



**OBSTÁCULOS Y PERFILES MOTIVACIONALES DE ESTUDIANTES ACERCA
DEL CONCEPTO DE ÁREA**

LUZ MERY CASTAÑO ZULUAGA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2018

**OBSTÁCULOS Y PERFILES MOTIVACIONALES DE ESTUDIANTES ACERCA
DEL CONCEPTO DE ÁREA**

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

Mg. Ana Milena López Rúa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2018

DEDICATORIA

A mi esposo Carlos A., gracias por ese apoyo incondicional; a mis hijos, Gonzo y Manolo por entender mis constantes ausencias y no dejar de amarme a pesar de ello.

AGRADECIMIENTOS

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda y cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones en frente mío para que mejore como ser humano y crezca de diversas maneras.

Gracias a mi esposito Carlos Arturo por su apoyo incondicional, por estar ahí siempre que lo necesito.

A mis hermosos hijos Mateo y Manolo por comprender mis ausencias; a Inés por acompañarme en mis viajes.

A Ana Milena López Rúa por su compromiso para con la academia, para conmigo, para con todo el proceso, sin ella esto no hubiese sido lo mismo.

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue caracterizar los perfiles motivacionales y los obstáculos presentes en estudiantes de 6° de una institución educativa pública, sobre el concepto de área. Para ello, se llevó a cabo un estudio cualitativo descriptivo con 5 estudiantes, usando dos tests estandarizados para motivaciones en el aprendizaje y uno con preguntas abiertas sobre medidas. Con los resultados, pudimos identificar que los estudiantes tienen tendencias a motivaciones extrínsecas, ubicándose en dos grupos: sociables y buscadores de éxitos. Asimismo, concluimos que esto se convierte en obstáculos motivacionales, agregando otros como la dificultad para reconocer medidas, el hecho que se basen en las tareas fáciles para medir y el usar partes de su cuerpo con algún propósito.

Palabras Claves: perfiles motivacionales. Motivación intrínseca, obstáculos, matemáticas.

ABSTRACT

The purpose of this work was to characterize the motivational profiles and obstacles present in 6th grade students of a public educational institution, about the concept of area. For this, a qualitative descriptive study was carried out with 5 students, using two standardized tests for motivations in learning and one with open questions about measures. With the results, we were able to identify that the students have tendencies to extrinsic motivations, situating themselves in two groups: sociable and seekers of success. We also conclude that this becomes motivational obstacles, adding others such as the difficulty to recognize measures, the fact that they are based on easy tasks to measure and using parts of their body for some purpose.

Keywords: Motivational profiles. Intrinsic motivation, obstacles, mathematics.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	10
2	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
3	JUSTIFICACIÓN.....	17
4	REFERENTE TEÓRICO	19
4.1	La motivación y las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje.....	19
4.2	Los perfiles motivacionales de los estudiantes.....	25
4.3	Obstáculos epistemológicos y ontológicos.....	27
4.4	Aspectos históricos y epistemológicos de la medida.....	30
4.5	Modelos explicativos de medida	33
5	OBJETIVOS.....	35
5.1	Objetivo General.....	35
5.2	Objetivos Específicos	35
6	METODOLOGÍA.....	36
6.1	Tipo de estudio	36
6.2	Población	36
6.3	Unidad de trabajo.....	37
6.4	Categorías de análisis	38

6.5	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	38
6.6	Plan de análisis	39
6.7	Fases de la investigación	39
7	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	40
7.1	Perfiles motivacionales.....	40
7.2	Obstáculos	47
8	CONCLUSIONES.....	53
9	RECOMENDACIONES	54
10	REFERENCIAS	55
11	ANEXOS.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de teorías de la motivación.	23
Tabla 2. Motivación intrínseca vs. extrínseca.	25
Tabla 3. Perfiles motivacionales de los estudiantes.	26
Tabla 4. Origen de las concepciones alternativas.	29
Tabla 5. Historia de la medida.	31
Tabla 6. Modelos explicativos de medida.	33
Tabla 7. Caracterización de la unidad de trabajo.	37
Tabla 8. Categorías y subcategorías de análisis.	38
Tabla 9. Fases de la investigación.	39
Tabla 10. Respuesta de los estudiantes para autorregulación del aprendizaje.	42
Tabla 11. Respuesta de los estudiantes frente a la motivación.	42
Tabla 12. Respuesta de los estudiantes frente al uso del tiempo y ambiente de estudio.	45
Tabla 13. Respuesta de los estudiantes frente al uso del tiempo y el ambiente de estudio.	46
Tabla 14. Respuesta de los estudiantes frente a la regulación del esfuerzo.	46
Tabla 15. Respuestas de los estudiantes al cuestionario inicial que dan cuenta de obstáculos epistemológicos.	47
Tabla 16. Respuesta de los estudiantes al cuestionario inicial sobre obstáculos epistemológicos.	48

Tabla 17. Respuesta de los estudiantes al cuestionario inicial que dan cuenta de obstáculos ontológicos.	51
---	----

1 PRESENTACIÓN

El aprendizaje de las matemáticas es un tema que genera polémica por los comentarios surgidos en todos los ámbitos, debido quizá a que culturalmente se ha catalogado a quienes tienen inteligencia matemática como los más sabios, restando importancia a los otros tipos de inteligencia existente; adicional a esto, muchas personas tienen una experiencia nefasta con su estudio matemático en su época estudiantil y ello les provocó una desavenencia que en muchos casos se masificó, marcó la vida y se transmitió de generación en generación creando la fobia que hoy caracteriza esta clase para muchos estudiantes.

El presente trabajo coloca de manifiesto la problemática de poca motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas detectada en un grupo de estudiantes de la sede el Triunfo del Instituto Técnico Agropecuario Naranjal del municipio de Quinchía Risaralda, que sirve como modelo para realizar un proceso investigativo que conlleve a una solución de la problemática y permita difundir la experiencia hacia otros sectores que presentan la misma situación.

Para el desarrollo del presente estudio es necesario iniciar con el análisis de la problemática que motiva su investigación, para luego justificar desde varios puntos de vista su elaboración, asimismo, se formula el objetivo general y los objetivos específicos a través de los cuales se deja claro las metas a alcanzar, posteriormente, se expone el marco referencial tomando en cuenta el conocimiento previo relacionado con el objeto de investigación; llegados a éste punto se diseña la metodología a utilizar, estableciendo el enfoque, tipo de estudio, técnicas e instrumentos de recolección de la información a emplear como también la población sobre la cual se aplicará la investigación, además se determina los procedimientos y plan de análisis de la información, seguidamente se estructura el cronograma de trabajo y el presupuesto requerido para la ejecución del trabajo investigativo. Finalmente, se da desarrollo a cada uno de los objetivos formulados, dando a conocer los resultados de la investigación y los impactos esperados por la misma.

Se espera que la aplicación de la metodología planteada a través de la unidad didáctica, permita fortalecer los procesos de formación en la población donde se aplique y se genere una nueva forma de asumir las matemáticas como herramienta fundamental de su proyecto de vida en cualquier contexto.

2 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Nos interesa en este trabajo, reconocer los obstáculos que presentan los estudiantes con relación al concepto de área, así como el telos que mueve a los estudiantes a aprender; para este trabajo, abordamos la dimensión motivacional, referida a los perfiles motivacionales. Para ello, mostramos el problema desde dos aspectos centrales, el primero referido a las dificultades observadas durante largos años de experiencia docente y, el segundo, desde los distintos autores que han reconocido dificultades respecto al aprendizaje de área, así como los obstáculos emotivo-afectivos que han permeado el aprendizaje de las matemáticas.

En la sede el Triunfo del Instituto Técnico Agropecuario Naranjal ubicado en el municipio de Quinchía, asisten un total de 29 estudiantes al grado sexto y se ha notado en ellos un bajo rendimiento en el área de matemáticas manifestado en las siguientes observaciones:

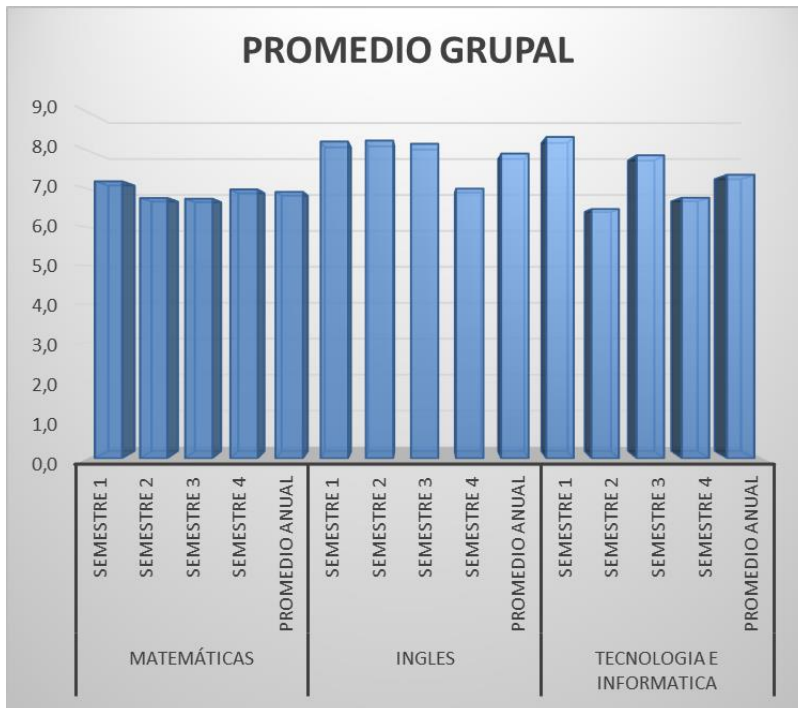
- Poca participación en clase, evidenciándose esto, en la falta de preguntas al docente de la asignatura, a pesar de la aplicación de estrategias de trabajo en grupo, por pares académicos o por asistencia personalizada. A esto se suma, que no es posible entablar un diálogo con los temas de referencia, pues no es posible que contesten interrogantes planteados y menos sostener una conversación al respecto.
- La falta de responsabilidad con las tareas escolares en el área de matemáticas.
- El poco interés por el área de matemáticas, pues a pesar de los diálogos de concertación de normas de clase, de la búsqueda de estrategias de trabajo colectivo y del diseño de material didáctico, prefieren hacer otras actividades o faltar a clase el día que corresponde dicha área.

Todo lo anterior, ha llevado a que la asignatura sea una de las más problemáticas para los estudiantes y se sientan desmotivados por estudiarla; en consecuencia, los estudiantes pierden tanto las puebas internas como externas. Asimismo, reconocemos el papel que los profesores han tenido en la enseñanza de la asignatura, en la que, posiblemente por no

abordar estrategias didácticas adecuadas desde la infancia, han generado imaginarios de la matemática como algo aburrido, estático y complejo.

En la siguiente figura se aprecia el promedio grupal de tres áreas de aprendizaje de los grados sexto del Instituto Técnico Agropecuario Naranjal Sede el Triunfo durante el año 2016.

Figura 1 Promedio grupal de tres áreas de aprendizaje 2016.

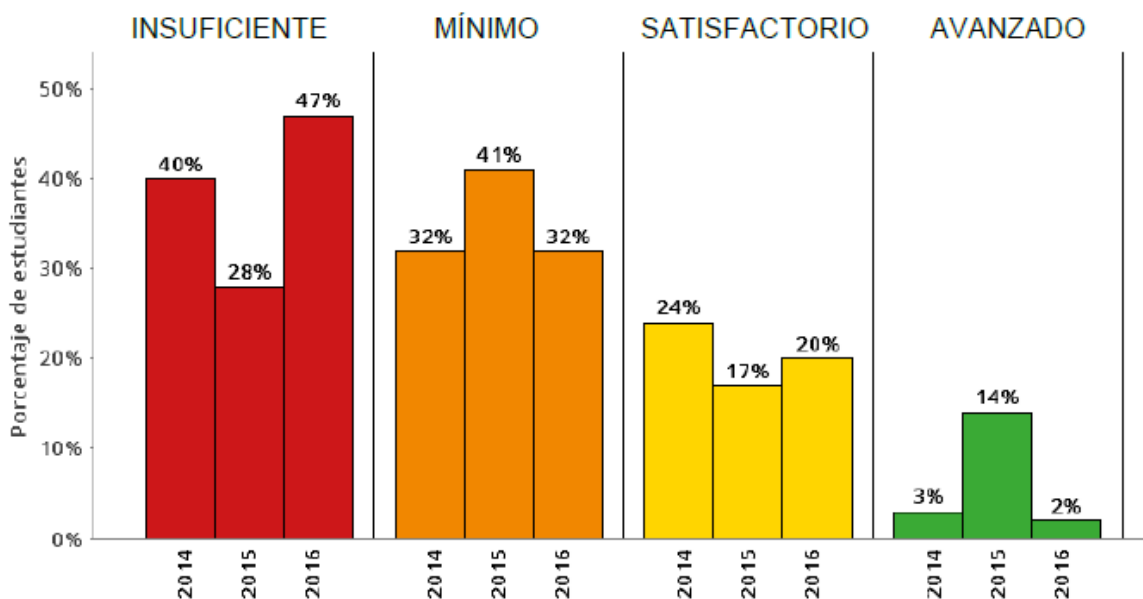


Fuente. Instituto Técnico Agropecuario Naranjal

Como se puede apreciar en la anterior figura, las calificaciones grupales obtenidas por los estudiantes del grado sexto fueron inferiores en el área de matemática que, en las otras dos áreas tomadas como referencia, dejando ver la dificultad que poseen los alumnos para su aprendizaje.

