



REGULACIÓN METACOGNITIVA: UNA ESTRATEGIA PARA LA SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

FABIÁN DAVID PACHECO PALMERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS
BOSCONIA-CESAR

2019

REGULACIÓN METACOGNITIVA: UNA ESTRATEGIA PARA LA SOLUCIÓN DE
PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

Autor

FABIÁN DAVID PACHECO PALMERA

Proyecto de grado para obtener el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor:

ALEXANDER RINCÓN ROJAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS

BOSCONIA-CESAR

2019

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mis hermanos, a quienes quiero mucho, con los que he compartido momentos significativos y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A todos mis amigos quienes siempre me dieron su voz de aliento para culminar con éxito este proceso tan maravilloso.

Fabián David Pacheco Palmera

AGRADECIMIENTOS

A Dios Le doy muchísimas gracias por su infinito amor, por cubrirme con su manto precioso proveyéndome salud, sabiduría y la entereza para afrontar este reto y culminarlo satisfactoriamente.

A la Universidad Autónoma de Manizales por permitirme desarrollar un posgrado de tan alta calidad y a todos los tutores que nos orientaron en este proceso tan lleno de sabiduría.

Al profesor Alexander Rincón Rojas quien compartido con migo su conocimiento y valores y orientó en el desarrollo de esta investigación.

A los estudiantes del grado 9º, profesores, administrativos liderado por el rector Herman Vergel Salcedo de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo de Bosconia - Cesar por su y participación activa y entusiasta en este proyecto.

RESUMEN

Este proyecto se desarrolló de acuerdo a las líneas de investigación suscitadas por la maestría en enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales. La investigación tuvo como objetivo el desarrollo de la regulación metacognitiva por parte de un grupo de estudiantes de grado 9° de la institución Educativa Carlos Restrepo Araujo, en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , puesto que se considera que gran parte de los estudiantes de este nivel de escolaridad realizan tareas mecánicas, poco reflexionadas cuando se enfrentan a situaciones problémicas y además no comprenden el potencial de las estrategias metacognitivas como elementos transversales a su aprendizaje. El presente estudio se desarrolló en tres fases consecutivas, en una primera fase o de evaluación diagnóstica se indaga sobre las ideas y las acciones que adelantan los estudiantes para afrontar una situación de tipo físico, sin suscribirle un plan de acción o dar demasiadas explicaciones a la realización de la práctica propuesta. Una segunda fase, o de intervención donde se atienden las dificultades conceptuales identificadas en la fase anterior y se procede a aplicar la regulación metacognitiva transversalmente al trabajo matemático escolar. Y una fase de finalización, donde a partir de la formulación y ejecución de tareas problémicas se hace el seguimiento al proceso de regulación metacognitiva. Durante las diferentes fases los estudiantes realizaron actividades individuales y de trabajo colaborativo.

La investigación presentada se desarrolló bajo la modalidad de unidad didáctica la cual atendió a los criterios y categorías de análisis como fueron la planeación, el monitoreo y la evaluación.

Palabras claves: resolución de problemas, regulación metacognitiva, planeación, monitoreo, evaluación y sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

ABSTRACT

This project was developed according to the research lines raised by the master's degree in science education from the Autonomous University of Manizales. The research aimed at the development of metacognitive regulation by a group of 9th grade students of the Carlos Restrepo Araujo Educational Institution, in solving problems with systems of 2×2 linear equations, since it is considered that much of Students of this level of schooling perform mechanical tasks, poorly reflected when facing problem situations and also do not understand the potential of metacognitive strategies as transversal elements to their learning. The present study was carried out in three consecutive phases, in a first phase or of diagnostic evaluation, I inquire about the ideas and actions that students take to face a physical situation, without signing an action plan or giving too many explanations to the Completion of the proposed practice. A second phase, or intervention where the conceptual difficulties identified in the previous phase are addressed and the metacognitive regulation is applied transversally to the mathematical school work. And a phase of completion, where from the formulation and execution of problem tasks, the process of metacognitive regulation is monitored. During the different phases the students carried out individual activities and collaborative work.

The research presented was developed under the modality of didactic unit which met the criteria and categories of analysis such as planning, monitoring and evaluation.

Keywords: Problem solving, metacognitive regulation, planning, monitoring, evaluation and systems of linear equations 2×2 .

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	10
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
3	JUSTIFICACIÓN.....	16
4	OBJETIVOS.....	22
4.1	GENERAL.....	22
4.2	ESPECÍFICOS.....	22
5	ANTECEDENTES.....	23
6	MARCO TEÓRICO.....	30
6.1	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	30
6.2	METACOGNICIÓN.....	31
6.3	REGULACIÓN METACOGNITIVA.....	31
7	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.....	33
7.1	ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO.....	33
7.1.1	Historia De Los Sistemas De Ecuaciones Lineales 2x2.....	33
7.1.2	Definición.....	35
8	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
8.1	ENFOQUE, ALCANCE Y DISEÑO.....	37
8.2	UNIDAD DE TRABAJO.....	38
8.3	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	39
8.4	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
8.5	PLAN DE ACCIÓN.....	41
8.6	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	45
9	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	46
9.1	ANÁLISIS DE LA FASE DE INDAGACIÓN.....	47
9.2	ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL.....	58
9.3	ANÁLISIS DE LA FASE DE INTERVENCIÓN.....	69
9.4	ANÁLISIS DE LA FASE DE EVALUACIÓN.....	96
9.5	ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA FINAL AL GRUPO FOCAL.....	106

9.6	AVANCES CONCEPTUALES DEL APRENDIZAJE EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.....	111
10	CONCLUSIONES.....	113
11	RECOMENDACIONES	115
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
13	ANEXOS.....	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Categorías de análisis	39
Tabla 2 Cronograma de actividades	45
Tabla 3 presupuesto	152

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Tablilla babilónica conocida como Plimpton	33
Ilustración 2 Traducción de uno de los problemas planteados en el Plimpton.....	33

1 PRESENTACIÓN

En la actualidad, las matemáticas juegan un papel muy importante en la sociedad, debido a que está inmersa en distintos contextos de la vida diaria: El hogar, las instituciones educativas, el barrio, entre otros ámbitos de la red sociocultural en la cual nos desenvolvemos. Por lo anterior, se hace necesario que las personas adquieran conocimientos matemáticos de forma consciente que les permitan resolver problemas de manera eficiente y con la autonomía necesaria en cualquiera de los contextos en el cual se encuentre, además la resolución de problemas constituye un eje primordial en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, "regulación metacognitiva: una estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 ", proviene de una investigación cualitativa de tipo descriptivo, enfocada en la investigación acción participativa, tomado como base el uso de procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y la incidencia de esta en los aprendizajes obtenidos en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia – Cesar.

Es necesario recalcar que la regulación metacognitiva como componente de la metacognición se ha convertido en un tema de vital importancia para cumplir con uno de los más grandes objetivos de la educación: el logro de aprendizajes en profundidad. Autores como Tamayo (2007) citado en Tamayo & Cadavid (2017, p.5) sostiene que:

la metacognición es especialmente importante para la educación y para la didáctica de las ciencias debido a que dirige el logro de aprendizajes en profundidad. Su influencia se da, además, sobre el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Está es una de las habilidades más importantes que definen el pensamiento científico.

Afirmación que permite deducir qué a través de la regulación metacognitiva, se puede fortalecer la resolución de problemas, tomando como objeto matemático los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y el uso de estrategias como el diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica, el monitoreo en la aplicación y la evaluación del proceso.

En este orden de ideas, se parte de que: el implementar la regulación metacognitiva como estrategia de aprendizaje para la solución de problemas, permite desarrollar habilidades como la planeación, el monitoreo y la evaluación. Flavell (1979) citado en Tamayo (2006).

Lo anteriormente expresado se entiende de mejor manera cuando los estudiantes de noveno grado logran avances significativos en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , en lo que se refiere a elaborar un derrotero, ponerlo en práctica, cuestionarlo, autoevaluarlo, revisarlo, rectificarlos, entre otras cosas, lo cual indica que son mucho más analíticos y conscientes de sus procesos de aprendizaje.

Por esta razón, el objetivo de esta investigación es desarrollar la regulación metacognitiva en los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia-Cesar para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Por lo que, se pretende que el presente proyecto ayude a la enseñanza de las matemáticas y a describir los procesos de regulación metacognitiva, considerada como un aspecto relevante en la resolución de problemas matemáticos.

Para finalizar, es menester destacar que los resultados obtenidos en este proceso investigativo, provenientes de técnicas e instrumentos como la entrevista, la observación y la unidad didáctica dan pie a pensar que la implementación de la regulación metacognitiva como estrategia de solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en estudiantes de grado noveno permiten que los estudiantes sean más autónomos, reflexivos y conscientes de sus procesos de aprendizaje, que de acuerdo a Monoreo & Pozo (2003) citado por Pérez & escolano (2015,p.98): “el aprendizaje autónomo se encuentra estrechamente vinculado a la capacidad de metacognición, definida como la competencia que permite ser conscientes de parte de nuestra cognición, es decir, de alguno de los procesos y productos que elaboramos en nuestra mente”, en otras palabras, los estudiantes de noveno grado, por ejemplo, lograron resolver algunos de los problemas propuestos, elaborando un plan, aplicándolo y supervisándolo constantemente y tomando decisiones de permanencia o cambio de alguno de los pasos ejecutados, además, estos verificaron si los resultados obtenidos son acordes al problema planteado o no.

En este orden de ideas, habría que decir también, que según Monoreo & Pozo (2003) citado por Pérez & escolano (2015, p.97): “Ser autónomos aprendiendo supone dominar un conjunto amplio de estrategias, o lo que es lo mismo, ser capaz de tomar decisiones intencionales, conscientes y contextualizadas con el fin de lograr los objetivos de aprendizajes perseguidos”, lo cual a la luz de esta investigación se pudo corroborar como, los estudiantes lograron implementar la regulación metacognitiva como estrategia para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, para lo cual en medio de la resolución de dichos problemas, determinaron cambiar procedimientos o métodos, debido a que los utilizados no cumplían con sus expectativas, además, los estudiantes siempre procuraron dar respuestas acorde a lo solicitado, para esto trataban de verificar de diferentes formas si los resultados obtenidos tenían la idoneidad necesaria.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Es común evidenciar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas la forma mecanizada y poco analizada en la cual los estudiantes pretenden resolver muchas de las tareas que se le asignan, sin saber lo que están haciendo, por eso es común ver que los estudiantes hacen observaciones, mediciones, operaciones, razonamientos, generalizaciones, ejemplificaciones y soluciones lejanas a los contextos donde se plantean los problemas, esto quizás se deba en primera medida a que durante su vida escolar no se les ha solicitado explicar y visibilizar su pensamiento frente a tareas que implican una intencionalidad, un conocimiento y un proceso reflexivo sobre el proceso que adelantan, incentivándolos a dar respuestas inmediatas, poco elaboradas y no pertinentes.

