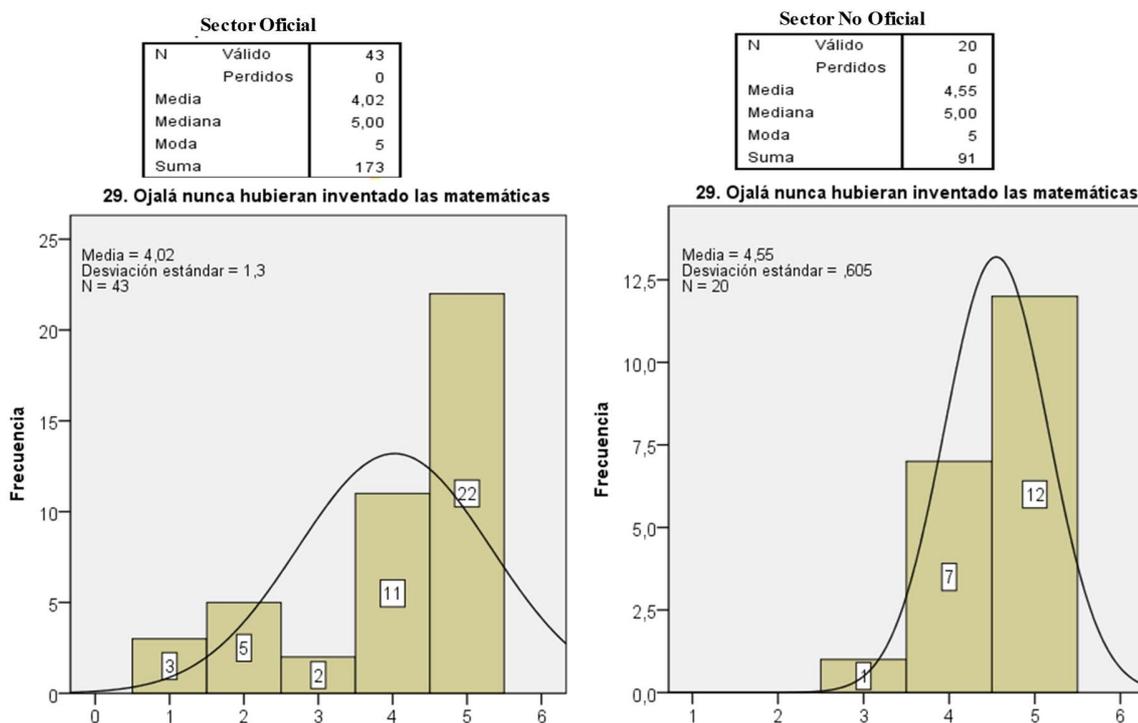


Figura C11. Valoración ítem 29