Ahora bien, al examinar los resultados de la prueba saber 5 de los años 2014, 2015 y 2016 en el área de matemáticas de los estudiantes del Instituto Técnico Agropecuario Naranjal, se encuentra que el bajo rendimiento es histórico (ver figura 2):

Figura 2 Comparación según niveles de desempeño por año en matemáticas



Fuente. ICFES (2017)

Como podemos apreciar en la figura, durante los tres años analizados la mayoría de estudiantes se ubicaron en los niveles insuficiente y mínimo; en el año 2014 el 40% obtuvo una calificación insuficiente, un 32% mínimo, un 24% satisfactorio y un 3% avanzado, por su parte, en el año 2015 el 28% alcanzó una apreciación de insuficiente, el 41% mínimo, el 17% satisfactorio y el 14% avanzado y para el año 2016 el 47% contó con una calificación insuficiente, el 41% mínimo, el 20% satisfactorio y el 2% avanzado, ratificando que existen falencias en el método de aprendizaje de las matemáticas y en consecuencia poca motivación por parte de los estudiantes hacia éstas.

Ahora bien, frente al concepto de medida, hace aproximadamente 20 años los lineamientos curriculares han presentado la necesidad de realizar procesos de medición en la escuela, haciendo énfasis en que ellos puedan comprender el verdadero sentido de medir; sin

embargo, la escuela sigue trabajando conceptos y no permiten al estudiante explorar ni apropiarse del conocimiento y, mucho menos desarrollar habilidades para lograr aprendizajes profundos (Osorio, 2017).

Lo anterior es respaldado también por Bishop (1999), quien expresó que un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede ayudar a comprender, ni a desarrollar significados, ni a asumir posturas críticas respecto a las matemáticas en la escuela y en la vida cotidiana. Al respecto, consideramos que es necesaria una transformación de los currículos que permitan volver al estudiante un agente activo en sus procesos de aprendizaje y con capacidad para transferir los conocimientos matemáticos a su cotidianidad.

Sobre el concepto de área, el cual está dentro del proceso matemático de medir, autores como Brousseau (1991), Chamorro (2003) y Godino, Batanero y Roa (2004) expresan que ha sido un tema que a pesar de los esfuerzos para mejorar la enseñanza en la escuela, siguen persistiendo los obstáculos para el aprendizaje. En esta misma línea, Chamorro (2001), manifiesta que debido a las deficiencias en los procesos de enseñanza de la medida, los estudiantes la usan como técnicas, conversiones y algoritmos, provocando estudiantes menos alfabetizados científicamente. (Federici, 2004, p.4) considera que la educación matemática tradicional consiste en aprender a manipular números y figuras geométricas, lo que implica que se enseña a manejar números y no a pensar sobre ellos; para hacer matemática no basta realizar operaciones, contar y calcular; es decir, que la verdadera matemática comienza con la toma de conciencia de lo que está involucrado en esas operaciones.

Los trabajos de García y Osorio (2008), en su trabajo de investigación, encontraron que los estudiantes ven la medida como un proceso de asignación numérica, lo que implica obstáculos en el aprendizaje de medida, como consecuencia de la importancia que le dan los profesores a esta asignación. El elemento que parece ser más problemático frente a la medida es el de estimación (García y Osorio, 2008, Salinas y Suárez, 2016), lo que implica

que los estudiantes siempre requieran de instrumentos para medir y no puedan asignar número a la medida de forma indirecta.

Lo anterior es preocupante, pues la matemática en la actualidad debe constituirse en un aporte para la toma de decisiones y para participar activamente de situaciones que requieran medir; por ejemplo, calcular la medida de su puesto, de la cancha del colegio y reconocer además las unidades de medida.

Ahora bien, con relación a la motivación distintos investigadores han coincidido que la matemática es vista como un tema difícil, una asignatura dura, rigurosa y formal (Farias y Pérez, 2010). Estos mismos autores, expresan que los educadores están preocupados por el bajo rendimiento académico en distintos niveles educativos, lo cual ha llevado a iniciativas investigativas relacionadas con la relación entre el rendimiento académico y la motivación para proponer estrategias creativas que recuperen el entusiasmo y amor por las matemáticas (Ryan et al., 2007; Chiu and Xihuaa, 2008).

Maseda (2011), expresa que las matemáticas tienen un imaginario social de complejo y llena de números sin sentido, lo que predispone negativamente a los estudiantes a aprender. Por ello, se considera que la motivación es un factor relevante en los procesos de aprendizaje de la matemática y de cualquier asignatura; esta motivación, debe ser transmitida no solo por el profesor, sino que debe partir principalmente del estudiante (intrínseca). Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, proponemos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los obstáculos y perfiles motivacionales que tienen los estudiantes sobre el concepto de área?

3 JUSTIFICACIÓN

A través de la historia de la humanidad el hombre ha necesitado comparar o cuantificar todo lo que lo rodea para poder realizar intercambios, necesarios para poder sobrevivir en su medio familiar y social, y todo esto es posible gracias a la medida, por lo tanto ésta se convierte en un instrumento fundamental que transversaliza todas las áreas del currículo en la escuela.

Identificar los obstáculos para el aprendizaje de medida, contribuirá al mejoramiento del currículo escolar, pues los profesores podrán calificarse mejor para no repetir los mismos errores durante el proceso de enseñanza, proponiendo nuevas estrategias, técnicas y procedimientos que permitan al estudiante acercarse de forma asertiva a las matemáticas.

Por otro lado, un aporte fundamental del trabajo es reconocer el papel de la motivación en los procesos de aprendizaje y como la desmotivación puede constituirse en un obstáculo para que los estudiantes aprendan. Esto, puede favorecer una enseñanza emcamada a motivar a los estudiantes a aprender matemáticas, especialmente la medida y, a transferir el conocimiento a su vida cotidiana.

Los trabajos realizados en matemáticas han aportado poco a reconocer la motivación respecto a la matemática. Este trabajo presenta un aporte importante relacionado con reconocer los perfiles motivacionales de los estudiantes durante el aprendizaje de la medida; esto es, qué es lo que mueve al estudiante a estudiar la materia, cuáles sus propósitos y motivaciones.

Por otra parte, se justifica la investigación porque permite afianzar los conocimientos adquiridos durante la maestría en didáctica de las ciencias, aplicando de forma práctica los conceptos teóricos obtenidos durante las diferentes áreas cursadas en el transcurso de la maestría.

Finalmente, este trabajo tiene como alcance poder caracterizar los obstáculos de diferente naturaleza que tienen los estudiantes acerca de medida y que les impiden desarrollar ciertos

procesos matemáticos requeridos para medir y estimar. Asimismo, reconocer el tipo de estudiantes que podemos tener en las aulas dependiendo de la motivación, contribuirá al diseño de estrategias didácticas que propendan por buenos resultados académicos, pero por estudiantes más felices.

4 REFERENTE TEÓRICO

4.1 La motivación y las emociones en el proceso de enseñanza y aprendizaje

Bacas y Díaz (1992) coinciden en que es necesario identificar los perfiles motivacionales de los estudiantes, con el propósito de reconocer los motivos que dirigen su aprendizaje, sus intereses y expectativas dentro del aula (Hsiao, Chin- Chin & Shyanhg-Hornng, 2005), pues esto permite que los maestros generen estrategias de enseñanza contextualizadas a las motivaciones de sus estudiantes, que potencialicen sus emociones y afectos y, sus habilidades de pensamiento crítico. Es por ello, que es indispensable que los profesores generen vínculos afectivos con sus estudiantes, pues esto determina en cierta medida el fracaso o el éxito escolar.

Por una parte, sobre el fracaso escolar, Pozo (2006) manifiesta que los estudiantes no están interesados en la ciencia, no quieren esforzarse ni estudiar y, por consiguiente, dado que aprender ciencias es una tarea intelectual compleja y exigente, fracasan; esto, sin duda, está relacionado con aspectos emocionales y los vínculos de afecto que pueden o no darse con sus profesores.

Por otro lado, los perfiles motivacionales se relacionan necesariamente con orientaciones cognitivas o mejor, con los procesos de aprendizaje, pues estas están determinadas por las emociones y se hallan de forma oculta en el triángulo didáctico; es decir, las emociones siempre circulan en la interacción maestro – conocimiento – estudiante, pero su importancia aun se sigue desconociendo. Díaz & Kempa (1991) manifiestan que los estudiantes tienen distintas formas de aprender o preferencias por algunos métodos de enseñanza, lo cual está ligado en sus modelos motivacionales.

Damasio (2010) expresa que las emociones y el pensamiento de los sujetos se encuentran íntimamente ligados desde el desarrollo fisiológico y aun hasta el momento que se logra la concepción del pensamiento, lo cual se respalda desde los estudios neurocientíficos, los cuales han profundizado en aspectos relacionados con la complejidad del cerebro. Estos estudios, se pueden complementar con los aportes de la psicología y la educación, quienes

han reconocido la importancia de las emociones no solo en la conducta, sino también en los procesos cognitivos.

Ahora bien, ¿qué entendemos por motivación y por emoción? La motivación es el motor que impregna la fuerza necesaria para que los estudiantes mejoren la percepción que tienen de sí mismos con relación al objeto de estudio, y básicamente para que accedan a la complejidad que supone pensar desde un método y una teoría crítica. La motivación no solo genera un impulso en la conducta del individuo, también la dirige, energiza y sostiene, actuando como un verdadero catalizador en el proceso de aprendizaje (Zapata, 2016). Tafur, (2006:4) *“entre más motivados estén los estudiantes, mayor es la capacidad de absorber las diferentes herramientas que les brinda el ambiente de aprendizaje diseñado”*.

La tarea de definir qué es una emoción no es para nada sencilla, ya que, como se ha afirmado: “Casi todo el mundo piensa que sabe qué es una emoción hasta que intenta definirla” (Wenger, Jones y Jones, 1956). Se considera que las emociones son fenómenos que involucran aspectos cognitivos, fisiológicos, motores y subjetivos, pero la mayoría de los autores ha llegado al consenso de que al menos son 3 sistemas de respuesta involucrados en las emociones: cognitivo, motor y fisiológico (Elices, s.f.).

En la actualidad, se acepta el término desde la multidimensionalidad en las emociones; es decir, destacando que las emociones son fenómenos complejos (Damasio, 2000) que implican un estímulo que lo desencadene (externo o interno) y una serie de cambios que ocurren a distintos niveles (Fernández-Abascal, Jiménez y Díaz, 2003):

- a) Subjetivo: vivencia de la emoción en términos de placer – displacer.
- b) Cognitivo: la valoración que hace el sujeto para sentir una emoción u otra.
- c) Fisiológico: cambios en el sistema nervioso central, autónomo y endocrino.
- d) Expresivo: comunicación y exteriorización de las emociones a través de la expresión corporal.
- e) Motivacional: tiene que ver con adaptarnos al entorno.

La presentación de la propuesta de Gardner (1983) sobre las inteligencias múltiples, apartó una amplia visión a la educación en la que el coeficiente intelectual dejó de ser la base única del estudio de la cognición. Posteriormente, Le Doux (1987) brindó aportes desde la neurociencia, dando importancia a lo que él llamó el “cerebro emocional” en el proceso de aprendizaje; de este forma, se logró incluir la participación de las emociones en el proceso de aprendizaje. Según Damasio (2010), las emociones comparten procesos evolutivos con el raciocinio; es decir, ambos se formaron juntos y se complementaron en cada una de las etapas, hasta incorporar las dimensiones sociales del individuo, gracias a la compleja red de neuronas. En esta vía, parece ser que existiera un equilibrio entre emoción y razón, en el que ambos se complementan (razón con emoción y viceversa), pero también juegan un papel importante los sentimientos. Es así como cada emoción dispone al cuerpo en un tipo diferente de respuesta: emociones negativas (enojo, miedo, tristeza y desagrado) que en ocasiones alejan al ser humano del buen raciocinio y de buenos procesos cognitivos y, emociones positivas (motivación, felicidad, amor y sorpresa) que generan tranquilidad, entusiasmo y buena disposición para afrontar cualquier tarea (Zapata, 2016).

Continuando con Gardner, este introdujo el concepto de estado de flujo- flujo emocional-, para el cual es indispensable el desarrollo de ciertas cualidades: conocimiento de sí mismo, empatía, simpatía, equilibrio, optimismo y autocontrol. El estado de flujo, permite que los sujetos por sí mismos logren superarse en situaciones de conflicto interno. Así pues, este estado es un factor común a las “inteligencias” propuestas por Gardner y le permite al ser humano lograr la motivación necesaria para hacer aquellas cosas que “le gustan” y continuar “trabajando” por ellas. Esta es la razón por la cual las actividades que le interesan al estudiante y le generan placer, le permite aprender de forma eficiente; por esta razón, el flujo emocional debe estar en los modelos didácticos o modelos de aprendizaje (García & Pintrich, 1994; Pintrich, 1994; Pintrich & Schrauben, 1992).