También, es común evidenciar durante el desarrollo de la clase de matemáticas que los estudiantes frente a problemas (no necesariamente matemáticos) no generan planes estratégicos para conseguir procedimientos y soluciones viables y pertinentes, obviando entre otras cosas, el contexto donde se presenta el problema, las relaciones entre las variables, el seguimiento a los procesos y procedimientos, se puede decir que se quedan en un nivel subjetivo de la resolución, puesto que, no se evidencia un proceso reflexivo y consiente de la elaboración de dichas estrategias, dejándolas al azar, al tanteo, a la improvisación o incluso al abandono de la tarea. Además, en el momento en el cual los estudiantes resuelven actividades que incluyen problemas, tienden a no verificar los pasos que ejecutan o en su defecto cuestionan los procesos realizados por muy poco tiempo, llevándolos a resultados inadecuados pero aceptados por ellos, lo anterior implica entre otras cosas, que el estudiante actúa mecánicamente según el direccionamiento dado en clase.

Ahora si se hace referencia al trabajo en grupo para solucionar el problema, el centro de atención gira en torno a cumplir una tarea en un tiempo determinado, sin que exista una mediación y debate frente a la resolución de problemas entre ellos, en este sentido, los estudiantes al parecer fraccionan el trabajo, convirtiéndolo en actividades de cumplimiento y sin la intencionalidad de compartir saberes y obstáculos, alejándolos del establecimiento

de diálogos entre ellos en torno a la pertinencia de los procesos y, como estos se llevan a cabo, como se controlan y como se verifican.

También es necesario recordar que cuando un profesor no contempla procesos de regulación metacognitiva en sus estudiantes frente a una tarea que implique el compromiso cognitivo y reflexivo, estos posiblemente adoptarán y asumirán de alguna forma, la matemática como un cúmulo de procedimientos para un determinado número de problemas, no transferibles a otros escenarios y por tanto, los procesos de rastreo, control y valoración frente al desarrollo de un problema tampoco serán generalizables, ni tenidos en cuenta en el desarrollo de otras actividades, produciendo estudiantes con poca comprensión de los saberes, apatía a los contenidos matemáticos, roles pasivos en el aula, desconocimiento en como emplear lo que se sabe y lo que necesita en pro de la solución de las tareas y problemas propuestos, perdiendo en gran medida su autonomía en los procesos de aprendizaje y en la ejecución de tareas.

Así mismo, considerando en primera instancia que la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en el contexto de la educación matemática constituye un tema relevante debido a su aplicación en situaciones matemáticas y no matemáticas como también en otras disciplinas como las Ciencias Naturales, Contabilidad, Ingeniería, entre otras, y que en segunda medida representa uno de los contenidos en donde se evidencia la problemática expuesta, se hará énfasis en las dificultades que presentan los estudiantes a nivel de la regulación metacognitiva en relación con la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Mientras tanto, las dificultades en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 que se presentan en los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconía en el departamento del Cesar, son las siguientes: el desconocimiento en la definición de ecuación lineal e incógnita, debilidades en la identificación de las ecuaciones e incógnitas, fallas en la visualización de las constantes y sus signos (positivos y negativos), deficiencias en la selección del método idóneo para la solución del problema, debido a que estos de acuerdo con la estructura del sistema de ecuaciones lineales 2×2 , no planifican el método que deben usar, algunas veces el mal empleo del procedimiento a seguir en la ejecución del método e insuficiencias en la

comprobación de los valores de las incógnitas para la satisfacción del sistema de ecuaciones lineales 2×2 planteado para resolver el problema.

Pero en definitiva lo más preocupante en relación a las dificultades evidenciadas en los estudiantes es el hecho de no justificar sus procedimientos de solución y reflexionar sobre sus resultados, estos están más orientados a resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 usando métodos de forma mecánica, sin darle sentido lógico a lo que está resolviendo. Esto en gran medida puede obedecer a que los estudiantes no tienen el conocimiento de los procesos y productos que cognitivamente desarrollan al solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y mucho menos tienen estrategias claras para seguir aprendiendo.

Por lo anterior, es que se realiza el presente trabajo de investigación, partiendo de los aportes teóricos que brinda la metacognición específicamente en la dimensión de regulación metacognitiva, que de alguna manera podría mitigar o dar solución a un gran porcentaje de las falencias presentadas por los estudiantes.

Una vez descrito el planteamiento del problema, es posible formular el siguiente interrogante:

¿Cómo desarrollar regulación metacognitiva en los estudiantes de noveno grado de la Institución educativa Carlos Restrepo Araujo para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 ?

3 JUSTIFICACIÓN

La resolución de problemas se considera como uno de los ejes articuladores en la enseñanza de las matemáticas y de tanta importancia que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia en la publicación estándares básicos de competencias en matemáticas, establece que la formulación y la resolución de problemas podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos.

En este sentido la resolución de problemas además de ser pertinente para el desarrollo de las actividades en la clase de matemáticas, cobra sentido porque dinamiza los conocimientos previos del estudiante, agencia estrategias de solución, produce rutas de implementación y consolida procesos argumentativos, por mencionar algunos aspectos, pero para conseguir estos fines investigadores como Polya (1945), Schoenfeld (1985) y Santo Trigo (1992), entre otros han demostrado que no solo el conocimiento disciplinar es necesario para abordar la resolución de problemas y que es indispensable la inclusión de al menos otros tópicos para llegar niveles de aprendizaje de mayor complejidad; entre ellos, el contexto de la clase, el sistema de creencias y los procesos metacognitivos.

Frente a esto, Tamayo (2007) citado en Tamayo & Cadavid (2017, p.5) sostiene que:

la metacognición es especialmente importante para la educación y para la didáctica de las ciencias debido a que dirige el logro de aprendizajes en profundidad. Su influencia se da, además, sobre el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Está es una de las habilidades más importantes que definen el pensamiento científico

Para hacer especial énfasis en la metacognición como recurso y posibilidad para desarrollarse en la clase de matemáticas y abre la puerta a la regulación metacognitiva como elemento funcional dentro de la resolución de problemas, de igual forma es indispensable que los problemas planteados y diseñados por el profesor atiendan los principios de regulación en cuanto a conocimiento, intencionalidad y conciencia. Se debe

agregar Swanson (1990) citado por Kapa, (2002,p. 317) en la medida en que los sujetos controlen y monitoreen las estrategias que usan, su habilidad para resolver problemas se optimiza. En otras palabras, el nivel metacognitivo apoya el nivel cognitivo en tanto activa factores de monitoreo y control durante la solución de un problema matemático.

Habría que decir también, que los estudiantes entenderán el potencial de la regulación metacognitiva cuando a través del ejercicio diario pueden valorarlo y aplicarlo, en este sentido el profesor deberá esforzarse para involucrar dentro de su cotidianidad ejercicios y estrategias metacognitivas. Esto lleva a pensar que la metacognición es aplicable en doble sentido en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que es una posibilidad para avanzar en el desarrollo del pensamiento del estudiante, pero también en el pensamiento del maestro quien deberá no solo reflexionar externamente la regulación, sino que deberá aplicar los mismos procesos en su ejercicio.

Dicho lo anterior, García, 2003, Otero, 2009, Thomas, 2012, Zoller & Levy, 2012, Jiménez-Aleixandre & Puig, 2012 citado en Tamayo, Sánchez & Castaño (2013, p.1156) expresa que:

En el ámbito educativo la metacognición es necesaria para el logro de habilidades o competencias de alto orden. Mejores desempeños en solución de problemas, comprensión lectora, argumentación y pensamiento crítico, entre muchas otras, requieren de la incorporación de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes

Por otro lado, teniendo en cuenta la amplia relación entre la metacognición, concebida como el hecho de permanecer consciente en el proceso de aprendizaje y controlarlo según las exigencias de la tarea, y la regulación del aprendizaje pensada como la transformación a través de un proceso consciente, de las capacidades mentales en habilidades prácticas; en lo que se refiere al saber planificar, monitorear y evaluar que técnicas, cuándo y cómo, por qué y para qué, se han de aplicar ciertos conocimientos con el objetivo de aprenderlo; se hace necesario poner en consideración como interviene la metacognición en los procesos cognitivos del estudiante, en este orden de ideas se partirá del hecho de que la didáctica de la ciencia contemporánea busca fomentar el pensamiento crítico a través de la metacognición, la cual puede influir directamente en el desempeño académico de los

estudiantes; dado que, a diferencia de la inteligencia la cual se supone que es innata, según Osborne (2000) “la metacognición es un conjunto de comportamientos que se puede enseñar y aprender”.

Es necesario recalcar que, al investigar concretamente sobre la regulación metacognitiva, podría dar lugar a encontrar, habilidades determinadas para mejorar los procesos de pensamiento y, permitir en cierta forma que el conocimiento adquirido sea lo más accesible posible; en otras palabras, que se incluya saber cuándo se deben aplicar conocimientos heurísticos o específicos y el control de la propia capacidad para estar seguros de seguir un camino correcto.

Además, es importante señalar, que la regulación metacognitiva propende por formar estudiantes independientes y autónomos, debido a que como lo afirma Osborne, otro valor agregado de la metacognición es la potenciación de la autonomía en el aprendizaje, influyendo positivamente en variables afectivas y actitudinales (Osborne, 2000). Todo esto, sobre una orientación del docente que los concientice sobre los procesos cognitivos que estos realizan y la manera como los evalúa y los replantea para aprender a aprender, es decir, para ser capaces de dirigir su propio aprendizaje y aproximarlos a otros contextos.

Mientras tanto, los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo en su gran mayoría se dedican en el área de matemáticas a tomar apuntes, memorizar los conceptos y procedimientos explicados por el docente, convirtiéndose en agente pasivo del proceso de aprendizaje, restándole autonomía, y dejando atrás el desarrollo de sus habilidades cognitivas, por el contrario: “el estudiante debe dar respuesta a las demandas específicas de conocimientos formuladas por el profesor pero escogerá por sí mismo aquellas condiciones contextuales de tiempo, lugar, herramientas, etc. que estime necesario para elaborar aquella respuesta” (Rúe,2009,p. 97).