A partir de todo lo anterior, se reconoce la importancia de la motivación en el desarrollo de las capacidades del individuo (Zapata, 2016). Para la psicología, el concepto de “motivación” tiene una gran ventaja sobre otros constructos psicológicos como la inteligencia, el aprendizaje, la memoria y la personalidad (Reeve, 1994); es por esta razón,

que las emociones son consideradas como un elemento necesario para las operaciones mentales, conjuntamente con la motivación y la cognición (Bechara, Tranel & Damasio, 2000, Harris, 2000, Izard & Ackerman, 2000; Johnson-Laird & Oatley, 2000; Kemper, 2000, Stems, 2000).

Textualmente Tafur, (2006: 4) afirma que “entre más motivados estén los estudiantes, mayor es la capacidad de absorber las diferentes herramientas que les brinda el ambiente de aprendizaje diseñado” la motivación para Tafur esta tan ligada a sus emociones que aprovecha las herramientas que le brinda el ambiente de aprendizaje para disfrutar de cada conocimiento, generando un impulso positivo en la conducta del individuo, logrando así mejores resultados.

Varios autores (Tamayo 2009, Rianudo, Chiecher & Donolo, 2003, Reeve 1994) coinciden en dos categorías de la motivación, las motivaciones intrínsecas que provienen del interior del individuo y las motivaciones extrínsecas procedentes de factores externos. Donde la motivación intrínseca es la que se abordará en este trabajo.

Se llama motivación intrínseca a la que surge de factores como los intereses y la curiosidad, es decir, de la tendencia natural a buscar y superar desafíos cuando se trata de intereses personales y de ejercer las capacidades (Deci y Ryan, 1985; Reeve, 1996). Cuando se tiene esta motivación no se necesitan premios ni nada material, en si la idea de superación es suficiente.

Raffini (1998) afirma que la motivación intrínseca es sencillamente “lo que nos motiva a hacer algo cuando no tenemos que hacerlo”, impulso interno que va más allá de lo que tenemos que hacer o aprender, por gusto propio, cabe anotar un ejemplo de estudiantes que sin pensar en una nota buscan más sobre un tema determinado para complementar una consulta que hicieron en la clase, investigan a fondo sobre algo que les llamó la atención. Se debe estimular la curiosidad de los estudiantes constantemente y hacerlos sentir competentes conforme a su aprendizaje, creando la necesidad de que busquen por sus propios medios cómo complementar sus conocimientos.

Tabla 1. Cuadro de teorías de la motivación.

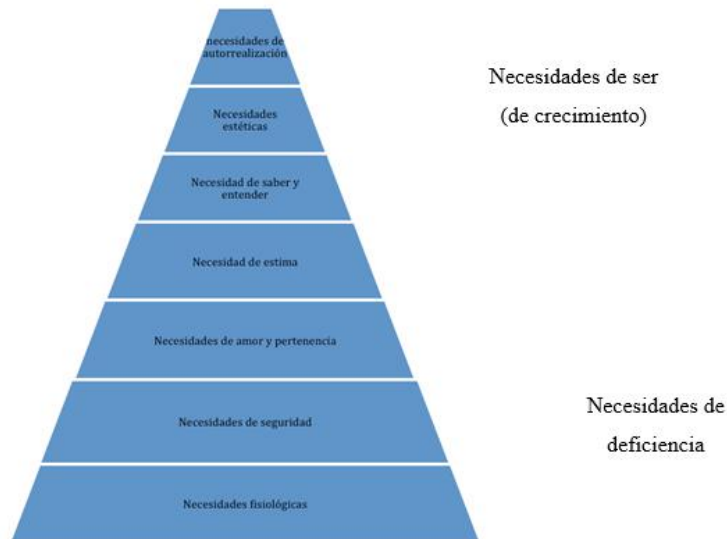
	Conductual	Humanista	Cognoscitiva	del aprendizaje social
Fuente de la motivación	Reforzamiento extrínseco	Reforzamiento intrínseco	Reforzamiento intrínseco	Reforzamiento intrínseco y extrínseco
Influencias importantes	Reforzadores, recompensas, incentivos y castigos	Necesidad de autoestima, autorrealización y autodeterminación	Creencias, atribuciones del éxito y el fracaso, expectativas	Valor de las metas, expectativas de alcanzar metas
Teóricos destacados	Skinner	Maslow, Deci	Weiner, Covington	Bandura

Fuente. Woolfolk (1999)

Analizando el cuadro anterior podemos afirmar que, según los conductistas “si se nos refuerza de manera sistemática por realizar determinadas conductas, adquiriremos hábitos o tendencias a comportarnos de ciertas maneras” (página 374) es como si fuera una disciplina, una secuencia de las acciones diarias.

Ahora bien, la postura de los humanistas es “motivar a los estudiantes, cultivando sus recursos internos (su sentido de competencia, autoestima, autonomía y autorrealización)”, una de las corrientes humanistas es la teoría de Maslow (1970) y su jerarquía de necesidades; éste por su parte, desde la psicología cognitiva, proponía que los seres humanos tenían unas necesidades que podían jerarquizarse desde un nivel inferior hasta uno superior. En la siguiente figura se propone su jerarquía:

Ilustración 1 Jerarquía de necesidades de Maslow.



Fuente. Maslow (1970).

Por consiguiente, los teóricos cognoscitivos creen que la conducta está determinada por el pensamiento, es decir a la conducta la inician y regulan los “planes” (Miller, Galanter y Pribram, 1960), “metas” (Locke y Latham 1990), “esquemas” (Ortony, Clore y Collons, 1988),” expectativas” (Vroom, 1964) y “atribuciones” (Weiner, 1992), ellos consideran la gente como activa, curiosa y que busca de continua información para resolver problemas relevantes de su vida cotidiana (todos los autores citados por Woolfolk, 1999).

Es importante establecer diferencias claras entre la motivación extínseca e intrínseca, las cuales se presentan en la tabla 2:

Tabla 2. Motivación intrínseca vs. extrínseca.

	Características optimas de la motivación para aprender	Características que disminuye la motivación para aprender
Fuente de motivación	INTRÍNSECA: factores personales como necesidades, intereses, curiosidad, disfrute.	EXTRÍNECAS: factores ambientales como recompensas, presión social, castigos
Clase de meta establecida	META DE APRENDIZAJE: satisfacción personal por cumplir con los retos y mejorar; tendencia a elegir metas desafiantes y de dificultad moderada.	META DE DESEMPEÑO: desea que el desempeño sea aprobado por los demás; tendencia a elegir metas muy fáciles o muy difíciles.
Clase de orientación	CENTRADO EN LA TAREA: le interesa dominar la tarea	CENTRADO EN EL EGO: le interesa cómo queda a los ojos de los demás.
Motivación de logro	Orientación al dominio	Motivación para evitar el fracaso: predisposición a la ansiedad
Atribuciones probables	Atribuye los éxitos y los fracasos, al esfuerzo y la habilidad CONTROLABLES	Atribuye los éxitos y los fracasos a causas INCONTROLABLES
Creencias sobre la habilidad	Noción dinámica: cree que la habilidad puede mejorar mediante el esfuerzo y el incremento del conocimiento y las destrezas	NOCIÓN ESTÁTICA: cree que la habilidad es un rasgo estable e incontrolable

Fuente. Woolfolk (1999).

4.2 Los perfiles motivacionales de los estudiantes

La motivación intrínseca hacia el aprendizaje se produce cuando el estudiante se esfuerza por comprender lo que estudia, dando significado y se encuentra más interesado por aprender (Tamayo, 2001). Alonso (1997) establece que cuando lo que mueve el aprendizaje es el deseo de aprender, se obtienen resultados más sólidos que cuando se mueven por agentes externos.

Por una parte, Pintrich (1999), ha estudiado como las diferentes creencias motivacionales ayudan a promover, sostener y/o facilitar el aprendizaje autoregulado, por lo que ha

identificado tres creencias motivacionales: sobre la autoeficacia, sobre el valor de las tareas y sobre los objetivos orientacionales.

Por otra parte, Díaz y Kempa (1991) y Bacas y Díaz (1991) identificaron cuatro motivos que dirigen el aprendizaje de los estudiantes: necesidad de satisfacer su curiosidad, necesidad de cumplir sus obligaciones, necesidad de relacionarse con los demás y necesidad de tener éxito. Con esta categorización, se evaluó el perfil motivacional de los estudiantes.

Para la determinación del perfil motivacional o los motivos que dirigen el aprendizaje de los estudiantes, seleccionamos la propuesta por Bacas y Díaz (1991: 60), basada en el concepto de “que los alumnos poseen determinadas preferencias por diferentes formas de aprendizaje o métodos de enseñanza, y que dichas preferencias están basadas en su propio modelo motivacional”.

En la tabla 3 se presentan los perfiles motivacionales propuestos por Bacas y Díaz (1992):

Tabla 3. Perfiles motivacionales de los estudiantes.

Perfil del estudiante	características
Curioso	<ul style="list-style-type: none">- Gran interés en aprender sobre nuevos sucesos o fenómenos científicos, incluso sobre aquéllos que no aparecen en los libros de texto. - Inclinación a examinar, explorar y manipular la información. - Obtención de satisfacción como consecuencia de esta exploración y manipulación. - Búsqueda de complejidad en las actividades escolares- Deseo de hacer aquello que está bien y evitar lo que está mal. - Incapacidad para saber cuándo han cumplido perfectamente con sus obligaciones. - Necesidad de soporte externo. (alabanzas y afirmaciones del profesor)

	- Desarrollo de sentimientos de culpabilidad frente a cualquier incapacidad.
	- Falta de confianza en sí mismos o intolerancia ante los errores cometidos.
Concienzudo	
	- Necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros.
Sociable	
	- Muy buena disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares.
	- Ningún temor a «fallar» en las situaciones escolares orientadas hacia el éxito académico.
	- Concesión de mayor importancia a las relaciones de amistad que a las actividades y factores escolares.
	- Preferencia por situaciones competitivas.
	- Necesidad de obtener éxito en dichas situaciones.
Buscador de éxito	- Necesidad de conseguir estima y prestigio del profesor y del resto de los compañeros, como consecuencia de sus victorias.

Fuente: Adaptado de Bacas y Díaz (1992).

4.3 Obstáculos epistemológicos y ontológicos

El conocimiento sobre obstáculo epistemológico tomado de Bachelard, apareció en didáctica de las matemáticas en el año 1976 introducida por Brousseau, y específicamente en la didáctica francesa. Barrantes (2006) expone: “*Brousseau menciona a Bachelard quien identifica los siguientes obstáculos en la ciencias físicas: de la experiencia anterior, del conocimiento general, verbal, uso abusivo de imágenes familiares, conocimiento unitario y pragmático, el obstáculo substancialista, realista, animista, y del conocimiento cuantitativo*”. (p. 3).

En cuanto a la definición de obstáculo, Brousseau (citado por Cid, s.f) expone sus primeras ideas sobre las nociones de concepción y obstáculo en diferentes artículos (1980, 1981, 1983, 1988, 1989a, 1989b). Entre ellas figura una clasificación de los obstáculos atendiendo a que su origen se sitúe en uno u otro de los polos del sistema didáctico o en la sociedad en general, lo que le permite distinguir entre un obstáculo ontogenético, didáctico, epistemológico o cultural. En particular, califica un obstáculo de epistemológico si se puede rastrear en la historia de las matemáticas y la comunidad de matemáticos de una determinada época ha tenido que tomar conciencia de él y de la necesidad de superarlo. En este caso, el rechazo explícito del obstáculo forma parte del saber matemático actual.

Durox y Brousseau (citados por Barrantes, 2006) precisaron las condiciones que debían satisfacer un conocimiento para poder ser declarado un “obstáculo” en el sentido de Bachelard y explican el interés de este concepto, que conviene distinguirlo del de “dificultad”:

- Un obstáculo es un conocimiento.
- Un obstáculo tiene un dominio de “validez”.
- Un obstáculo resiste y reaparece.
- Un obstáculo es constitutivo del saber.

En cuanto al origen de las concepciones alternativas, las cuales se pueden constituir en obstáculos ontológicos, Pozo y Gómez (1998) explican que se diferencian en su origen y se pueden describir de la siguiente manera:

Tabla 4. Origen de las concepciones alternativas.

Concepciones espontáneas	Concepciones inducidas	Concepciones analógicas
<p>Se forman en el intento de dar significado a las actividades cotidianas.</p>	<p>Son creencias inducidas debido a procesos de socialización.</p>	<p>Se derivan de las comparaciones que se realizan con hechos de la vida cotidiana.</p>
<p>Se forman por las percepciones sensoriales que tienen las personas acerca del mundo que les rodea y de hechos de la vida cotidiana.</p>	<p>Se originan en el entorno social del estudiante, al éste asimilar las creencias, la cultura y el lenguaje.</p>	<p>Se originan cuando el estudiante trata de asimilar el conocimiento científico de forma analógica con el conocimiento cotidiano; es decir, los modelos científicos se mezclan con referentes comunes.</p>
<p>Cuando las personas se enfrentan a una situación nueva se inicia una búsqueda causal que permita predecir y controlar los sucesos.</p>	<p>Aquí también juega un papel importante la escuela, donde los estudiantes también adquieren concepciones derivadas de la enseñanza.</p>	

<p>Ideas de salud y enfermedad son muy comunes en esta caracterización, pues se apoyan en reglas que les permiten describir secuencias probables de acontecimientos.</p>	<p>Ciertas ideas sobre la salud y el modelo de contagio en la transmisión de enfermedades, son reflejo de la cultura, los medios de comunicación o la sociedad.</p>	<p>Son útiles para dar significado al dominio nuevo que se les presenta y son un reflejo de la enseñanza que se les imparte.</p>
---	---	--

Fuente. (Pozo y Gómez, 1998).