Dicho lo anterior, conviene subrayar que la metacognición y la regulación metacognitiva aportan herramientas a los estudiantes para aprender de forma autónoma, puesto que de acuerdo a Monoreo & Pozo (2003) citado por Pérez & escolano (2015,p. 98): “el aprendizaje autónomo se encuentra estrechamente vinculado a la capacidad de metacognición, definida como la competencia que permite ser conscientes de parte de nuestra cognición, es decir, de alguno de los procesos y productos que elaboramos en

nuestra mente”. Habría que decir también, que según a Monoreo & Pozo (2003) citado por Pérez & escolano (2015, p.97): “Ser autónomos aprendiendo supone dominar un conjunto amplio de estrategias, o lo que es lo mismo, ser capaz de tomar decisiones intencionales, conscientes y contextualizadas con el fin de lograr los objetivos de aprendizajes perseguidos”

Con respecto a la resolución de problemas como eje articulador de la matemática que implica entre otras cosas un conocimiento disciplinar, un conocimiento contextual y un conocimiento metacognitivo que regula a los dos anteriores y, con los cuales se debe trascender de la mecanización procedimental de la disciplina para afrontar nuevas formas y darles solución de manera creativa y pertinente. Por tanto, resulta clara la relevancia de anexar a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y específicamente en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 la metacognición, concretamente en este caso la regulación metacognitiva, favoreciendo a un nivel más alto la aprehensión de las distintas temáticas estudiadas y, a de esta manera, contribuir con conclusiones precisas para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

De acuerdo con el MEN:

un aspecto importante en el aprendizaje del álgebra corresponde a la utilización con sentido y al estudio formal de los objetos algebraicos (variables, constantes, parámetros, términos, fórmulas y otras expresiones algebraicas como las ecuaciones, (...), los sistemas de ecuaciones), para lo cual es necesario ampliar la notación del lenguaje aritmético y utilizar las propiedades características de los sistemas numéricos (como la conmutativa y la asociativa de la adición y la multiplicación y la distributiva de la multiplicación respecto de la adición, o el carácter simétrico y transitivo de la igualdad). (2006, p.68)

Al desarrollar este aprendizaje el estudiante se haría más competente en la resolución de problemas matemáticos y de situaciones de su entorno, permitiéndole un mejor desenvolvimiento en la sociedad.

La solución de sistemas de ecuaciones lineales le permite expresarse matemáticamente al estudiante, esto implicaría el aprendizaje de los signos, símbolos y terminología matemática, y es labor del docente generar estrategias como, la incorporación de

habilidades metacognitivas donde los estudiantes tengan la oportunidad de autorregular sus aprendizajes, teniendo en cuenta que a medida que planean, monitorean y evalúan sus procesos cognitivos, dando lugar a que estos comuniquen mejor sus ideas y, aprenden a clarificar, refinar y consolidar su pensamiento.

Conviene subrayar que la solución de problemas con sistemas de ecuaciones líneas 2×2 son una competencia relevante que se aplica en los nuevos conocimientos y que a partir de esa habilidad y saber se construyen nuevos aprendizajes, además teniendo en cuenta la importancia de este tema en su contexto geométrico y algebraico, y en sus aplicaciones en otras ciencias del conocimiento: la física, las ciencias administrativas, entre otras; y es por esto la importancia de desarrollar regulación metacognitiva en los estudiantes, usando como tema base la solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Por otra parte, este trabajo de investigación es relevante en la didáctica de las matemáticas, puesto que se centra en una de las habilidades metacognitiva como lo es la regulación metacognitiva, que en este contexto se hace cada vez más necesario, fortalecer en el estudiante las habilidades indispensables para instruirse a pensar de tal modo que se llegue a cimentar conocimientos de mejor calidad que trasciendan la mera memoria para que los dificultades y desafíos de la vida diaria sean solucionados con más facilidad (Glasser, 1994). Con el fin de adquirir esa meta en particular se ha venido insistiendo en la necesidad de que la educación forme para la adquisición, desarrollo y fortalecimiento de estrategias de aprendizaje entre las que sobresale la regulación metacognitiva.

Además, la regulación metacognitiva constituye un conjunto de operaciones mentales que tienen como fin, enseñar al alumno a controlar su propio aprendizaje, a darse cuenta de qué, cómo, cuándo y qué grado de satisfacción le proporciona lo que aprende, lo cual está en total concordancia con las dificultades que han presentado los estudiantes de noveno grado a la hora de resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , dando una luz de lo que podría ser la solución de esta problemática.

Lo anterior, toma mayor fuerza cuando Trigueros (2012), en su trabajo de investigación analiza las dificultades que los estudiantes de básica secundaria enfrentan al resolver sistemas de ecuaciones. Muestra de ello es que suelen memorizar estrategias de solución sin comprender su significado, ni tampoco el conjunto solución. Además, los estudiantes

avanzados o de nivel universitario siguen teniendo dificultades para entender el concepto de solución de un sistema de ecuaciones, así como para decidir el número de soluciones que tiene un sistema dado, y para representar las soluciones geoméricamente.

4 OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Desarrollar la regulación metacognitiva en los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia-Cesar para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

4.2 ESPECÍFICOS

- Identificar, a través de las ideas previas de los estudiantes cómo usan los procesos de regulación metacognitiva para resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .
- Utilizar la regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .
- Analizar la incidencia de los procesos de regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

5 ANTECEDENTES

La regulación metacognitiva, durante muchos años, se ha dado a conocer como el conocimiento que tiene una persona sobre sus métodos cognitivos, lo cual le da pie para reconocer y resolver adecuadamente un problema, afrontándolo desde el descubrimiento y el uso de habilidades idóneas a los requisitos que benefician el inicio del aprendizaje y la capacidad para continuar aprendiendo de forma autónoma y regulada.

Existen diversos trabajos orientados a crear estrategias de enseñanza de saberes matemáticos referidos a las ecuaciones, basándose en cualesquiera de los tipos de ecuaciones, entre las que sobresalen las ecuaciones lineales, las ecuaciones cuadráticas, los sistemas de ecuaciones, entre otros, por tanto, resulta importante en el presente apartado dar a conocer algunos trabajos enfocados al proceso de enseñanza y aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , la regulación metacognitiva y la solución de problemas, bajo esta secuencia se relacionan trabajos enfocados a la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y en una segunda instancia trabajos dirigidos a la regulación metacognitiva y solución de problemas.

- En este orden de ideas con respecto a trabajos enfocados en la enseñanza y aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , se encontró una tesis del Instituto Politécnico Internacional a nivel de doctorado en matemática educativa, enfocada en enseñar el concepto de solución de un sistema de ecuaciones, no restringido al ámbito de los sistemas de dos ecuaciones, ofreciendo a los estudiantes diferentes tareas, donde tengan que enfrentar distinto tipo de situaciones que involucren dos o más ecuaciones lineales, de acuerdo con las dificultades que se detectaron en los estudiantes (Ochoviet, 2009).
- Los autores recomiendan que los sistemas de ecuaciones debieran ser presentados en diferentes modos de pensamiento: el modo sintético-geométrico se centra en la utilización de las figuras geométricas, tales como líneas y planos, especialmente, así como la intersección entre ellos. En el modo analítico-aritmético, las figuras geométricas son abordadas como conjuntos de números satisfaciendo algunas condiciones que son escritas, por ejemplo, en forma de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . El pensamiento analítico-estructural va más allá de este tipo de análisis y sintetiza los elementos algebraicos de las representaciones analíticas dentro de toda una estructura (Sierpinska, 2000).

El trabajo antes expuesto tiene total implicación con la investigación que se pretende desarrollar, debido a que ambas buscan alternativas para que los estudiantes reconozcan el concepto y como solucionar sistemas de ecuaciones líneas 2×2 , además resulta muy interesante la manera como hacen uso de diferentes modelos explicativos para llevar al estudiante al concepto, lo cual sería apropiado tener en cuenta en la consecución del segundo objetivo específico del presente trabajo de investigación, debido a que con este se pretende utilizar la regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , en donde los estudiantes dependiendo de la estructura del problema podrán seleccionar el modo de representación adecuado para solucionarlo.

En la misma línea se halló una tesis de maestría, cuyo objetivo general fue explorar acerca de la concepción, comprensión y la habilidad matemática que los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial tienen de la noción del concepto de ecuaciones lineales en dos variables, apoyados en los procesos de visualización y de registros de representación del objeto en cuestión. (Marroquín, 2009)

Con respecto a la secuencia didáctica el autor la oriento de tal forma que el estudiante asumiera un orden en la contextualización de la temática, buscando así un aprendizaje significativo. La importancia de la secuencia didáctica, se centró en los niveles de comprensión de un objeto matemático, apoyados en Hitt (1988) el cual los define así: ideas imprecisas acerca de un concepto, identificación de diferentes representaciones de un concepto, traslación con preservación de significado desde un sistema de representación, articulación coherente entre dos sistemas de representación y articulación coherente de diferentes sistemas de representación en la solución de un problema. (Marroquín, 2009)

De forma más específica, con dicha secuencia didáctica en primera instancia analizaron el cuestionario diagnóstico para observar las estrategias que utilizaron los estudiantes para desarrollar el tema, en cuanto si tienen nociones del concepto de ecuaciones lineales, si aplicaron procesos de visualización para determinar la pendiente, los interceptos con los ejes coordenados, así como también si realizaban tratamiento y conversión entre representaciones. En segunda medida se realizó una secuencia de actividades problemáticas, buscando que mediante la visualización y el pasaje de registro de

representación las tareas se convirtieran en el centro para la construcción del concepto de ecuaciones lineales. (Marroquín, 2009)

Todavía cabe señalar que dicho trabajo de investigación resulta de gran utilidad para la presente investigación, debido a que dan una idea de cómo podría realizarse el proceso de enseñanza y aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 a través de la conversión y tratamiento de las diferentes formas de representación de dicha temática, y que si esta se articulara con la regulación metacognitiva probablemente los estudiantes lograrían apropiarse de mejor manera del conocimiento y llevarlos a niveles más alto de profundización.

De igual forma, se encontró el trabajo de investigación, de la maestría en enseñanza de las matemáticas, la cual detalla la elaboración, aplicación y análisis de los resultados de una secuencia didáctica orientada a estimular en los estudiantes de cuarto año de secundaria el desarrollo de la capacidad de resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables y contribuir a que superen las dificultades que suelen presentarse. (Figuroa, 2013)

Además, la secuencia didáctica fue diseñada teniendo en cuenta la teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau, donde se propusieron actividades de modo que los estudiantes pasen por situaciones de acción, formulación y validación, al resolver problemas relacionados con sistema de ecuaciones lineales con dos variables. Como proceso metodológico se utilizó la Ingeniería Didáctica. Así mismo consideraron que una manera de reforzar la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales, es mediante la creación de problemas y el uso del Geogebra, que no solo se usó para visualizar las ecuaciones y para resolver los sistemas, sino para resolver problemas, contextualizados o no; en particular, problemas relacionados con la variación de los parámetros de las ecuaciones del sistema. (Figuroa, 2013)

Lo anterior puede contribuir a la investigación que se está realizando, porque por medio de las situaciones didácticas a través del Geogebra se podría evaluar y comparar si los procesos realizados para resolver los problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 son correctos o no, y así el estudiante tendría más claro que debe buscar otra estrategia de solución, o monitorear sus procedimientos para encontrar posibles errores en su ejecución.

Desde la perspectiva de regulación metacognitiva y la solución de problemas se encontró una tesis de maestría en enseñanza de las ciencias, en la Universidad Autónoma de Manizales, titulada la regulación metacognitiva y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de la función lineal , cuyo principal objetivo es describir los cambios que se dan en los estudiantes cuando se enfrentan a la solución de problemas matemáticos auténticos en los que se relacionan la regulación metacognitiva y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de la función lineal. (Anacona, 2018)

Además, el estudio desarrollado tiene un enfoque de análisis cualitativo, la recolección de la información se realizó usando situaciones Problémicas y determinar así la influencia de las diferentes estrategias metacognitivas en los estudiantes al resolver problemas matemáticos sobre la función lineal. Las categorías de análisis establecidas para resolver las situaciones Problémicas son la planeación, el control y la evaluación del mismo. Los resultados mostraron que los procesos de planeación, permitieron la toma de conciencia necesaria para poner en acción diversos mecanismos de solución, entre ellos la supervisión del proceso. De igual forma, se destaca la importancia de la mediación del docente para poder llegar gradualmente al desarrollo de tareas de manera autónoma. (Anacona, 2018)

Del mismo modo se halló, una tesis de maestría, en donde el objetivo primordial hacía referencia a analizar cómo influye la regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos con esquema aditivo. (Córdoba, 2018)

Cabe resaltar que con el análisis de resultados lograron establecer a manera de conclusión que los problemas matemáticos pueden ser superados gracias al desarrollo de competencias lógico matemáticas derivadas de las acciones propias de la regulación metacognitiva tales como planeación monitoreo y evaluación que junto con la unidad didáctica minimizaron el bajo desempeño académico de los estudiantes. (Córdoba, 2018)

De igual manera, se descubrió una tesis para obtener el título de magister en enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales cuyo título es: planeación, monitoreo y evaluación como estrategias metacognitivas vinculadas en la resolución de problemas auténticos con números decimales, para la cual el objetivo general hacía referencia a; analizar la incidencia que tiene la vinculación de las estrategias metacognitivas de

planeación, monitoreo y evaluación, en la resolución de problemas auténticos con números decimales. (Fandiño, 2018)

En este trabajo, en un principio se halló que gran parte de los estudiantes no manejaban ninguna secuencia de pasos para resolver un problema y que muchas de las acciones que son realizadas en este proceso, no son exteriorizadas. Además, se vislumbró que la introducción de problemas auténticos, forja un plus de motivación en los alumnos y que la incorporación de la regulación metacognitiva, permite un avance inmenso en el proceso de resolución de problemas. (Fandiño, 2018).

Así mismo, se localizó en la Universidad Autónoma de Manizales, una tesis de la maestría en enseñanza de las ciencias, donde su objetivo consistía en describir los cambios que se generan en los estudiantes en el proceso de solución de problemas sobre proporcionalidad, al emplear procesos de Regulación Metacognitiva. (Gonzales, 2017).

Además, las situaciones problemas que se resuelven usando la regulación metacognitiva logran desarrollar en los estudiantes aspectos de reflexión en torno a su aprendizaje y de evaluación de sus saberes, el uso de la escala en particular como herramientas que permiten la reflexión sobre sus saberes, en aspectos como; la autoevaluación, la identificación de elementos conceptuales y el diseño de estrategias propias que incluyen; la verificación, rectificación y la revisión de las estrategias. (Gonzales, 2017).

De manera semejante, se encontró una tesis de la maestría en enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, cuyo objetivo es determinar la influencia que ejercen las estrategias metacognitivas en la resolución de problemas, además dentro de las recomendaciones dadas por el autor hace un llamado al uso de lo metacognitivo en las aulas como también a la revisión de los intereses de los estudiantes para contextualizar bajo sus propias necesidades lo que está a punto de aprender. Con esto se aprenderá por partida doble, debido a que los alumnos estarán aprendiendo y explorando en sus vidas y el docente aprenderá algo nuevo cada día de las ocurrencias de cada estudiante. (Díaz, 2016).

Igualmente, se halló en la Universidad Autónoma de Manizales en su maestría en enseñanza de las ciencias un estudio, que se realizó con la intención de hacer una intervención precisa y sistemática dentro del contexto del aula, que permita determinar por qué los estudiantes de grado séptimo de básica secundaria no son eficaces a la hora de

resolver problemas matemáticos con adición de números enteros. (Insuasty & Angulo, 2016)

Además, para mejorar tales procesos en la resolución de problemas con adición de números enteros, se propuso como estrategia de intervención, una unidad didáctica que buscaba incorporar la regulación metacognitiva y en el proceso de aplicación, determinar la influencia y las implicaciones de éste proceso metacognitivo dentro de la resolución de problemas. En este sentido, como trabajo de campo diseñaron la unidad didáctica, que constaba de una serie de actividades que se aplicaron de manera sistemática y progresiva, los datos encontrados les permitieron determinar, que la regulación metacognitiva, es un proceso que permite que los estudiantes sean eficaces a la hora de resolver un problema matemático, además les ayuda a autorregularse y tener conciencia de sus propias capacidades y limitaciones, pudiendo con ello controlar sus propios procesos y los que utiliza para resolver el problema. (Insuasty & Angulo, 2016).

Por último, se encontró en la Universidad Autónoma de Manizales, una investigación de maestría, la cual tenía como propósito examinar los procesos metacognitivos que los estudiantes llevan a cabo durante sus procesos de resolución de problemas como principales indicadores de pensamiento, más específicamente con respecto a la regulación metacognitiva; evidenciados en acciones de planificación, control y evaluación de estrategias. (Buitrago & García, 2012)

Para el cumplimiento de dicho propósito, se hizo necesario realizar una intervención en el aula, que favoreciera la identificación de los procesos metacognitivos y su aporte en la resolución de problemas. Esto, dado que en la realización de la prueba piloto se evidenció que tales procesos se realizan de manera interna y los estudiantes de su entorno no estaban familiarizados con la explicación de sus procesos, procedimientos y estrategias, puesto que tradicionalmente en la escuela se le ha dado mayor importancia a la respuesta que al proceso. (Buitrago & García, 2012)

En cuanto a las conclusiones obtenidas en esta investigación nos dan indicios de que la metacognición, como proceso que le otorga al aprendizaje la autonomía que requiere, es un asunto que debe continuar siendo investigado para lograr su inclusión en las aulas. Este

hecho tendrá seguramente un impacto positivo en la calidad de nuestros sistemas educativos. (Buitrago & García, 2012)

Los trabajos mencionados anteriormente relacionados con la regulación metacognitiva y la solución de problemas, sin duda sirven de apoyo a la presente investigación, porque el objetivo de cada uno de ellos guarda estrictos vínculos con el propósito de esta, debido a que se pretende que a través del desarrollo de la regulación metacognitiva que el estudiante logre resolver problemas de forma consciente, además concluyen que el uso las subcategorías planeación, monitoreo y evaluación, constituyen una parte importante en la solución de problemas, debido a que permiten darles respuestas de forma consciente, influyendo en comportamientos autónomos por parte de los estudiantes.

6 MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de este trabajo se ha tenido en cuenta una categoría, que será desarrollada a lo largo del proceso, la cual fue precisada a partir de los objetivos de la investigación. Dicha categoría es, la regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , con la que se espera dar a conocer la contextualización del conocimiento matemático e ir en búsqueda de que los estudiantes sean cada vez más conscientes de sus procesos de aprendizaje.

A continuación, se presentan de forma resumida y concisa los aspectos teóricos citados y otros aspectos que con ellos se relacionan.

6.1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- La base teórica en relación a la resolución de problemas, se centra en la teoría de resolución de problemas de Schoenfeld (1985), el cual ofrece aspectos relevantes sobre la regulación metacognitiva convirtiéndose en un elemento fundamental en la resolución de problemas.
- Schoenfeld (1985) citado por Barrantes, (2006, p. 2) propone cuatro categorías para la resolución de problemas,

Lo primero que Schoenfeld señaló es la categoría de los recursos. Éstos son los conocimientos previos que posee el individuo; se refiere, entre otros, a conceptos, fórmulas, algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema.

Además, Schoenfeld (1985) citado por Chavarría & Alfaro, (2002, p .3) en segunda instancia propone que “las estrategias heurísticas son reglas o planteamientos generales que ayudan en el abordaje de un problema” y

La manera en que los individuos utilizan la información y las estrategias heurísticas que poseen para resolver un problema, es lo que Schoenfeld denomina control, éste involucra conductas de interés tales como: planificar, seleccionar metas y subtemas y monitoreo constante durante el proceso de resolución. Finalmente, Schoenfeld establece un aspecto

transversal en la resolución de problemas y lo denomina sistema de creencias. Éste consiste en el conjunto de ideas o percepciones que los estudiantes poseen a cerca de la matemática y su enseñanza.

Es importante aclarar que para el presente proyecto es preciso hacer mayor énfasis en la categoría de control, debido a que esta hace referencia a como el alumno controla sus procesos a la hora de resolver una tarea y si en la resolución de un problema puede vislumbrar diferentes vías para resolverlo, aquí el alumno debe tener la habilidad para darse cuenta si la vía que selecciono es la adecuada o no, para que así pueda dar un paso atrás e intentar resolver el problema usando otra estrategia (Barrantes, 2006).