Es así como a través de las vías social, cultural y escolar, los estudiantes adquieren concepciones alternativas arraigadas, las cuales interactúan, se mezclan entre sí y son tan difíciles de modificar. Pozo, *et al.* 1991 (citado por López, Orrego y Tamayo, 2016), no pretenden establecer que estas concepciones se dan por separado, sino que están íntimamente ligadas, pues las analogías deben formarse a partir de concepciones existente y las concepciones socialmente inducidas deben asimilarse en función de los conocimientos previos, donde influyen indudablemente las concepciones espontáneas.

4.4 Aspectos históricos y epistemológicos de la medida

A través de la historia de la humanidad el hombre ha necesitado comparar o cuantificar todo lo que lo rodeaba para poder realizar intercambios, necesarios para poder sobrevivir en su medio familiar y social. Esa comparación necesariamente se asocia al principio de los albores de la humanidad a la forma como realizaban dicha actividad; pues no se contaba con una unidad patrón que permitiera realizar sus actividades económicas.

En el siguiente cuadro se relacionan los aspectos históricos de la medida, de acuerdo a Kula (1999):

Tabla 5. Historia de la medida.

Evolucionismo	<i>Desde el punto de vista evolucionista, podemos afirmar que el primer periodo evolutivo de las nociones metrológicas del hombre es el antropométrico, en el que las unidades básicas de las medidas son parte del cuerpo humano”. El periodo siguiente busca sus unidades de medición en las condiciones, objetos y resultados de la labor humana”. (p. 5).</i>
Antropométrica	En cuanto a la medida antropométrica encontramos que se relaciona con la parte social de cada país, por ejemplo los griegos utilizaron el cuerpo para comenzar a medir, y en especial con el pie y los dedos (se infiere que todas medidas eran diferentes). También encontramos a los egipcios que utilizaron el codo como unidad de longitud, y cuya dimensión afirma Kula era la distancia que hay desde el codo hasta la punta del dedo corazón de la mano.
Sedentarismo	El hombre primitivo en su etapa sedentaria se vio obligado a buscar como contar su ganado, sus armas y también porque necesitaba saber cuánto median los terrenos había conquistado o que había dedicado a los diferentes sembrados. Y también porque necesitaba comercializar sus productos y necesitaba conocer el contenido para poder intercambiarlos y darles un valor de referencia.
Medidas antiguas	<i>Es generalmente sabido que las medidas antiguas, incluso cuando llevan las mismas denominaciones, responden a muy diferentes tamaños, dependiendo del lugar, época y objeto de medición. No basta conocerlas, no basta inclusive saber convertirlas en cada caso en sus correspondencias métricas: hay que comprender también el contenido social que se esconde tras esas diferencias.</i>
Condiciones de vida y de trabajo	El sistema metrológico se desarrolló de acuerdo a las condiciones de vida y de trabajo. La actividad económica definía el tipo de medición que necesitaba cada país. Por ejemplo los ashanti (Ghana) desarrollaron el sistema de pesas para poder medir la cantidad de oro que explotaban. Otro ejemplo es el de los nómadas del Sahara que necesitaban calcular la distancia entre un pozo y otro, y esto representaba vida para ellos, por lo tanto desarrollaron

Trasfondo social	<p>las medidas de longitud.</p> <p><i>El trasfondo social de cada sistema de medición ha sido el origen de su inercia. Al tomar de los romanos el arte de medir y la institución del catastro, los galos conservaron su unidad tradicional: el arepennis, unidad de terreno arable por un hombre y un arado. (p. 6).</i></p>
Actividad agrícola	<p>Pero estas relaciones no se quedan solo en la agricultura afirma Kula también se extienden hacia la industria textil, y hacia el transporte, pues la cantidad de carga de un vehículo determinaba la unidad de medida. Afirma Kula: <i>“Es sorprendente la diversidad de las medidas significativas, en diversos países y a lo largo de muchas épocas”.</i> (p. 9).</p>
Medida justa	<p>Otro aspecto importante en los albores de la medición, son los distintos simbolismos y creencias que alrededor de la misma crearon las diferentes sociedades. Afirma Kula, la honestidad en cuanto al uso de pesas y medidas. También Expone Kula:</p> <p><i>Ya en los albores de la antigüedad vemos como la “medida justa” se convierte en símbolo de justicia en general. Los fenómenos inherentes a la relación del hombre con las medidas se convierten en expresión simbólica de muchos elementos de la “filosofía social” de los pueblos. (p. 11).</i></p>

Fuente. Kula (1999).

4.5 Modelos explicativos de medida

Durante la historia han surgido modelos explicativos sobre la medida, que en algunos casos se aproximan al modelo explicativo aceptado por la comunidad científica y en otros dista mucho de su construcción. En el cuadro siguiente se presentan los diversos modelos explicativos que se evidencia durante la historia.

Tabla 6. Modelos explicativos de medida.

Modelo explicativo	Aproximación teórica
Antropocéntrico	<p>Protágoras (citado en Kula, 1999) “el hombre medida del universo” el hombre medía el mundo consigo mismo, por ser el centro del universo donde se encontraba incorporado</p> <p>Relaciona la medida con aspectos de carácter divino o fantástico; ejemplo los árabes no cuentan los camellos por temor a que se desaparezcán</p>
Mítico	<p>Contar y medir equivalen a pecar. El mismo Kula (1999) lo dice en su libro en forma jocosa, el que inventó las medidas fue Caín, o culturas donde se cree que si se mide las cosas recaerán sobre ellos las plagas más fuertes, es decir los castigos del gran Dios.</p>
Religioso	<p>La medida es atributo de poder en todas las sociedades civilizadas, es símbolo de soberanía, de dominación. En la historia proporciona innumerables ejemplos de litigios entre ciudades y esto se originaba en la lucha por el derecho de establecer y controlar no solo las medidas, sino los reinos, ya que, entre dos regiones que estuvieran luchando por su soberanía, quien ganara ejercía su poderío imponiendo sus medidas, buscando con ellos la unificación.</p>
Poder	<p>Desde esta concepción eran partidarios los mercantiles, ganaderos y comerciantes, porque para ellos, la medida y el pesaje eran cosas normales, siempre que ambas fueran “justas”. Esta es una construcción social que permite analizar la medida no solo desde aspectos netamente epistemológicos, sino también sociales de la misma.</p>
Justicia	<p>Este modelo surge con la tendencia de aplicar el cálculo hedonista; este tipo de medida se le atribuye a Jeremy Bentham (1748-1832) el cual proponía que a través</p>

Hedonista	de dicho cálculo se podían medir los placeres y los dolores. La medida es un proceso racional, obra de la mente humana, libre de prejuicios y tradiciones, buena para todos, es decir, la medida como símbolo de prosaica pedantería. En este tipo de modelo es donde cobra especial importancia el significado de medir expuesto por Campbell y Moulines & Diez.
Cuantitativo	

Fuente. Osorio (2009).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Caracterizar los obstáculos y los perfiles motivacionales que tienen los estudiantes sobre el concepto de área.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los obstáculos epistemológicos, ontológicos y motivacionales que tienen los estudiantes sobre el concepto de área.
- Reconocer los perfiles motivacionales iniciales que tienen los estudiantes a la hora de estudiar el concepto de área.
- Diseñar una unidad didáctica que favorezca el aprendizaje del concepto área a través del programa Geogebra y que promueva la motivación intrínseca.

6 METODOLOGÍA

6.1 Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio cualitativo descriptivo cuyo propósito estuvo orientado a identificar los obstáculos de aprendizaje sobre el concepto de área y caracterizar los perfiles motivacionales de los estudiantes. Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifiestan que el alcance descriptivo busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, procesos, objetos, grupos o comunidades, o cualquier otro proceso que se someta a análisis; para nuestro caso perfiles motivacionales y obstáculos para el aprendizaje de un proceso matemático.

6.2 Población

El municipio de Quinchía se encuentra en el nororiente del departamento de Risaralda, está ubicado a una altura de 1.825 msnm, posee una temperatura promedio de 18 grados centígrados. En su territorio se presentan todos los climas, desde el cálido del corregimiento de Irra, hasta el frío de la vereda de La Ceiba. Limita al norte con el Municipio de Riosucio; Al sur con Anserma, por el oriente con los municipios de Filadelfia y Neira, en el departamento de Caldas y por el occidente con el municipio de Guática en Risaralda. Está a 110km de Pereira, la capital del departamento.

El municipio cuenta cuatro corregimientos y con 81 veredas, en una de ellas, de nombre Guerrero se encuentra la sede El triunfo adscrito al Instituto Técnico Agropecuario Naranjal, institución educativa creada en el año 1991, cuenta con 16 sedes, dos jornadas (completa y sabatina) en las cuales asisten a clase 919 estudiantes.

La economía del municipio de Quinchía se deriva principalmente del cultivo del café y de otros productos agrícolas como la caña de azúcar la mora y el plátano, su otra fuente de economía es la minería, actividad que predomina en zona de influencia de la sede el Triunfo, aunque con un nivel de explotación aun artesanal en su mayoría.

La zona de guerrero donde se alberga la sede El Triunfo y su zona de influencia se caracteriza además de su dependencia minera aurífera, por la presencia de pequeños cultivos de café por la explotación extensiva de ganado ambos en forma de producción aun ortodoxa. Sus familias son de bajos ingresos económicos, pues en su mayoría no alcanzan el ingreso mensual del salario mínimo.

La zona fue azotada en tiempos no muy remotos por la violencia provocada por la presencia de grupos al margen de la ley.

Los hogares se caracterizan además por núcleos familiares donde falta autoridad y por la ausencia permanente de uno de los dos padres por tener que salir de la región en busca de trabajo para apoyar el sustento familiar.

6.3 Unidad de trabajo

El proyecto se desarrolló con 29 estudiantes del grado sexto de la sede el Triunfo del Instituto Técnico Agropecuario Naranjal, cuyas edades oscilan entre los 10 y 13 años, provenientes de diferentes centros educativos de la región.

Para el análisis de la información se seleccionaron 5 estudiantes, los cuales se eligieron por ser aquellos que mostraron mayor desmotivación por la asignatura de matemáticas y por ende, más bajo rendimiento académico. A continuación, se relacionan las características de los estudiantes que conformaron la unidad de trabajo con la que se realizó el análisis de la información.

Tabla 7. Caracterización de la unidad de trabajo.

Participantes	Edad (años)	Género	Grado
Estudiante (E1)	13	F	6
Estudiante (E2)	12	M	6
Estudiante (E3)	12	M	6
Estudiante (E4)	12	M	6
Estudiante (E5)	13	M	6

Fuente. La investigadora.

6.4 Categorías de análisis

La unidad de análisis se orientó a la caracterización de los perfiles motivacionales descritos en la tabla 3 y los obstáculos. A continuación se presentan las categorías y subcategorías que se analizaron:

Tabla 8. Categorías y subcategorías de análisis.

Categorías	Subcategorías
Perfiles motivacionales (Bacas y Díaz, 1992)	Curioso
	Conciencioso
	Sociable
	Buscador de éxito
	Epistemológicos
Ontológicos	
Obstáculos	

6.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Se usaron tres instrumentos para la recolección de la información: test de perfiles motivacionales (TEA) (ver anexo 1), test de orientaciones motivacionales hacia el aprendizaje de las ciencias (SMTSL) (ver anexo 2) y cuestionario de preguntas abiertas (ver anexo 3) para indagar por el concepto de área. Los dos primeros fueron validados por los autores Hsiao et al., (2005) y Bacas y Díaz, (1992), mientras que el tercero se validó a juicio de expertos y posteriormente se aplicaron para recolección de la información.

También se usaron la observación, la cual daba cuenta de las actitudes de los estudiantes frente a la asignatura y la entrevista desestructurada, la cual se usó en algunos momentos donde había claridad sobre las respuestas de los estudiantes al instrumento de obstáculos.

6.6 Plan de análisis

Los instrumentos fueron aplicados a todos los estudiantes del grupo; es decir, 29 en total, de los cuales seleccionamos 4 para su análisis. En estos estudiantes evidenciamos dificultades en las operaciones matemáticas, así como un rendimiento académico bajo y desmotivación por el área.

Posteriormente, se transcribió la información en matrices y se realizó un análisis de contenido para identificar los obstáculos latentes en los 5 estudiantes y los perfiles motivacionales.

6.7 Fases de la investigación

A continuación presentamos las fases desarrolladas para la investigación:

Tabla 9. Fases de la investigación.

Fase 1	Fase 2	Fase 3
- Selección del problema	- Validación del instrumento.	- Conclusiones
- Construcción del marco teórico.	- Aplicación de los instrumentos.	- Desarrollo de tareas como propuestas de intervención.
- Selección de la población.	- Análisis de la información	
- Diseño metodológico		

Fuente. La investigadora

7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A continuación presentamos el análisis obtenido de los cinco estudiantes que se seleccionaron; para una mayor comprensión estructuramos el documento en dos apartados: el primero referido a los perfiles motivacionales de los estudiantes, donde los ubicamos en uno específico y el segundo donde presentamos los obstáculos presentados por ellos.