Por tal razón se enfatiza el valor de que el estudiante que está resolviendo el problema posea una habilidad para monitorear y evaluar el proceso. En cuanto a eso, Schoenfeld señala que es, también, conocimiento de sí mismo: la persona que está resolviendo el problema debe saber qué es capaz de hacer, con qué cuenta, es decir, conocerse en cuanto a la forma de reaccionar ante esas situaciones (Barrantes, 2006).

6.2 METACOGNICIÓN

Según Flavell (1979) citado por Tamayo (2006, p.34) “la metacognición ha sido definida como la habilidad para monitorear, evaluar, y planificar nuestro propio aprendizaje”.

Además de acuerdo con Tamayo “en el estudio de la metacognición se identifican en la actualidad tres dimensiones centrales: tipo de conocimiento, conciencia metacognitiva y regulación.” (2006, p.34), siendo este último el punto de referencia para el presente proyecto, porque a luz de la problemática que se plantea, se pretende que los estudiantes conozcan el cómo, para que, y porque de los procesos cognitivos que realiza en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , y de esta forma desarrollar habilidades en ellos que les permitan ejecutar cualquier tarea.

6.3 REGULACIÓN METACOGNITIVA.

- Según Schraw (1998) citado por Tamayo, la regulación metacognitiva ayuda al estudiante a controlar su aprendizaje, se relacionan con las decisiones del aprendiz

antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje, además, mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes, también se supone un incremento en el aprendizaje cuando esta se incluye como parte de la enseñanza. Según Brown (1987) citado por Tamayo: “La regulación de los procesos cognitivos esta mediada por tres procesos cognitivos esenciales: planeación, monitoreo y evaluación”, (2006, p.35).

- Además de acuerdo a Tamayo:
La planeación implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea, es decir consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos. El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y de modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto – evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas. La evaluación, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.
(2006, p.35-36)

Teniendo en cuenta lo mencionado con anterioridad es menester destacar la relevancia del proceso de la regulación metacognitiva dentro de la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y se examina como este proceso desde sus tres categorías:

planeación, monitoreo y evaluación contribuye a que los estudiantes mejoren su proceso de aprendizaje en la resolución de problemas.

Por tanto, en esta investigación se quiere identificar si los alumnos desarrollan procesos de planeación, monitoreo y evaluación cuando resuelven un problema matemático, por lo cual, se pretenden utilizar tres subcategorías: el diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica, monitoreo en la aplicación y evaluación del proceso. También se pretende analizar dichos procesos y por consiguiente continuar generándolos donde los alumnos amplíen sus habilidades al momento de resolver un problema.

7 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2

7.1 ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO

7.1.1 Historia De Los Sistemas De Ecuaciones Lineales 2x2

Los babilonios casi no les prestaron atención a las ecuaciones lineales (el mayor número de documentos corresponde al periodo 600 a. de C. a 300 d. de C.). A lo mejor por considerarlas triviales, debido a la maleabilidad de las operaciones algebraicas que habían desarrollado. No usaban letras para simbolizar las incógnitas porque aún no existía el alfabeto, en su lugar utilizaban palabras como: longitud, anchura, área y volumen. Un ejemplo tomado de una tablilla babilónica plantea la resolución de un sistema de ecuaciones en los siguientes términos (Boyer, 1987).

Ilustración 1 Tablilla babilónica conocida como Plimpton



Ilustración 2 Traducción de uno de los problemas planteados en el Plimpton

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} \text{ anchura} + \text{longitud} &= 7 \text{ manos} \\ \text{longitud} + \text{anchura} &= 10 \text{ manos} \end{aligned}$$

Para solucionarlo le estipulaban el valor 5 a una mano y observaban que la solución podía ser: anchura= 20 y longitud = 30. Para verificarlo, recurrían a un método similar al de reducción (Boyer, 1987). En nuestra notación, si consideramos variables (y = anchura, x = longitud) y manos = 5, entonces:

$$\begin{cases} \frac{1}{4}y + x = 7(5) \\ x + y = 10(5) \end{cases}$$

Simplificando:

$$\begin{cases} y + 4x = 140 \\ y + x = 50 \end{cases}$$

Después, se resta la segunda ecuación de la primera, obteniendo $x = 903$, es decir $x = 30$ y $y = 20$. Como podemos observar en el anterior ejemplo, los babilónicos no tenían dificultad para solucionar sistemas de ecuaciones lineales. Por otra parte, podemos ver que lo babilónicos conocían el método de reducción por medio de una combinación lineal; referenciando todas las dimensiones en términos de manos, y llamando x e y a la longitud y anchura respectivamente.

Los Griegos también solucionaban algunos sistemas de ecuaciones, pero manipulando métodos geométricos. Thymaridas (400 a. de C) había encontrado una fórmula para resolver un determinado sistema de n ecuaciones con n incógnitas (Boyer, 1987).

Diophante soluciona también problemas en los que aparecían sistemas de ecuaciones, pero realizando transformaciones en una ecuación lineal. Él, sólo acepta las soluciones positivas pues lo que indagaba era resolver problemas y no ecuaciones. Sin embargo, unos de los conflictos que se topan en la resolución de ecuaciones por Diophante es que no tiene un método en general y utiliza en cada problema métodos a veces exorbitantemente ingeniosos (Boyer, 1987).

Los sistemas de ecuaciones emergen también en los documentos indios. No obstante, no alcanzan métodos generales de solución sino, que solventan tipos especiales de ecuaciones (Boyer, 1987).

La historia nos permite conocer, que la elaboración de algoritmos ha favorecido su desarrollo a lo largo del hallazgo de los conceptos matemáticos, dando lugar a que los estudiantes construyen activamente sus conceptos, sin olvidar también las representaciones de los objetos matemáticos mediante diferentes registros de representación semióticas referidas por Duval (1993,1995). Por tanto para este proyecto podría ayudar en su solución o mitigación hacer uso de diferentes modelos explicativos para que los estudiantes desarrollen regulación metacognitiva en la solución de problemas de ecuaciones lineales 2×2 .

7.1.2 Definición

Según Morales, Torres, Joya, Salgado & Romero (2007): “un sistema de ecuaciones es un conjunto formado por dos o más ecuaciones, cada una de ellas con dos o más incógnitas”. (p.101)

De hecho, “si el mayor exponente de las variables de las ecuaciones que intervienen en el sistema es uno, entonces el sistema recibe el nombre de sistemas de ecuaciones lineales”. (Morales, Torres, Joya, Salgado & Romero, 2007, p.101)

Solucionar un sistema de ecuaciones lineales es encontrar un punto, que es a la vez, solución de cada una de las ecuaciones que intervienen. En la solución de dichos sistemas de ecuaciones se pueden verificar una de las siguientes condiciones: el sistema tiene una solución, el sistema tiene infinitas soluciones y el sistema no tiene solución, en la primera condición se intersectan dos rectas, la segunda se relaciona con un par de rectas paralelas y la última con una sola recta.

Por otro lado, existen diferentes métodos de solución para los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , los cuales se explican a continuación:

- 1 **Método gráfico:** para resolver un sistema por el método gráfico se ubican en el plano las rectas correspondientes, donde el punto de corte entre las dos rectas determina la solución del sistema.
- 2 **Método de sustitución:** este método de solución de un sistema de ecuaciones consiste en despejar una incógnita en una de las ecuaciones y sustituir en la otra.
- 3 **Método de igualación:** este método consiste en despejar la misma incógnita en ambas ecuaciones e igualar las expresiones resultantes.
- 4 **Método de reducción:** este método consiste en preparar las dos ecuaciones para que una de las incógnitas tenga el mismo coeficiente en ambas. Restando las ecuaciones resultantes, miembro a miembro, se obtiene una ecuación con sólo una incógnita (se ha reducido el número de incógnitas).
- 5 **Método por determinantes:** (Regla de Cramer): Para usar este método, es necesario seguir los siguientes pasos. En primera instancia debemos hallar la matriz ampliada, la cual está asociada al sistema de ecuaciones. Esto quiere decir que la primera columna estará conformada por las entradas de los coeficientes de la

primera incógnita de las ecuaciones. Por otra parte, la segunda columna estará conformada por los coeficientes de la segunda incógnita. Así, llegaremos a la última de las columnas que estará compuesta por las entradas de los términos independientes de las ecuaciones (Pérez, 2010).

Hecho esto se puede calcular el determinante de A. Usamos luego la regla de Cramer que se refiere en primer lugar en ir sustituyendo la primera columna del $\det(A)$ por los términos independientes. Luego se dividirán los resultados de dicho determinante entre el $\det(A)$ para hallar así el valor de la primera incógnita. Si seguimos sustituyendo los términos independientes en las diferentes columnas finalizaremos encontrando las demás incógnitas (Pérez, 2010)

8 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

8.1 ENFOQUE, ALCANCE Y DISEÑO

El presente trabajo de investigación por su naturaleza es de enfoque cualitativo con alcance descriptivo debido a que pretende desarrollar la regulación metacognitiva en los estudiantes de noveno grado de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia-Cesar para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Además, porque se pretende en primera instancia identificar a través de las ideas previas de los estudiantes como usan los procesos de regulación metacognitiva para resolver problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , luego utilizar regulación metacognitiva y por ultimo analizar la incidencia de los procesos de regulación metacognitiva como estrategia de para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , procurando con esto determinar cómo resuelven los estudiantes diferentes tareas, con qué frecuencia la resuelven de esta manera, donde y cuando las resuelven. Cabe resaltar que la investigación cualitativa plantea una serie de criterios que la distinguen considerablemente de otro tipo de investigación, que según Martínez (2006), el primero se refiere al lugar donde el investigador debe ir a buscar la información, el segundo menciona que la observación no se debe deformar ni descontextualizarla, como tercer que es conveniente que los procedimientos utilizados permitan realizar las observaciones repetidas veces, en cuarto lugar, conviene señalar que el tipo de información que se utilice, ayude a descubrir las estructuras significativas que dan razón de la conducta de los sujetos en estudio. Además, en quinto lugar, se debe utilizar un instrumento para indagar sobre cada tópico con un objetivo en específico y, finalmente, que el observador interactúe con el medio observado, que por lo general es refutado por el carácter subjetivo que puede aparecer en la investigación.

Esta investigación es de tipo descriptivo debido a que se pretende analizar la incidencia de la regulación metacognitiva en la solución de problemas en un lapso de tiempo y en un espacio determinado. La investigación está centrada en aquellos cambios que se puedan generar en los sujetos a investigar, además, con este proyecto se quiere descubrir las características de ciertos grupos de estudiantes antes, durante y después que estos utilicen regulación metacognitiva, que de acuerdo con Hernández (2014):

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas (p.92).

Por otra parte, en cuanto al diseño se hará uso de la investigación acción participativa porque, estas se ajustan a las perspectivas cualitativas, la cual se ejecuta con mayor frecuencia a nivel educativo y requiere participación de los involucrados, orientada hacia proceso de estudio de la realidad que conducen al cambio social, teniendo como principio en el campo de la educación, la planificación, la acción, observación, reflexión y replanificación, donde el docente asume un papel activo y se convierte en investigador de su propio trabajo, así mismo Hernández (2014) plantea que la: “investigación – acción participativa o cooperativa los participantes pueden fungir como coinvestigadores ya que necesitan interactuar de manera constante con los datos del planteamiento o la elaboración del reporte.” (p.501)

También se pretende a través de la investigación - acción participativa, concientizar a los estudiantes de su realidad en cuanto a la falta de consciencia a la hora de resolver una tarea matemática, sus necesidades y los factores que los condicionan tales como su desconocimiento de los procesos metacognitivos, dotarlos de habilidades y capacidades para la toma de decisiones en la solución de sus necesidades , lograr el compromiso de los estudiantes para la puesta en marcha de la acción transformadora y facilitar su autogestión mediante el desarrollo de regulación metacognitiva.

8.2 UNIDAD DE TRABAJO

La investigación se llevará a cabo con los estudiantes de noveno grado de la jornada de la tarde de la institución educativa Carlos Restrepo Araujo en Bosconia Cesar. La institución es de carácter urbano y mixto, con una población de estrato socio-económico 1.

Los noveno grados están conformados por 33 estudiantes (17 niñas y 16 niños) cuyas edades oscilan entre los 13 años y los 17 años.

Para realizar el análisis del estudio, se escogerán a 5 estudiantes, teniendo como criterios de selección aquellos que brinden información relevante para la investigación, tales como un mejor desempeño durante la etapa de indagación, tanto con su actitud como su aptitud.

8.3 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

En la presente investigación se analizará como categoría: la regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, referidas al desarrollo de habilidades como la planeación, monitoreo y evaluación, con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, bajo las consideraciones didácticas conceptuales que rigen tanto al proceso como los procedimientos y conceptos matemáticos relacionados (solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2).

Tabla 1 Categorías de análisis

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES.
la regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica	Identifica los recursos que tiene para resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales 2x2.
		Selecciona las estrategias apropiadas para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2
		Localiza los factores que afectan el rendimiento para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
		Identifica las estrategias de secuenciación y distribución del tiempo para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.

		Describe el plan de acción teniendo en cuenta la estrategia seleccionada para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
		Prevé la solución de un problema con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
	Monitoreo en la aplicación	Realiza autoevaluaciones durante el aprendizaje de la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
		Verifica, rectifica y revisa las estrategias utilizadas para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2 e inspeccionar si van encaminadas al logro propuesto.
		Establece el nivel de eficiencia de la estrategia utilizada para resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales 2x2
		Ajusta y emplea estrategias alternativas para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
	Evaluación del proceso	Examina los resultados de las estrategias usadas en términos de eficacia para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2

		Reflexiona respecto a lo aprendido a la hora de solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2
		Fomenta el autocuestionamiento frente a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.
		Evalúa la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.

8.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de recolección de información que serán utilizados son una observación participante, la entrevista, el diario de campo y grupos focales. Con estas herramientas de registro se recolectarán paulatinamente los cambios que experimentarán los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica.

La observación estará regida por dos criterios básicos, en primera medida la recepción de las explicaciones dadas a través de forma oral y/o escrita y segundo, el trabajo desarrollado en la unidad didáctica. La entrevista de tipo abierta estará orientada por cuestionar a los estudiantes por los conocimientos, sus relaciones y el control de sus procesos de aprendizajes. Por otro lado, el diario de campo direccionara el quehacer pedagógico de forma constante durante las diferentes fases de la investigación y los grupos focales para hacer partícipes directos de la investigación a los estudiantes.

8.5 PLAN DE ACCIÓN

Para llevar a cabo este estudio se realizará un análisis descriptivo de las respuestas que aporta cada estudiante a las diversas preguntas que se formularan durante la ejecución de la unidad didáctica.

En una primera fase se realizó un diagnostico donde se exploraron las ideas previas de los estudiantes frente al contenido mediante la ejecución de las siguientes actividades: los

estudiantes formaron grupos de 6 integrantes, luego observaron el video: como hacer un carro o coche casero propulsado por el aire, después nos dirigimos al polideportivo de la institución, en donde dos parejas de estudiantes del grupo construyeron un carro cada una con motor de aire, mientras que otra pareja dibujo en el piso del polideportivo un plano cartesiano. Después todos los estudiantes del grupo se colocaron en el lugar que realizaron el plano cartesiano y teniendo a la mano los dos carros, realizaron las siguientes tareas:

- ¿Qué fue lo primero que hicieron? ¿Qué plan idearon para construir el carro con motor de aire o dibujar el plano cartesiano? ¿Qué dificultades encontraron al construir el carro con motor de aire o dibujar el plano cartesiano? ¿Por qué consideran que se presentaron estas dificultades? ¿Consideran que el carro construido con motor de aire está en óptimas condiciones? ¿por qué? o ¿Crees que el plano cartesiano está bien elaborado? ¿por qué? ¿De los pasos que llevaste a cabo para resolver las preguntas, qué otros nuevos propondrías? Justifica.
- Si el carro parte del punto A (3,-4) ¿Cuál creen que será el recorrido del carro? ¿Qué otro punto del plano cartesiano te indica que efectivamente ese será el recorrido?, dibuja la trayectoria y plantea una ecuación que modele esta trayectoria.
- ¿Podrías plantear una trayectoria diferente a la anterior? ____, si tu respuesta es afirmativa indica: ¿Cuál crees es el recorrido de este carro? Justifica. ¿Será que existe una expresión matemática que me indique los puntos por donde pasan cada uno de los carros? ____. Si tu respuesta es afirmativa ¿Cómo la construiste? y si tu respuesta es negativa justifícala. ¿Qué significado tiene para ustedes este punto de encuentro? h) Si no hay punto de encuentro ¿Por qué creen que esto ocurre?
- Después 2 jugadores compitieron con sus carros partiendo en extremos diferentes del plano cartesiano y debían verificar el punto donde se encontraron los carros.
- También de forma individual debían dar respuesta a: ¿Podrías plantear una expresión matemática para cada una de las trayectorias de los carros? ____ Si tu respuesta es afirmativa escríbela y describe ¿Cómo la construiste?, en caso contrario justifica. ¿Qué fue lo primero que hicieron? ¿Qué estrategia utilizaron para decidir desde que punto se lanzaría cada carro? ¿Qué dificultades encontraron al lanzar los carros? ¿Por qué consideran que se presentaron estas dificultades? ¿Consideran que

para lanzar los carros debieron hacer algo distinto? Justifica tu respuesta. Entre otras.

- Además, teniendo en cuenta la gráfica obtenida por la trayectoria de los carros, y el conjunto de ecuaciones que planteaste: consideras ¿Qué existe otra forma de expresar matemáticamente las relaciones entre las trayectorias de los carros? ¿Cuál sería esa forma? Ahora resuelve la situación planteada de la forma que mencionaste en la pregunta anterior, luego: compara el resultado obtenido con la gráfica que realizaste y menciona como son los resultados y explica lo observado. Explica cómo lo resolviste con ese método. ¿Qué dificultades has encontrado al resolver la situación por este método? ¿cómo las has superado? ¿Por qué usaste ese método y no otro?
- Por último, intercambiaron con un compañero el método que utilizó, luego: observando el conjunto de ecuaciones: ¿cuál de las gráficas dibujadas en el piso consideras está relacionada con el conjunto de ecuaciones?, Luego tenían que explicar paso a paso como tu compañero relaciono el conjunto de ecuaciones lineales con el método que utilizo ¿es correcto el proceso que realizo? ¿por qué crees que es correcto o incorrecto?

¿Qué estrategias has utilizado para verificar el ejercicio realizado por tu compañero?

¿De qué otra manera tu compañero pudo haber resuelto el ejercicio?

Por otro lado, en la segunda fase se realizó como sensibilización una reflexión por parte de los actores de la investigación, como lo es los resultados de la fase diagnóstica. Luego en la tercera fase se colocó en práctica un plan de acción como proceso de reflexión en la acción de co-construcción del plan de actividades, para lo cual se usó el grupo focal de discusión para el diseño de dicho plan participativo. En cuanto a la cuarta fase denominada ejecución del plan de acción se propondrán espacios de acción – reflexión – acción tales como utilizar regulación metacognitiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje, teniendo como base el diseño de la unidad didáctica.

Por otra parte, en la quinta fase de sistematización se revisarán y transcribirán todos los registros de información recolectada tales como: la observación participante, la entrevista y

los obtenidos al aplicar la unidad didáctica y por último en la sexta fase de transformación se ajustará el plan de acción de acuerdo a los resultados, para replanificar la información.

8.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2 Cronograma de actividades

CATEGORIAS	2017		2018				2019		2019
	Jul - Sep	Oct - Dic	Ene-Mar	Abr - Jun	Jul-Sep	Oct - Dic	Ene-Mar	Ab-Jun	Jul-Sep
ANTEPROYECTO									
MARCO TEÓRICO									
DISEÑO METODOLÓGICO									
SOCIALIZACIÓN									
DISEÑO DE INSTRUMENTOS									
APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS									
ANÁLISIS DE RESULTADOS									
CONSOLIDACIÓN DEL INFORME									
SISTEMATIZACIÓN									
SUSTENTACIÓN									

9 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se realiza un análisis minucioso de las respuestas dadas por los alumnos teniendo en cuenta las teorías que abordan la categoría y subcategorías de este proyecto de investigación. En primera instancia se da a conocer el análisis de la fase de indagación en la investigación, donde se pretende conocer las ideas previas que tienen los estudiantes en relación al uso de la regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , y de esta forma determinar las dificultades y obstáculos que presentan en el aprendizaje.

En segunda medida a través de una entrevista realizada al grupo focal, se analizó los procesos de regulación metacognitiva luego de concientizarlos sobre las dificultades presentadas en la prueba diagnóstica. En tercera instancia, se examinó sobre los procesos de regulación ejecutados durante la fase de intervención, para luego, determinar la relevancia que tiene el utilizar la regulación metacognitiva como estrategia de aprendizaje en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Por último, se razonó sobre una entrevista final realizada al grupo focal con el propósito de analizar las consideraciones de estos con respecto al uso de la regulación metacognitiva en sus procesos de aprendizaje.