7.1 Perfiles motivacionales

Perfil motivacional sociable

Los estudiantes 1, 2 y 5 fueron ubicado en el perfil de estudiantes sociables, debido a que en el Test se mostraron identificados con Diego “A Diego no le gusta estar solo, le gusta mucho el trabajo en equipo, compartir con sus compañeros y ser solidario con ellos”.

Se les solicitó justificar su respuesta a lo que E1 y E5 no añadieron nada, E2 complementó:

E2: “Porque le gusta trabajar en equipo y porque es muy solidario y porque comparte con los demás y porque no le gusta estar solo.”

Esto muestra que E2 es un estudiante sociable y que parece estar más interesado en socializar que en aprender. Trabajos como el de Zapata (2016), muestran que los estudiantes con perfil motivacional social parecen tener tendencias a desempeños académicos inferiores y busca preferiblemente una motivación extrínseca que sería el reconocimiento de sus compañeros. Esto se reafirma, pues el estudiante 2 no se mostró en desacuerdo con ninguno de los perfiles, solo en acuerdo con Daniel, lo que resalta su deseo de ser reconocido por el grupo y trabajar con ellos o como lo expresan Bacas y Díaz (1992) da mayor importancia a las relaciones de amistad que a las actividades y factores escolares.

Los otros dos estudiantes al no justificar, no podemos inferir realmente lo que les impulsó a esta respuesta.

No queda claro en la justificación de E2 si al trabajar en equipo desee aprender, pues se ha observado en las clases que cuando el trabaja en grupo no desarrolla las actividades propuestas, sino que socializa con sus pares.

No obstante, luego se les solicitó que de las cuatro representaciones anteriores selecciona con la que estás más de acuerdo y más en desacuerdo. Aquí E1 pasó a identificarse con Juan José, lo que contradice su posición inicial y añadió:

E1: “Porque él es así, estudia para las evaluaciones es muy juicioso e las clases y le gusta que el profesor le explique muy bien”

Aquí, E1 se contradijo y pareció acercarse más a un buscador de éxito; sin embargo, las observaciones realizadas en clase en las que se evidencia el comportamiento de E1 no lo muestran con este perfil. Asimismo, en la pregunta en la que debía asumir con quien no estaba de acuerdo no respondió.

Por su parte E2, no respondió nuevamente con quien estaba de acuerdo, pero se contradijo al decir que no estaba de acuerdo con Daniel, con quien inicialmente se había identificado:

E2: “Porque a Daniel no le gusta las clases donde solo el profesor le explique muy bien y le gusta que el profesor él explique pasa a paso y porque él no le presta atención pero es muy curioso y le gusta mucho aprender cosas nuevas”

Esta justificación genera confusiones, pero más parece una respuesta intentando dar gusto a la profesora, que develando realmente la persona con la que se identifica. Resaltamos aquí que el alude a que no le presta atención a su profesor, añadiendo que es curioso, de lo que inferimos tomó aspectos de otros personajes para justificar.

Al respecto de las estrategias usadas para autorregular su aprendizaje, los estudiantes respondieron:

Tabla 10. Respuesta de los estudiantes para autorregulación del aprendizaje.

AUTORREGULACIÓN 1	ESTUDIANTE	DE ACUERDO
Durante la clase con frecuencia olvido puntos importantes porque estoy pensando en otras cosas	1,2 ,5	X

Fuente. La investigadora.

Bajo la línea anterior, esto evidencia que los estudiantes sociables se muestra más interesados por socializar o quizá hacer otras cosas que por prestar atención en clase, lo cual hace que en ocasiones el aprendizaje sea lento y complejo. También consideraron que no es necesario volver a retomar las lecturas para aclarar preguntas, lo que refleja poco interés por resolver de forma adecuada las tareas.

Acerca de la memorización de preguntas claves, solo E5 considera indispensable para aprender, memorizar preguntas y conceptos claves; esto quizá se ve reforzado en ocasiones porque los maestros enseñan a sus estudiantes a seguir instrucciones o memorizar teorías o leyes, sin contemplar además componentes cognitivos, conceptuales, motivacionales, argumentativos, de solución de problemas y metacognitivos, además de los socioculturales y lingüísticos (Zapata, 2016, Tamayo, 2001). E1 y E2 consideraron que a veces es importante la memoria, pero que en otras no.

En la pregunta 4 del instrumento 2, los estudiantes respondieron:

Tabla 11. Respuesta de los estudiantes frente a la motivación.

TOTAL DE AC.			
EL ENSAYO 4	EST.	DE AC.	EN DESAC.
Cuando estudio para una evaluación, practico y repito una y otra vez	E5 E1 y E2	X	X

Fuente. La investigadora.

Solo E5 considera que es importante practicar y repetir tareas para ganar el exámen; cabe aclarar que la pregunta no iba dirigida a procesos de memorización y aprendizaje por repetición, sino que se espera que en matemáticas los estudiantes aprendan ciertas fórmulas como la de área y que practiquen ejercicios en su casa para reconocer la lógica de las tareas, identificar unidades de medida, entre otros. E1 y E2 no consideraron importante realizar estas actividades, las cuales consideramos son fundamentales para aprender matemáticas, no se gana una evaluación sino se practica.

En la regulación del esfuerzo, mostramos preocupación frente a los resultados obtenidos, pues los 5 estudiantes están de acuerdo en que se sienten aburridos para estudiar matemáticas y no terminan de realizar sus tareas. Esto sin duda, refleja la baja motivación que estos estudiantes tienen por el área, lo que efectivamente se refleja en sus desempeños bajos en el área o en su fracaso escolar (Pozo, 2006).

Finalmente, este perfil nos lleva a orientaciones hacia motivaciones extrínsecas, en este caso la aceptación de sus compañeros, independientemente de aprender o ganar la asignatura.

Perfil motivacional Buscador de éxito

Los estudiantes E3 y E4 se sintieron identificados con Juan José, quien se caracteriza por gustarle ser orientado por el profesor quien debe explicarle bien; además, siempre estudia para sus tareas; sin embargo, teme que le pregunten cosas que no ha estudiado.

En los estudiantes con nivel académico medio se evidencia que presentan gustos por orientaciones tales como buscador de éxito y curioso, indicando que su motivación es intrínseca, pero que también necesitan soporte externo en su aprendizaje debido a la falta de confianza en sí mismos e inseguridad frente al desarrollo de sus labores, por lo que busca continuamente retroalimentación y aprobaciones de sus compañeros y del profesor (Tamayo, 2009), de allí que quizá los resultados académicos sean reflejo de su propia inseguridad y poco compromiso (Zapata, 2016).

Frente a la justificación, añaden:

E3: “Porque es atento y le gusta estudiar para las evaluaciones y pregunta las partes que no entiende.”

E4: “Porque si hace los trabajo y los talleres y además de eso si se prepara para las evaluaciones.”

Se resalta en estas respuestas que la cualidad más importante para ellos es la prepararse o estudiar para las evaluaciones, lo cual es indispensable para ganar evaluaciones, pues implica compromiso por parte de quien aprende.

Los estudiantes buscadores de éxito sienten necesidad de obtener éxito en las evaluaciones o situaciones de competencias y conseguir prestigio por parte del profesor y sus compañeros gracias a las victorias, para lo cual es necesario estudiar y prepararse (Bacas y Díaz, 1992). A su vez, trabajos como los de Zapata (2016) muestran que los estudiantes con este perfil son poco curiosos y este es necesario para aprender y orientarse hacia aprendizajes autoregulados.

Frente al personaje con el que están en desacuerdo, E3 manifestó que con Daniel *“Porque no le gusta las clases donde el profesor hable”*. Esto, parece mostrar una preferencia mayor por las actividades individuales y por clases magistrales, denotando necesidad constante de su profesor, lo que es consistente con el perfil de buscador de éxito, quien requiere explicaciones por parte del maestro además de su aprobación.

Por su parte, E4 se mostró en desacuerdo con Diego *“Porque no le gusta estar solo y le gusta mucho el trabajo en equipo y si alguna vez le toca hacerse solo”* Al igual que E3, esto es consecuente con su perfil de buscador de éxito, pues aunque requieran la aprobación de sus compañeros, esta depende de sus “victorias” en las evaluaciones y para ello es necesario prepararse (Bacas y Díaz, 1992).

Frente a la autorregulación, E3 y E4 se mostraron en total acuerdo en que al estudiar para la clase tratan de identificar lo que no entienden bien; esto, debido a que requieren mayores explicaciones para realizar los ejercicios y poder sacar buenas notas. Esta es una característica necesaria para un buscador de éxito, quien requiere comprender y aplicar lo que estudia.

E4 manifiesta que además, cuando estudia revisa los apuntes de la clase varias veces, mientras que E3 dice no hacerlo. Al respecto, consideramos que esta actividad es necesaria en los procesos de autorregulación del aprendizaje y sorprende un poco que siendo E3 un buscador de éxito no use esta estrategia para estudiar, por lo que habría sido interesante quizá realizar una entrevista.

Cabe resaltar, que aunque E3 y E4 son buscadores de éxito, no siempre ganan las evaluaciones, pero si tienen un desempeño un poco más superior a los estudiantes de perfil social.

Para E3 y E4, además es muy importante el ambiente de estudio:

Tabla 12. Respuesta de los estudiantes frente al uso del tiempo y ambiente de estudio.

TIEMPO Y AMBIENTE DE ESTUDIO 1	TOTAL DE AC.	DE AC.	EN DESAC.
	EST.		
Por lo general, estudio en un lugar que me gusta y me permite concentrarme	E3, E4	X	

Fuente. La investigadora.

Esto, sin duda debe ser consecuente con un buscador de éxito quien requiere concentrarse para estudiar; pues esto facilita o permite entender mejor y ganar las evaluaciones.

Frente al tiempo de estudio:

Tabla 13. Respuesta de los estudiantes frente al uso del tiempo y el ambiente de estudio.

TIEMPO Y AMBIENTE DE ESTUDIO 2	EST.	TOTAL DE AC.	DE AC.	EN DESAC.
Hago buen uso de mi tiempo de estudio	E3, E2 y E4		X	

Fuente. La investigadora.

Ellos aseguran usar bien su tiempo para estudiar, observando que posiblemente lo hacen, pero no lo suficiente para ver resultados, pues como mencionamos, sus resultados no son completamente satisfactorios. Además, otra característica de los buscadores de éxito es estar al día con sus tareas, pregunta en la cual tanto E3 como E4 manifestaron que se aseguran de ello; frente a esto, se ha observado que efectivamente ellos son cumplidos con las tareas que se envían a casa, pero no obtienen buenas notas y pierden los exámenes.

Pese a todo lo anterior, los estudiantes se sienten desmotivados a la hora de aprender matemáticas, quizá puede ser reflejo de sus notas; sin embargo, se resalta en estos dos estudiantes que contestaron:

Tabla 14. Respuesta de los estudiantes frente a la regulación del esfuerzo.

REGULACIÓN DEL ESFUERZO 2	EST.	TOTAL DE AC.	DE AC.	EN DESAC.
Trabajo fuertemente en esta clase, aunque no me guste lo que en ese momento estoy haciendo	E3, E5	X		

Fuente. La investigadora.

Es un aspecto que se debe explotar al máximo en las clases, pues los estudiantes se esfuerzan por aprender y ganar. Esto sin duda, también es característico en estudiantes con este perfil, pues consideran que para ganar requieren esfuerzo y no tareas fáciles (Bacas y Díaz, 1992). Este perfil se inclina a motivaciones extrínsecas, pues lo importante es la nota

y el reconocimiento de sus maestros y compañeros debido a que tienen promedios mejores que sus demás compañeros.







7.2 Obstáculos

A continuación describimos los obstáculos encontrados en el grupo de estudiantes analizados.

Obstáculos epistemológicos

Frente a los conceptos, mostramos algunas de las respuestas de los estudiantes:

Tabla 15. Respuestas de los estudiantes al cuestionario inicial que dan cuenta de obstáculos epistemológicos.

ESTUDIANTE	PREGUNTA 3	RESPUESTA
E1	¿Cuáles de los siguientes polígonos son regulares?	“el uno y el cinco”
E2	1  2 	el uno, el dos, el cuarto, el cinco y el seis”
E3		
E4	3  4 	“los regulares son los tres últimos” “el primero, el segundo, el cuarto el quinto y el sexto”
E5	5  6 	“el cuadrado, la estrella y el polígono”

Fuente. La investigadora

En la tercera pregunta se hizo un análisis más específico acerca de la identificación de los polígonos regulares, para saber si los identificaban, pues es a ellos que se les va aplicar el área en la investigación; E1, no tiene ni idea qué es un polígono regular, E2 tiene una muy buena asertividad, E3 no sabe, pues no identifica cuáles son los polígonos regulares en la

pregunta aplicada, E4 los identifica todos a excepción del tres que no lo tiene en cuenta y la figura cinco que no es regular y que la tuvo en cuenta como si lo fuera; por último, E5, identifica solo el cuadrado y la estrella, los demás no son polígonos regulares para él. Mostrando con esto la necesidad de darles a conocer primero cuáles son los polígonos regulares con sus características para después entrar a tomar las medidas, en este caso el área de cada uno de ellos con la fórmula establecida.

Tabla 16. Respuesta de los estudiantes al cuestionario inicial sobre obstáculos epistemológicos.

ESTUDIANTE	PREGUNTA 4	RESPUESTA
E 1	Sobre el terreno cuadrado que hay en la parte	“1, uno”
E2	de arriba de los baños, en el colegio, se	“1,5 sin construir”
E3	construye una jardinera pentagonal de 3,5m de	“no sobra nada”
E4	lado y 2,2m de apotema ¿cuántos metros de	“2,5 sin construir”
E5	terreno quedan sin construir?	“uno”

Fuente. La investigadora.

En la cuarta pregunta que se les hizo a los estudiantes, se investigó algo relacionado con área, parecida a la pregunta número dos. Al buscar qué contestan cuando se les hace la pregunta, se ve que no intentan realizar una operación para resolverla, solo escriben lo que más fácil sale escribir, una respuesta al azar, lo cual demuestra desconocimiento.

En estas respuestas vemos reflejado un obstáculo referido a las unidades y magnitudes y la forma como los estudiantes expresan el resultado; asimismo, los estudiantes no tienen en cuenta la fórmula de área, sino que parece ser que realizan cálculos al azar.

De acuerdo con los lineamientos curriculares (1998):

Aunque las magnitudes que nos ocupan son de naturaleza continua, en los primeros ensayos tendientes a encontrar una estimación de sus medidas, la repetición reiterada de patrones susceptibles de ser contados mediante los números naturales parece ocultar el carácter continuo de dichas magnitudes. Podríamos decir que, en este caso, hay un esfuerzo por capturar lo continuo (magnitudes) con lo discreto (números naturales) (p. 44).

A esta misma tarea, se les solicitó que explicaran las dificultades que tuvieron para hacerla, a lo que solo E2 y E4, respondieron:

E2: “calculaba con mi mano, pero como que no me daba, yo sume y luego como que reste”.

E4: “que no se cual es la fomula pa hacer el ejercicio”

Frente a esto, observamos el obstáculo epistemológico de conocimiento general, donde se desea capturar lo continuo con lo discreto; es decir, se relaciona con proceso de conteo y no de medición, tal como se evidencia en E2. Frente a la respuesta de E4, anotamos que hay una dependencia de la fórmula, lo cual retomando su perfil motivacional es claro.

Respecto a la respuesta de E2, podemos deducir como los estudiantes hacen referencia a la medida antropométrica como solución al resultado de su medición. La necesidad de medir o comparar es muy antigua, y cada pueblo buscaba una unidad de medida(o una forma de relacionar cantidades) de tal forma que la utilizaba de acuerdo a sus necesidades. El primer vislumbre de medición aparece con las partes del cuerpo humano (medida antropométrica), y después se buscan otra forma de tratar de medir y buscan unidades de medida en sus necesidades básicas y en relaciones tales como: comerciales, transporte, creencias. Acerca de la medida antropométrica, Kula (1999) afirma: “*el hombre primitivo mide el mundo con su propio cuerpo. Para aprehender objetos independientes de sí mismo se sirve de los miembros de su cuerpo: pie, brazo, dedo, mano, brazos abiertos, paso.*” (p. 31). También afirma que:

Las medidas tales como el codo, puño, pie –en la órbita de nuestra civilización- han sido utilizadas hasta hace poco, hasta la plena hegemonía del sistema métrico, siendo ya nociones abstractas. Ya se trataba de la generalización de “el pie” y no de “mi pie” o “tu pie”. Ya su longitud era fija y atemporal (aunque evolucionable en el transcurso de los siglos) y no mayor o menor según cada caso particular.” (p. 31).

El enfoque de la selección de la unidad de acuerdo a las respuestas de los estudiantes se basó en procesos visuales sin ningún tipo de estrategia, apoyados en elementos geométricos que están relacionados con la medición. En cuanto a la selección de unidad, los lineamientos curriculares (1998) plantean:

La apreciación del rango de las magnitudes y la selección de unidades, son habilidades poco desarrolladas en los niños y aún en las personas adultas debido al tratamiento libresco y descontextualizado que le da a la medición dentro de las matemáticas escolares. Antes de seleccionar una unidad o un patrón de medida es necesario hacer una estimación perceptual del rango en que se halla una magnitud concreta, por ejemplo, la altura de una puerta, la longitud de un camino, el peso de un objeto, la duración de un evento, etc. (p. 44).

Lo anterior, porque los estudiantes no usaron las unidades de medida para responder, aun cuando estaban en la pregunta.

Obstáculos ontológicos

Encontramos un obstáculo inducido por la enseñanza, referido a la linealidad, el cual hace referencia a que ellos no tienen en cuenta las unidades o usan otras que no son realmente usadas en la matemática, como cuando hablan de pedacitos, dedos, entre otros y que muchas veces son usados por los profesores para tratar de lograr aproximar a los estudiantes al concepto de área. Al respecto Chamorro (2003) explica:

Entre los errores más frecuentes que cometen los alumnos en el ámbito de la medida está precisamente el olvido, a la hora de expresar el resultado de una medición, de la o las

unidades; es decir, de aquello que es básico para la determinación de la aplicación de la medida. (p. 234)

De igual manera Chamorro y Belmonte (2000) expresan:

Si un alumno no ha medido longitudes, ¿encontrará alguna diferencia entre el metro y el metro cuadrado? ¿Podrá medir superficies sino las distingue de las longitudes? En este contexto no son de extrañar muchos de los errores que el alumno comete, y muchas palabras tales como «metro», «hectómetro», etc., pasan a engrosar el vocabulario de las palabras sin sentido que el alumno escucha en clase” (p. 42).

Otro obstáculo encontrado fue espontáneo referido a la facilidad, el cual se evidencia en las respuestas dadas a la pregunta 4 mostradas anteriormente. Allí, los estudiantes respondieron de manera espontánea; aquí se les preguntó además, mediante una entrevista desestructurada cómo midieron para responder el ejercicio, teniendo en cuenta que se habla de un cuadrado y una figura pentagonal. Los estudiantes respondieron:

Tabla 17. Respuesta de los estudiantes al cuestionario inicial que dan cuenta de obstáculos ontológicos.

ESTUDIANTE	RESPUESTA
E1	<i>Porque tengo la capacidad de medir ese cuadrado y es más eficaz para sacar una medida.</i>
E2	<i>Yo mido el cuadrado no el pentágono.</i>
E3	<i>Yo mediría cuadrado que se ve menos complicada a la de tomar una medida.</i>
E4	<i>Yo mediría el cuadrado porque es la forma más fácil de medir o yo diría que es lo único que se puede medir.</i>
E5	<i>Mediría ese rectángulo porque es una figura fácil de medir. Porque las demás tienen una forma muy extraña a la hora medir y no sabría cómo medirlas.</i>

Fuente. La investigadora.

En estas respuestas de los cinco estudiantes hacen referencia a lo más fácil en cuanto a lo medible de la figura. Los estudiantes se centran en el cuadrado (o algunos de los estudiantes lo llaman rectángulo), pues se infiere que los estudiantes de manera espontánea creen que las figuras pentagonales son más complicadas en su tratamiento matemático. Esta percepción del estudiante se presenta porque quizá ellos han aprendido que las formas diferentes a las observadas en el entorno, tales como, el rectángulo, el cuadrado, son difíciles de resolver matemáticamente.

En términos de Pozo y Gómez (citado por López, Orrego y Tamayo, 2016):

Es así como a través de las vías sensoriales, culturales o escolares, los estudiantes adquieren concepciones alternativas tan resistentes al cambio. Pozo, et al. 1991, no pretenden establecer que estas concepciones se dan por separado, sino que están íntimamente ligadas, pues las analogías deben formarse a partir de concepciones existentes y las concepciones socialmente inducidas deben asimilarse en función de los conocimientos previos, donde influyen indudablemente las concepciones espontáneas.(p. 1051).

Asimismo, los cinco estudiantes expresan facilidad a la hora de medir las figuras amorfas con las unidades escogidas, en este caso podemos inferir como ellos de manera intuitiva piensan que con la unidad escogida les facilita el proceso de medición de dichas figuras

Por todo lo anterior, propusimos una unidad didáctica o guía de trabajo que valore el trabajo en equipo y el uso de las TIC, en este caso el programa Geogebra (ver anexo 4).

8 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos trazados en esta investigación, podemos derivar las siguientes conclusiones:

Tras el análisis y la discusión de los resultados en relación con el desempeño académico de los estudiantes, su perfil motivacional o los motivos que dirigen su aprendizaje y las orientaciones motivacionales hacia el aprendizaje de las matemáticas, se encontraron relaciones entre los niveles de desempeño y el uso de procesos motivacionales y estrategias de autorregulación del aprendizaje. Se encontraron dos grupos diferentes de estudiantes en el aula: el primero con predominio de estudiantes sociables que se ubican en desempeños bajos y, el segundo con estudiantes en niveles de desempeño medio buscadores de éxito.

Frente a los obstáculos, destacamos que aunque explícitamente no se abordaron los emotivo-afectivos, la prevalencia de motivación extrínseca derivada de los análisis de perfiles motivacionales, se constituye en un obstáculo, pues los estudiantes no se sienten motivados a aprender, sino que estudian o por ganar reconocimiento o solo por ganar las evaluaciones. Frente a esto, llamamos la atención, para que los maestros desarrollen tareas que promuevan la motivación intrínseca; es decir, que el estudiante por el mismo se sienta motivado por aprender.

Entre los obstáculos epistemológicos, destacamos la dificultad para reconocer y diferenciar figuras regulares e irregulares, así como asignar las unidades de medida y realizar operaciones claras para lograr resultados.

Los obstáculos ontológicos los ubicamos en dos: uno derivado posiblemente de enseñanza anterior y otro como resultado de sus percepciones sensoriales. Acerca de la primera, se refuerzan los epistemológicos relacionados con las unidades de medida y sobre el segundo, llama la atención que los estudiantes desarrollen el cálculo de áreas de forma intuitiva o de la forma más fácil, sin considerar los procedimientos matemáticos implicados en el proceso.

9 RECOMENDACIONES

Durante la investigación, encontramos un obstáculo importante, referido a la desmotivación de los estudiantes no solo para aprender, sino incluso para participar en el proceso investigativo, lo cual nos llevó a proponerles que al final se iba a trabajar con tabletas y otros recursos tecnológicos, lo que hizo que se motivaran extrínsecamente.

Es importante seguir investigando acerca de los perfiles motivacionales de los estudiantes en matemáticas, pues estos no se han identificado en esta asignatura. Esto, ayudaría a transformar el papel del docente y a reconocer la importancia de la motivación intrínseca en los procesos de aprendizaje, la cual va mucho más allá de una nota o del reconocimiento de sus compañeros.

10 REFERENCIAS

- Alonso, T.J. (1997). *Motivar para el aprendizaje*. Edebe: Barcelona.
- Bacas, P. y Martín-Díaz, M.J. (1991), *Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de la enseñanza de las ciencias en función de sus características motivacionales*. Madrid: Narcea editores.
- Bacas, P. y Díaz, M.J. (1992). *Distintas motivaciones para aprender ciencias*. Madrid: Narcea editores.
- Barrantes, H. (2006). Los obstáculos epistemológicos. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 1(2), 1-7.
- Bechara, A., Tranel, D. & Damasio, A. (2000). Poor judgment in spite of high intellect: neurological evidence for emotional intelligence In: Bar-On, R., Parker, J.D.A. (eds.) *Handbook of Emotional Intelligence.*, San Francisco, USA. Jossey-Bass.
- Bishop, A, (1999). *Enculturación Matemática: la Educación Matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Paidós
- Chamorro, M. C. (2001). *Las dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las magnitudes en Educación Primaria* E.S.O. En , J. M. Belmonte Gómez, J. Bolon, M. D. Chamorro Plaza, B. D'Amore, L. Ruiz Higuera, y otros, *Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas* (págs. 79-117). Madrid: Aulas de Verano. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Chamorro, M.C. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid. Editorial Pearson Educación, S.A.
- Cid, E. (s.f). *Obstáculos epistemológicos en la enseñanza de los números negativos*. Recuperado de <http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/cangas/Negativos.pdf>.

- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre: ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Ediciones Destino, S.A. Barcelona.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: plenum.
- Díaz, M.J. y Kempa, R. F. (1991). Los alumnos prefieren diferentes estrategias didácticas de la enseñanza de las ciencias en función de sus características motivacionales. *Enseñanza de las ciencias*.
- Elices, M. (s.f.). *Emoción y cognición*. En Manual de introducción a la psicología cognitiva. Alejandro Vásquez Echeverría (Editor).
- Farias, D. y Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40.
- García, T. & Pintrich, P.R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: the role of self-schemas and self-regulatory strategies. In D. H. Schunk and B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulation on Learning and Performance: Issues and Applications* (pp. 132- 157), NJ, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- García, L.I. y Osorio, A.M. (2008). Modelos mentales sobre el concepto de medida
- Gardner, H. (1983). *Frames of the mind. The theory of multiple intelligences*. New York, USA: Basic Books.
- Godino, D.J.; Batanero, C. y Roa, R. (2004). *Matemáticas para maestros: Magnitudes*. Recuperado de Proyecto Edumat-maestros: www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/.
- Harris, P. (2000). Understanding emotions. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds). *Handbook of emotions* (2nd ed, pp, 281-292). New York USA: The Guildford press.