9.1 ANÁLISIS DE LA FASE DE INDAGACIÓN

FASE	INDAGACION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E3	E2	E4	E5
<p>Dos parejas de estudiantes del grupo construyen un carro cada una con motor de aire, mientras que otra pareja dibujan en el piso del polideportivo un plano cartesiano.</p>	<p>¡Profe yo no sé cuál es el plano cartesiano; ¿Cómo se hace el plano cartesiano?, ¿el plano cartesiano es la cruz?</p>	<p>Algunos estudiantes ubicaron los números en el plano cartesiano de forma incorrecta.</p> 	<p>El estudiante realizo una construcción correcta del plano cartesiano sin colaboración alguna de su compañero, el cual se limitó a observar, lo cual aprovecharon los demás grupos para construir el suyo de forma semejante.</p> 	 	<p>Profe ya hice el carro, pero no funciona y ahora ¿Cómo hago?</p>

<p>¿Qué plan idearon para construir el carro con motor de aire o dibujar el plano cartesiano?</p>	<p>el plan fue poner a dos compañeros a construir el plano y los otros 4 a construir los carros.</p>	<p>para dibujar el plano cartesiano primero trace las líneas para luego poner los números</p>	<p>buscar un palo de escoba para poder hacer las líneas y luego buscamos las tizas y hacia construimos el plano cartesiano</p>	<p>el plan que ideamos fue prestar atención en el salón siendo el video para poder construir el carro bien y que anduviera sin ningún Problema con el motor de aire</p>	<p>fue que nos guiamos paso por paso lo del video y si no nos resultaba realizábamos unos arreglos</p>
<p>Si el carro parte del punto A (3,-4) ¿Cuál creen que será el recorrido del carro?</p>	<p>el recorrido del carro es 7 cm</p>	<p>el recorrido será de 6cm</p>	<p>De acuerdo con el plano cartesiano el carro recorre “ 1,2,-1,-2,-3 para llegar al punto de partida según es el cero. x,-y.</p>	<p>el recorrido del carro es de 7 centímetros</p>	<p>el recorrido fue de 40cm</p>
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>En las preguntas formulada, la forma en que construyeron el plano cartesiano, el hecho de narrar el procedimiento que utilizaron sin detallar quizás un paso a paso y debido a que intentan relacionar el recorrido solo como longitud mas no como la distancia entre dos puntos, se evidencia una clara intención por cumplir con la tarea propuesta (situación problémica), pero también se muestra la existencia de obstáculos en el aprendizaje que como lo menciona Brousseau citado en Barrantes (2006): “El error no es solamente el efecto de la ignorancia, la incertidumbre, sino que</p>		<p>Los estudiantes no evalúan la magnitud de la tarea y su complejidad, más bien buscan asociaciones con otros estudiantes que disminuyan su obligación cognitiva, en este sentido Pozo advierte que "las representaciones implícitas suelen tener primacía o prioridad funcional con respecto a los procesos y</p>	<p>Los estudiantes no realizan un derrotero de las estrategias que van a utilizar para resolver una situación problémica, es decir que son pocos conscientes y más bien intuitivos de los procesos que usan para dar solución a una tarea, lo cual se evidencia en que aunque la construcción de los autos era en grupo estos decidieron hacerlo por separado, lo cual podría</p>	<p>Los estudiantes siguen los procesos dados por una guía de trabajo, pero no asumen el riesgo de tomar decisiones sin el apoyo del docente, lo cual indica que los alumnos carecen de autonomía en la ejecución de sus tareas , entorpeciendo así que estos además de generar un plan de trabajo, les permitiera alcanzar el objetivo de la tarea, es decir, como lo menciona,</p>

	<p>es el efecto de un conocimiento anterior, que, a pesar de su interés o éxito, ahora se revela falso o simplemente inadecuado". De este modo, al mencionar obstáculo epistemológico, este autor no se refiere necesariamente a conocimientos erróneos; sino a tipos de conocimiento que están obstaculizando la adquisición (construcción) de uno nuevo (P.3)</p>	<p>representaciones explícitas, es decir, suelen funcionar de manera más eficaz, rápida y con menor costo cognitivo" (2006, p.97). En este orden de ideas, el estudiante tiene un plan que disminuya su trabajo, o en su defecto dicho plan se resume a solo utilizar unos materiales, es decir existe una planeación que conlleve a una propuesta, sin embargo, por ejemplo, a la hora de definir el recorrido se observa que solo lo asocian con una recta horizontal o vertical, dando muestras de la existencia de obstáculos en el aprendizaje.</p>	<p>indicar que quieren ahorrar tiempo, además aunque construyen el carro no se evidencio una estructura elaborada por el estudiante que le permitiera no solo construir el auto sino asegurarse que este funcionara de forma óptima, lo cual se corrobora cuando expresa que el único plan que uso es observar el video que mostraba como construir el carro, en otras palabras su planeación estaba mediada por un agente externo. Lo anterior indica que los estudiantes no hacen uso de la planeación, que involucra la elección de estrategias ajustadas y la localización de las que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de; es decir, se fundamenta en prever las actividades, predecir</p>	<p>Rué (2009) " el estudiante debe dar respuesta a las demandas específicas de conocimiento formuladas por el profesor, pero escogerá por sí mismo aquellas condiciones contextuales de tiempo, lugar, herramientas, etc. que estime necesarios para elaborar aquella respuesta</p>
--	---	--	--	---

			resultados y detallar pasos. (Tamayo, 2006)	
RESULTADO	<p>En general se puede evidenciar que los estudiantes realizan diseños del plan, pero no necesariamente sobre la actividad académica (situación problémica) sino sobre actuaciones que impliquen menos compromiso cognitivo y más respaldo social. Se puede también advertir que el estudiante presenta condicionamientos de tipo social y que las actividades se asumen de forma cooperativa, lo cual lleva a aumentar la posibilidad de desarrollar obstáculos en el aprendizaje., y reduce el aprendizaje autónomo , que según Monereo & Pozo (2003), citado por Pérez & Escalona (2015): “en concreto, el aprendizaje autónomo es aquél en el que el alumno tiene la facultad de tomar decisiones que le permiten regular su propio proceso de aprendizaje con el fin de aproximarse a una meta, en el seno de unas condiciones específicas que forman el contexto de aprendizaje. Ser autónomos aprendiendo supone dominar un conjunto amplio de estrategias, o lo que es lo mismo, ser capaces de tomar decisiones intencionales, conscientes y contextualizadas con el fin de lograrlos objetivos de aprendizaje perseguidos” (p.97). Por lo anterior, parece ser que una categoría emergente será la metacognición dentro del trabajo en grupo y como esta incide en las actividades individuales, puesto que el comportamiento de los estudiantes a nivel metacognitivo es muy diferente cuando lo hace de forma grupal, debido a que de alguna forma se siente coaccionado por las actitudes de sus compañeros.</p> <p>Lo anterior se suma a que los estudiantes al trabajar de forma individual como se acostumbra a examinar los procesos metacognitivos, en su gran mayoría no logran reconocer los elementos con los que cuentan para solucionar una actividad, no distinguen las estrategias adecuadas de las inadecuadas para dar respuesta a una tarea , no prevén la solución de las mismas y tampoco distribuyen el tiempo para resolver dicha tarea, en otras palabras los estudiantes no hacen correctamente el proceso de planear, que según Pastor, Santos & Molina (2016) : “en la planificación del aprendizaje el estudiante anticipa las consecuencias de las acciones, es el encargado de comprender y definir el problema, precisa las reglas y condiciones y define un plan de acción de forma estratégica para conseguir los objetivos propios tanto en referencia a la materia como al grado de competencia adquirido” (p.4)</p>			

FASE	INDAGACION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Monitoreo en la aplicación.				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Qué dificultades encontraron al lanzar los carros?	pues en inflan las vonvas y en ponerlas	ninguna porque solo era soplar y lanzar	que los globos no tenían mucho aire	la dificultad que tuvimos fue que al carro le faltó aire y no se movió del punto de inicio	Que casi no querían manejar
¿Por qué consideran que se presentaron estas dificultades?	porque estaba nos mas desesperados por termina	Hicimos las cosas correctamente y nos salió bien.	por qué no le echaron mucho aire	porque al inflar el globo no le echamos suficiente aire para que el carro corriera.	porque no supimos ubicar los carros

<p style="text-align: center;">ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Por la respuesta dada por el estudiante, se evidencia que las dificultades que describe son bastante superficiales debido a que existe una alta probabilidad de que sean solucionadas con facilidad y muy seguramente se le convirtió en un problema por el hecho de tener como fin único el cumplir con la tarea asignada. En otras palabras, no hace uso de procesos metacognitivos que le ayuden a tener conciencia de los avances y retrocesos durante la aplicación de las estrategias que pudieron haber utilizado e intervenir en el momento oportuno para</p>	<p>Los estudiantes no evidenciaron ninguna dificultad, pues resumieron la actividad a la acción concreta de lanzar los carros, sin tener en cuenta la pareja ordenada de donde debería partir cada uno y la trayectoria que estos deberían tener para poder analizarlas en un momento posterior, además queda claro que estos no realizan autoevaluaciones durante el aprendizaje o la ejecución de una tarea, lo que no les permite hacer procesos de mejora de los procedimientos realizados en la ejecución de una tarea.</p> <p>Por otro lado, se evidencia que los</p>	<p>En las respuestas dadas por los estudiantes se nota que realizan procesos de monitoreo en algunos aspectos, pues solo relacionan el hecho de que el carro no se mueve por la falta de aire en el globo, dejando a un lado características como el peso, el tamaño de las llantas, una mala construcción, entre otras. Por otra parte, al parecer los estudiantes hacen uso del monitoreo, pero como procesos externos a ellos, debido a que se evidencia que desarrollan y organizan una pequeña parte del proceso que están llevando a cabo, si reciben el aval de un compañero o del docente. A lo cual Flavell (1979) citado por Jiménez (2015) lo denomina conocimiento metacognitivo y sus factores en conjunto, donde expresa: “que la reflexión que el estudiante puede hacer sobre su propia cognición, junto a las situaciones guiadas por el docente, y aquellas de interrelación con los compañeros en la realización de actividades, pueden ayudar a la elaboración consciente de ideas que le</p>	<p>En las respuestas dadas por los estudiantes se nota una clara incoherencia entre las dificultades encontradas según sus criterios y las consecuencias de estas, lo cual es una muestra de que los alumnos no verifican, rectifican y revisan las estrategias utilizadas para solucionar problemas y mucho menos establecen un nivel de eficiencia de las mismas. Es decir que en términos de Valdés (2013) citado por Jiménez (2015) los educandos no realizan juicios o estimaciones acerca de sus conocimientos sobre las estrategias que poseen para realizar actividades cognitivas, así como no reconocen cuándo y cómo ejecutar dichas estrategias para realizar una tarea de forma óptima.</p> <p>Por otro lado, al responder que las dificultades presentas son a causa de no saber ubicar los carros, da lugar a inferir que los estudiantes presentan un</p>
---	--	---	---	---