- Hsiao-Lin, T; Chi-Chin C, & Shyang-Horng, S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639–654.
- Izard, C., & Ackerman, B. (2000). Motivational, organizational and regulatory functions of discrete emotions. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds), *Handbook of emotions* (2nd ed, pp, 253-264). New York USA: The Guildford press.
- Johnson-Laird, P & Oatley, K (2000); Cognitive and social constructions emotions. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds), *Handbook of emotions* (2nd ed, pp, 458-474). New York USA: The Guildford press.
- Kemper, T. (2000). Social models in the explanation of emotions. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds), *Handbook of emotions* (2nd ed, pp, 45-58). New York USA: The Guildford press.
- Kula, W. (1999). *Las medidas y los hombres*. Madrid: Siglo veintiuno editores, S.A. de C.V.
- López, A.M. Orrego, M., y Tamayo, Ó.E. (2016). Modelos explicativos y su relación con las concepciones alternativas de estudiantes universitarios sobre inmunología. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre formación de Profesores de Ciencias*, número extraordinario, 1051.
- Maseda, M.C. (2011). Estudio bibliográfico de la motivación en el aprendizaje de las matemáticas y propuestas de talleres aplicados a la vida real (tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and personalit*. 2nd Ed. New York: Harper & Row.
- Osorio, A.M. (2009). *Modelos mentales sobre el concepto de medida*. (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Manizales, Manizales.

- Osorio, H. (2017). Caracterización de las relaciones entre los obstáculos epistemológicos y ontológicos sobre el concepto de medida en estudiantes de grado décimo (tesis de maestría). Universidad de Caldas, Manizales.
- Pintrich, P. (1994). Continuities and discontinuities: Future directions for research in educational psychology. *Educational Psychologist*; 29, 37 -148.
- Pintrich, P. R. & Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom tasks. En D. Schunk y Meece (Eds.), *Student perceptions in the classroom: Causes and consequences* (pp. 149-183). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pozo. J.I. & Gómez. M. (2008) *Aprender y enseñar ciencia*. Ediciones Morata.
- Reeve, J. (1994). *Motivación y emoción*. McGraw- Hill. Madrid España.
- Rianudo, M. C., Chiecher, A & Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir de Motivated Strategies Learning Questionnaire. *Anales de psicología: Universidad Nacional de Rio Cuarto (Córdoba, Argentina)*, 107- 119.
- Stems, P. (2000). History of emotions: issues of change and impact. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds), *Handbook of emotions* (2nd ed., pp, 16-29). New York USA: The Guildford press.
- Tamayo, Ó.E. (2001). *Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- Tamayo, O. (2009). *Didáctica de las ciencias: La evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Editorial Universidad de Caldas.
- Woolfolk, A. (1999). *Psicología Educativa*. Prentice Hall: México.

Zapata, M. (2016). La motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la química. Tesis para optar al título de magíster en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.

11 ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario perfil motivacional

Nombre_____Edad_____Curso_____

A continuación, te describimos cuatro personajes que pueden representar a diferentes alumnos que hay en la escuela. Lee primero la descripción de los cuatro y selecciona después con una cruz el personaje con el que te identifiques mejor.

- A. A Diego no le gusta estar solo, le gusta mucho el trabajo en equipo, compartir con sus compañeros y ser solidario con ellos.
- B. A Daniel no le gusta mucho las clases donde solo el profesor hable, le presta atención al profesor, pero es muy curioso y le gusta mucho aprender cosas nuevas y hacer experimentos.
- C. A Juan José le gusta que el profesor le explique muy bien y le indique paso a paso lo que tiene que hacer en el trabajo. Siempre estudia para las evaluaciones, pero solo que le pregunten lo que el profesor explicó y lo que el estudio.
- D. A Leonardo le gusta más las tareas fáciles, ya que así no se esfuerza mucho y busca sacar buenas notas. Le gusta que el profesor y sus compañeros reconozcan su trabajo.

De las cuatro representaciones anteriores selecciona con la que estés más de acuerdo y más en desacuerdo

Estoy de acuerdo con_____

¿Por qué?

Estoy en desacuerdo con _____

¿Porqué?

Fuente: *Adaptado de Bacas, P. & Martín-Díaz, M.J. (1991).*

Anexo 2: Motivación y estrategias de aprendizaje de los estudiantes

Nombre estudiante: _____

Institución: _____

Grado: _____ Masculino ___ Femenino _____

AUTORREGULACION	Totalmente	De acuerdo	En desacuerdo
	De acuerdo		
1. (33) Durante la clase con frecuencia olvido puntos importantes porque estoy pensando en otras cosas			
2. (36) Cuando hago lectura, formulo preguntas que me ayuden a entender lo que estoy leyendo.			
3. (41) Cuando me confundo con alguna lectura para la clase, vuelvo a leer para resolver mi duda.			
4. (76) Cuando estudio para la clase, trato de identificar cuales conceptos no entiendo bien.			

EL ENSAYO	Totalmente	De acuerdo	En desacuerdo
	De acuerdo		
5. (46) Cuando estudio para la clase, leo en varias ocasiones mis apuntes.			
6. (59) Memorizo las palabras claves para recordar los conceptos importantes de la clase.			
7. (72) Hago una lista de los términos importantes de la clase y los memorizo.			
8. (39) Cuando estudio para una evaluación, practico y repito una y otra vez.			

TIEMPO Y AMBIENTE DE ESTUDIO	Totalmente	De acuerdo	En desacuerdo
	De acuerdo		
9. (35) Por lo general, estudio en un lugar que me gusta y me permita concentrarme.			
10. (43) Hago buen uso de mi tiempo de estudio.			
11. (52) Se me dificulta cumplir el horario de estudio.			
12. (70) Me aseguro de estar al día con mis tareas.			

REGULACIÓN DEL ESFUERZO	Totalmente	De acuerdo	En desacuerdo
	De acuerdo		
9. (37) Muchas veces me siento aburrido estudiar para la clase de ciencias y no termino lo que planeo.			
10. (48) Trabajo fuertemente en esta clase, aunque no me guste lo que en ese momento estoy haciendo.			
11. (60) Cuando las tareas de la clase son difíciles, me rindo y hago las más fáciles.			
12. (74) Cuando el material de la clase es aburrido y poco interesante, sigo trabajando hasta terminarlo.			

Anexo 3: Cuestionario para recolección de los obstáculos

Nombre: _____ grado: _____

Estimado estudiante este instrumento no tiene como objetivo evaluar sus conocimientos sino identificar los obstáculos que se tienen para trabajar en ellos. Muchas gracias.

1. ¿Le gusta las Matemáticas? ¿porqué?

2. ¿Determine el número de baldosas que necesita el salón, sabiendo que es rectangular de 6 m de largo y 4,5 m de ancho, si se sabe que cada baldosa mide 60 cm de lado?

3. De los siguientes polígonos, marque cuáles son regulares



4. Sobre el terreno cuadrado que hay en la parte de arriba de los baños, en el colegio, se construye una jardinera pentagonal de 3,5 m de lado y 2,2 m de apotema. ¿Cuántos decímetros cuadrados de terreno quedan sin construir? Explique cómo hizo el ejercicio.

5. Le gustaría poder utilizar computador, celular. ¿Tableta o cualquier otro dispositivo tecnológico en las clases de geometría y por qué?

Anexo 4: Propuesta de intervención

TAREA 1



ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN (Pre-saberes)

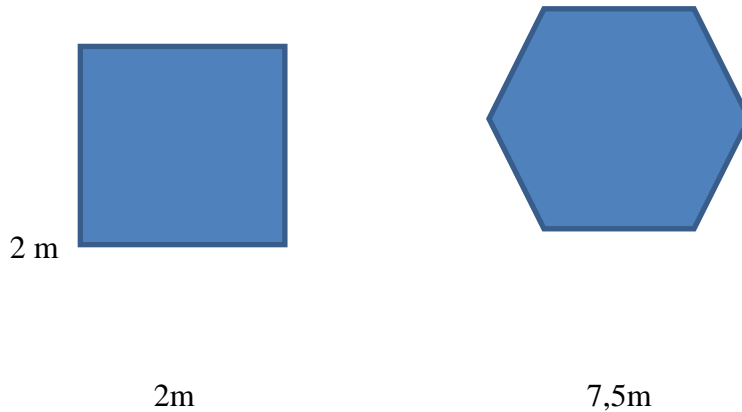
En esta primera tarea se desarrollará la competencia **TRABAJO COLABORATIVO** para aportar e interactuar en el logro de objetivos que se asumen colectivamente y se manifiesta con la participación activa y responsable de cada uno de los integrantes del subgrupo.

¿QUÉ SABEMOS DE ÁREA?

1. Imaginariamente vaya a la plaza principal del pueblo y plasme lo que ve en un dibujo, donde estén representadas mínimo 10 figuras que conozca.
2. Escriba ¿cuáles son las figuras planas que encontró?
3. ¿Cuáles figuras son regulares e irregulares?

Calculemos áreas y perímetro

4. Utiliza lo que sabes acerca de cómo calcular el área de las siguientes figuras:



5. ¿Cómo resolviste el ejercicio? Describe el paso a paso
6. ¿Siente motivación por realizar este tipo de actividades? ¿porqué?

TAREA 2



FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA











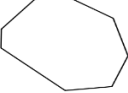
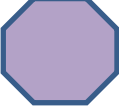

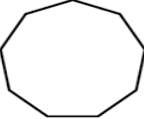
Como uno de los propósitos del trabajo colaborativo es de procurar que todos sus miembros, logren un repaso concienzudo, cada uno se comprometerá según sus capacidades, a orientar, explicar y ayudar a los compañeros con algunas dificultades.




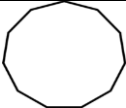
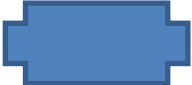
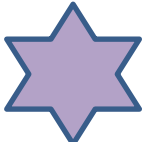
Leo y analizo con mis compañeros de subgrupo, el siguiente contenido y lo consigno en el cuaderno.

CLASIFICACIÓN DE POLÍGONOS

Los polígonos se pueden clasificar según el número de lados, según sus ángulos interiores y según la medida de sus lados y sus ángulos.

Según su número de lados

NUMERO DE LADOS	NOMBRE	EJEMPLO IRREGULAR	EJEMPLO REGULAR
3	Triángulo		
4	Cuadrilátero		
5	Pentágono		
6	Hexágono		
7	Heptágono		
8	Octágono		
9	Nonágono		

10	Decágono		
11	Undecágono		
12	Dodecágono		

Según sus ángulos interiores

Convexos: todos los ángulos interiores miden menos de 180° . Si al trazar las diagonales de un polígono todas están contenidas en él, el polígono es convexo.

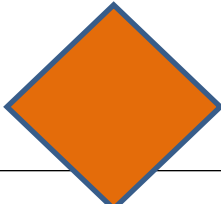
Cóncavo: tiene algún ángulo interior mayor que 180° . Si al trazar las diagonales de un polígono, se tiene que al menos una diagonal está por fuera, el polígono es cóncavo.

Según la medida de sus lados y ángulos:

Los polígonos se pueden clasificar en regulares e irregulares:

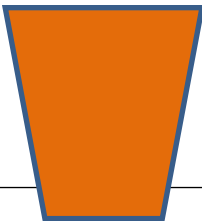
REGULARES

Los polígonos en los cuales todos sus lados y todos sus ángulos tienen la misma medida



IRREGULARES

Los polígonos en los cuales al menos dos de sus lados o ángulos tienen distinta medida



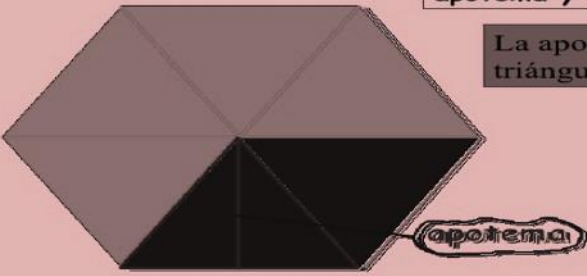
Ahora vamos a escribir el tema que nos interesa, *el área de polígonos regulares*:

El **área** de una figura es la medida de la superficie que ocupa la figura. El área se simboliza con la letra A

ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

Área de un polígono regular
El área de un polígono regular es igual al perímetro del polígono por su apotema y dividido para dos.

La apotema es la altura de un triángulo.

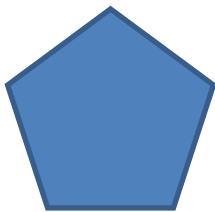


Área de un polígono regular = $\frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$

Ejemplo:

Supongamos que se tiene un pentágono regular de 3,2 cm de lado y 2,1 cm de apotema, ¿Cuál es su perímetro y cuál es su área?

Solución:



$$\text{Área de un polígono regular} = \frac{\text{Perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

1. ¿Entendió la teoría con los ejercicios de explicación?

2. ¿Le gustó escribir lo que le va a servir para resolver problemas de área más adelante? ¿por qué?
3. ¿Te gustaría conocer un programa en el computador o en la tableta, que pueda hacer todo lo relacionado con área, en vez de hacer los procedimientos en el cuaderno? ¿Porqué?

TAREA 3



ACTIVIDADES DE EJERCITACIÓN

En esta tarea, el objetivo es practicar lo estudiado, con el apoyo de la teoría para afianzar el aprendizaje.

De acuerdo con la teoría que se vio en el momento B (fundamentación científica), Calcula el área de los siguientes polígonos regulares.

1. Un triángulo equilátero de 5 cm de lado y 4,3 cm de altura.
2. Octágono regular de 10 cm de lado y 8,6 cm de apotema
3. Un pentágono regular de 6 cm de lado y 5 cm de altura.

Ahora analicemos en el entorno los siguientes casos

4. Un terreno hexagonal de 30m de lado y 26 m de apotema se divide en 6 triángulos equiláteros para cultivar en cada triangulo un tipo de flor.
 - a. ¿Cuál es el área del terreno disponible para cultivar cada tipo de flor?
 - b. ¿Cuál es el área total del terreno?

5. La cuarta parte de un terreno octagonal regular de 5 m de lado y 6 m de apotema está sembrado de flores y el resto de pasto.
 - a. ¿Qué área esta cultivada por flores?
 - b. ¿Qué área esta cultivada con pasto?
 - c. ¿Cuál es el área total del terreno octagonal?

6. ¿Qué tal le pareció la tarea?

7. ¿Se siente a gusto desarrollándola?

8. ¿Qué paso a paso o estrategias usa para resolver los ejercicios propuestos?

Tarea 4



ACTIVIDADES DE EJERCITACIÓN

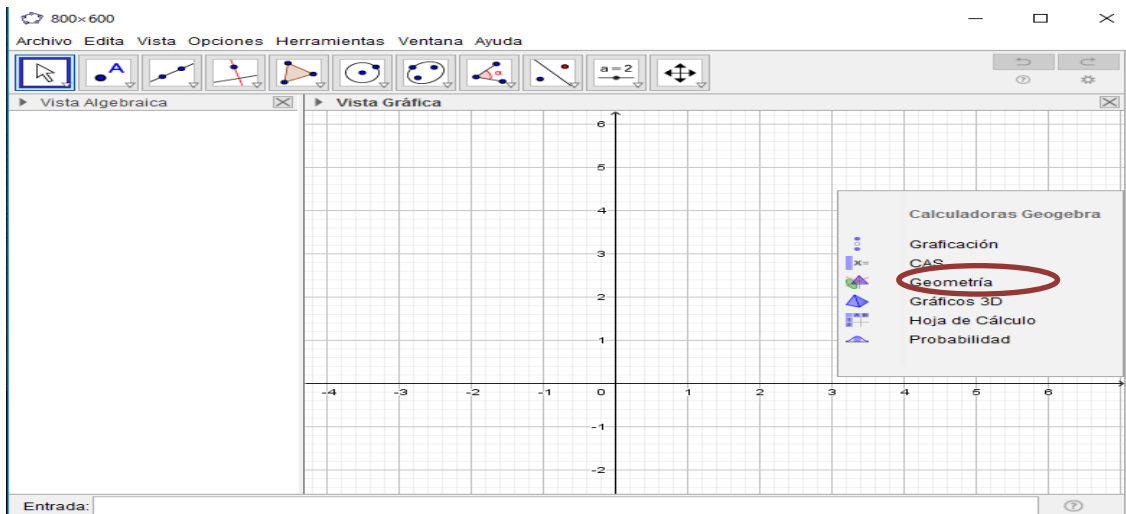
Compruebo y aplico con Geogebra

Como uno de los objetivos del trabajo colaborativo es evaluar los logros obtenidos para mejorar, planteamos calcular el área, el perímetro y las dimensiones de un polígono regular con el software Geogebra. Socializamos el trabajo con el docente.

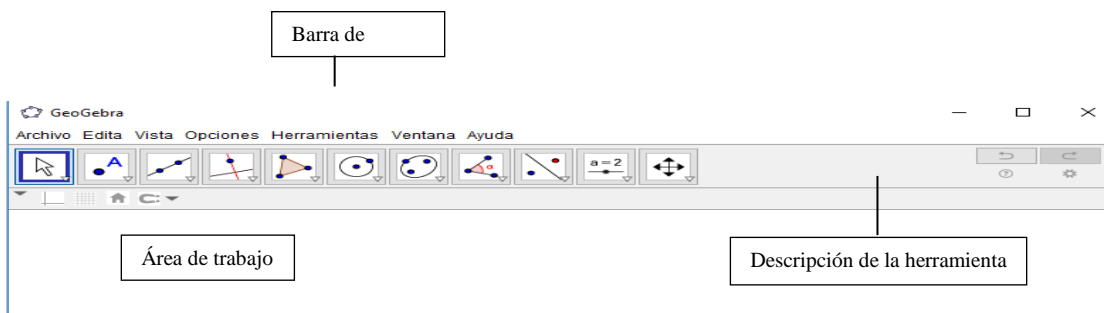
1. Haz clic en el icono



2. Observa la ventana que se despliega. Luego, en el menú, selecciona geometría como se muestra en la figura.



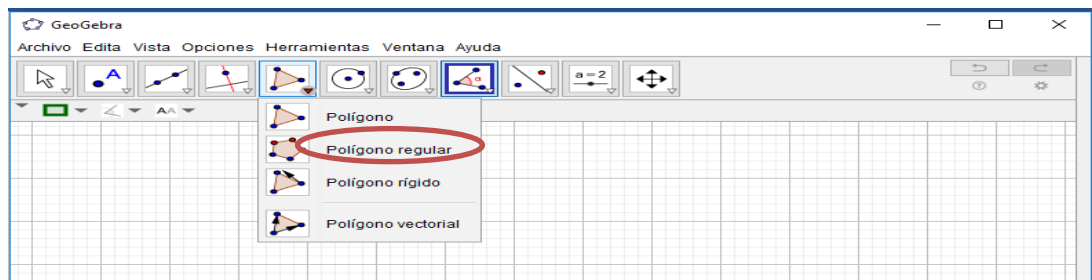
Visualiza la ventana de trabajo con sus diversas herramientas, como se muestra en la siguiente figura.



3. En el menú principal, en la parte de abajo hay un icono con cuadrícula, selecciona para mostrar u ocultar la cuadrícula, selecciona la **Cuadrícula**, como se muestra en la figura:



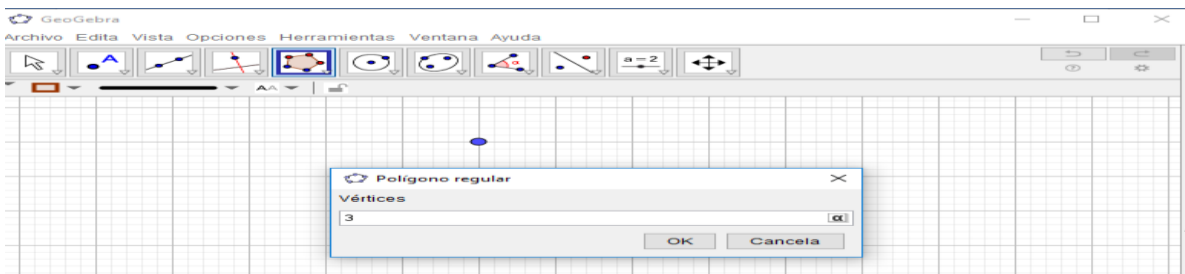
4. ¿Le gusta el proceso que está elaborando para trabajar en Geogebra?
5. ¿Se siente a gusto resolviendo el paso a paso que le indica la guía?
6. Para construir un polígono regular de tres lados, selecciona **Nuevo Punto** de la barra de herramientas, dale clic a polígono regular



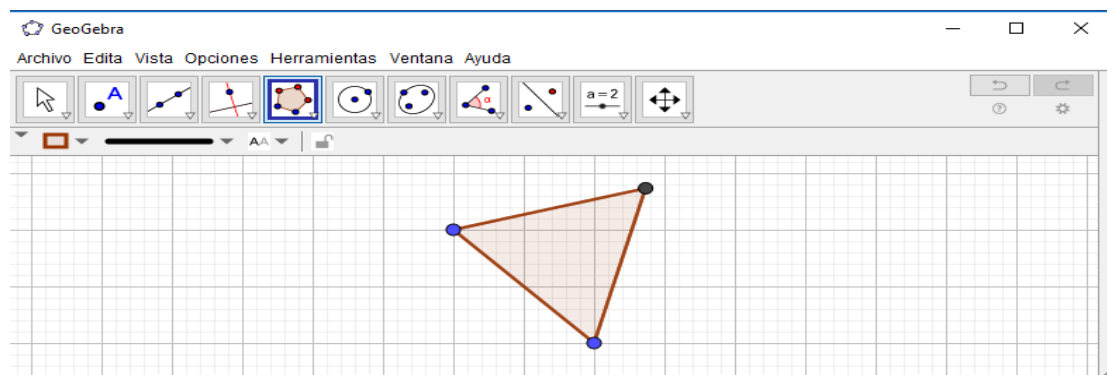
7. Entra a la cuadrícula y dale clic en un punto determinado así:



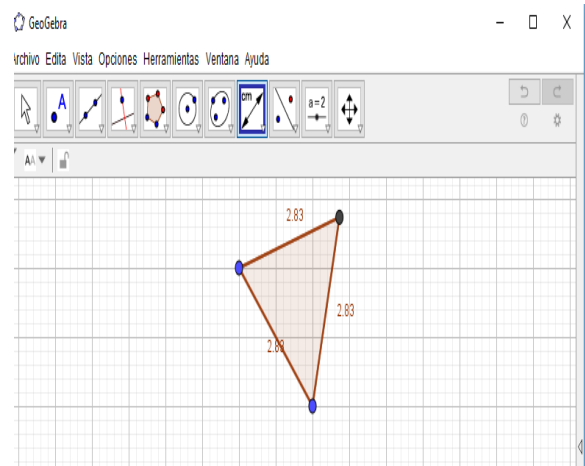
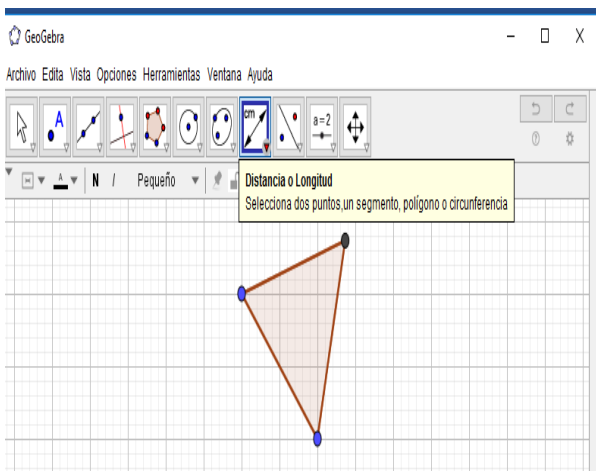
8. Sin soltar el puntero se despliega una ventana para que escoja el número de lados que tiene el polígono en el cual vas a trabajar, como lo muestra la figura.



9. El programa muestra el polígono que seleccionaste.

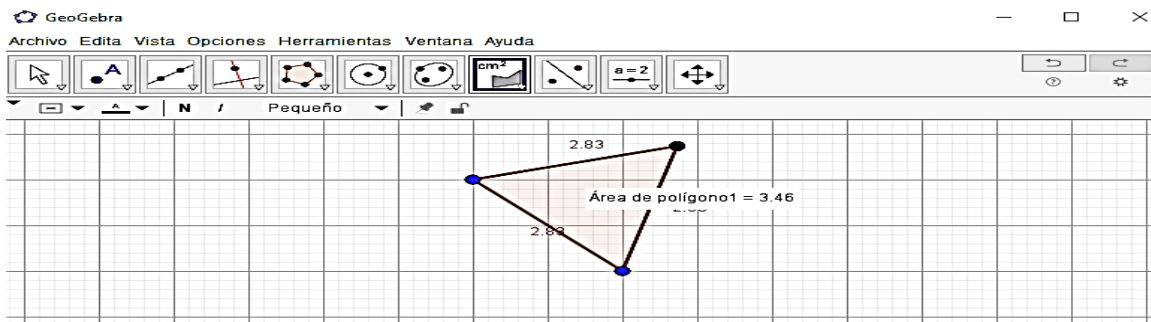


10. Calcula la medida del triángulo ABC. Selecciona la herramienta **Ángulo** de herramientas, después haz clic en distancia o longitud. Le da clic a cada uno de los vértices.



11. Determina el **área** del triángulo

ABC. Se selecciona de nuevo **Distancia o Longitud** de la barra de herramientas. Luego, haz clic en el interior del triángulo ABC, como se muestra en la figura.



12. ¿Cómo se sintió realizando las actividades de área con el Software Geogebra?
13. ¿Aprendió más con Geogebra o resolviendo los ejercicios en el cuaderno?
14. Determina el **área** del triángulo ABC. Se selecciona de nuevo **Distancia o Longitud** de la barra de herramientas. Luego, haz clic en el interior del triángulo ABC, como se muestra en la figura.
15. ¿Aprendió más con Geogebra o resolviendo los ejercicios en el cuaderno?