	<p>Verificarlas, rectificarlas y replantearlas durante el proceso. En otras palabras no realizan un monitoreo de la aplicación de estrategias para la solución de una situación problémica, que está en total contraposición con la perspectiva de Tamayo (2006) quien menciona que “El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución” (p. 3).</p>	<p>estudiantes son operativos frente a la actividad planteada, sin que exista un compromiso cognitivo claro frente a la tarea futura, parece ser que se cumple con lo exigido, pero no hace implicaciones sobre el funcionamiento y las consecuencias que tiene sobre lo demás. Es decir, el estudiante ejecuta tareas parciales, pero no hay una mirada global.</p>	<p>permitan identificar habilidades propias, así como los requisitos cognitivos disponibles y requeridos para desarrollar una tarea y alcanzar una meta en una actividad” (p.35-36).</p>	<p>obstáculo epistemológico, porque estos, aunque relacionan la posición como sinónimo de lugar, no lo hacen como la representación en el plano cartesiano a través de una pareja ordenada. Lo cual según Bachelard(1987) citado por Villamil (2010) : el primer obstáculo a superar es el de la experiencia primera; está experiencia está conformada de informaciones que se perciben y se alojan en el espíritu generalmente en los primeros años de la vida intelectual esas informaciones no se pudieron someter a crítica alguna, pues el espíritu se encontraba desarmado y altamente voluble dado que se encontraba sumergido en la inconsciencia del ignorar; al no sufrir crítica alguna estas experiencias primeras pasan sin tamizar a convertirse en verdades primarias frente a las que es imposible crear nuevos conocimientos que vayan en contra de las mismas. (p.3)</p>
--	---	--	--	--

RESULTADO

Después de realizar el análisis y teniendo en cuenta los criterios definidos para el monitoreo en la aplicación se pudo determinar que los estudiantes realizan proceso de monitoreo en la aplicación para construir el carro como tal, pero no sobre el funcionamiento del mismo, en otras palabras realizo en algunos apartes de la tarea intentos por cumplir con uno de los indicadores como lo es el verificar, rectificar y revisar las estrategias utilizadas: Además, al parecer los estudiantes hacen uso del monitoreo metacognitivo en aspectos más complejos o en otros indicadores de este, sobre la base de un conjunto de relaciones externas a su proceso mismo de monitoreo, como es la opinión de un compañero o la orientación lo cual da lugar a una posible categoría emergente como lo es los factores en conjunto de la metacognición, pues al parecer estos monitorean sus procesos de aprendizajes inducidos por el docente u otro agente.

por otra parte, se debe dar a conocer que los estudiantes durante la ejecución de una tarea no verifican, rectifican y revisan las estrategias utilizadas para solucionar un problema, además, al aplicar cualquier tipo de estrategia no miden su eficiencia, por lo cual se les hace poco posible ajustarlas y emplear otras alternativas para solucionar la actividad propuesta. Lo anterior está en contraposición con Sampieri (2008) citado por Romero & Vásquez (2015) cuando expresa que: “monitorear permite tomar decisiones para resolver dificultades que se presentan durante la ejecución de actividades de aprendizaje. También sistematizar las experiencias obtenidas durante la implementación de estrategias y valorar el cumplimiento de los objetivos propuestos, así como hacer ajustes que permitan mejorar las estrategias” (p.30).

FASE	INDAGACION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Consideran que el carro construido con motor de aire está en óptimas condiciones? ¿por qué? o ¿Crees que el plano cartesiano está bien elaborado? ¿por qué?	Si porque Todos seguimos todos los pasos tales y como son.	El palo cartesiano está bien elaborado por que lo hicimos como debe ser con sus reglas y con sus indicaciones	porque pusimos en orden los positivos y negativos	si claro porque al momento lo hacerlo le dedicamos tiempo para que no os saliera a la perfección	si creo porque a pesar de las dificultades que tuvimos supimos manipular después de todo
De los pasos que llevaste a cabo para resolver las preguntas, ¿qué otros nuevos propondrías? Justifica.	También podemos ponerles llantas más grandes otros con palitos menos pesados e inflar una bomba bien grande.	para el plano pintura para que quede bien elaborado el plano.	mas tiza porque se nos acabo	Que hiciéramos un auto más grande y con mejores materiales	Que sucedió después que crearon el carro ¿porque así se llegaría afondo el tema

<p style="text-align: center;">ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Al examinar la respuesta dada por el estudiante, nos podemos dar cuenta que estos solo asocian el hecho de realizar una tarea de forma correcta con la aplicación de una serie de pasos, además, aunque proponen algunos pasos (incoherentes en la mayoría de los casos) adicionales para realizar la actividad, estos desconocen o no exteriorizan las razones por las cuales les parece relevante el uso de los mismos. Lo cual indica, que los estudiantes no realizan un dialogo interno que los induzca a reflexionar sobre lo que se hace, como se hace y por qué se hace, es importante mencionar que al parecer los estudiantes solo realizan la evaluación de sus procesos, si estos se los solicita o los direcciona un agente externo, que como lo menciona Casanova, Parra & Pastor : a causa de ello es provechoso procurar una taxonomía que comprenda la evolución de los procesos metacognitivos hacia la autonomía del alumno y que ayude a la planificación de una adaptación evaluativa. En esta adaptación evaluativa han de tenerse en cuenta los roles de los diferentes agentes involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la naturaleza interna del propio proceso y la</p>	<p>Por las respuestas dadas por el estudiante, tales como; por qué pusimos en orden los positivos y negativos, Que hiciéramos un auto más grande y con mejores materiales se puede inferir que este no relaciona los procesos de examinar, reflexionar y autocuestionar los resultados obtenidos de una tarea con el hecho de que esta se allá elaborado de forma correcta o no, por el contrario lo asume con tan solo realizar una parte de la misma y el seguir un procedimiento, que aunque es un factor para realizar la evaluación metacognitiva, no cumple con todos los criterios de este proceso. Pues en este caso la intención es poder determinar qué tan efectivas fueron las estrategias planteadas para solucionar el problema es decir el desempeño y la pertinencia de estas en la solución. Según Tamayo (2006) “esta se realiza al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia” (p. 3).</p>	<p>El estudiante responde de forma incoherente las preguntas formuladas, lo que pude evidenciar que este no las comprendió o probablemente no encontraba forma de responderla, debido a que tiene deficiencias para decidir si los resultados obtenidos son adecuados con el propósito inicial de la tarea. Además, al parecer por el hecho de que estas preguntas son un poco más complejas para los estudiantes, pues se enfrentan a ellas muy pocas veces y son realizadas por los docentes en la mayoría de los casos de forma inconsciente, lo que reduce de alguna manera el compromiso asumido para resolver la tarea y para implementar procesos de regulación metacognitiva.</p>
---	--	--	---

	competencia asociada que favorezcan el desempeño de una metodología rigurosa en su planificación y eficiente en sus procesos de supervisión y evaluación de los estudiantes (2016).		
RESULTADO	<p>Después de analizar las respuestas dadas por los estudiantes se evidencia que ha estos les cuesta trabajo realizar la evaluación de procesos después de realizar una tarea, pues no se les hace fácil llevar procesos de reflexión y prefieren acudir a la inmediatez, que los lleva a dar respuestas poco coherentes a la actividad realizada, lo cual se concluye a partir de las relaciones establecidas por los estudiantes con la meta con el resultado obtenido y la forma como supervisaron el seguimiento de las instrucciones dadas para resolver la tarea. Es decir, que al realizar una tarea no hacen uso de la evaluación, la cual permite verificar el proceso de aprendizaje, revisando los pasos estipulados, valorando si se han cumplido o no los objetivos, evaluar los resultados finales o decidir cuándo concluir el proceso emprendido o cuándo realizar pausas. Es necesario realizarla, durante y al final del proceso (Tesouro, 2015).</p> <p>Por otro lado, al parecer los estudiantes solo realizan la evaluación de sus procesos, si estos se los solicita o los direcciona un agente externo y además que estos se abstienen de usar procesos metacognitivos cuando deben realizar mayor esfuerzo para resolver una tarea, por lo que es posible que asumen como categorías emergentes: el uso de la regulación metacognitiva subordinada a la complejidad de la tarea y la evaluación metacognitiva asociada a agentes externos al estudiante, como podría ser la guía de un compañero.</p>		

9.2 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL

FASE	ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Monitoreo en la aplicación				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Cuáles son las principales dificultades que tienen los estudiantes en la solución de problemas?	Pues yo opino lo que E5 dijo está bien y lo mismo que lo que E4 dijo está bien, pues si cierto que debemos como grupo que hacemos pensar todos para desarrollar algo bien hecho, enfocarnos en el tema y opinar todos.	[Silencio] pues uno siempre debe trabajar en compañía para que los trabajos sean más fáciles, no tener que esforzarse mucho y siempre el trabajo en grupo será más fácil para elaborarse.	mmm yo opino que si hay que pensar en grupo porque [silencio] así se le facilitara más el trabajo, qué opinas E2.	Yo estoy de acuerdo con lo que dijiste, porque una de las cosas es prestar atención todos y y ponerse en grupo a pensar todos y cada, para tener material para poder [silencio] para poder desarrollar el tema [silencio], qué opinas tu E1.	Haber la primera dificultades que tienen los estudiantes en la resolución de problema es que no se concentran en el tema, no se centralizan, no piensan sino por hacer todo de prisa hacen como dice uno aquí vulgarmente como primero valla, entonces primero uno se tiene que centralizar en el tema para que pueda obtener mejores datos. E4 tu qué piensas de lo que yo dije, que le quieres agregar o algo.

<p>¿Por qué creen que los estudiantes presentaron estas dificultades?</p>	<p>yo opino que [silencio] aja cierta no se centralizaron en el tema, sino que hicieron todo a la carrera para terminar bien y ya.</p>	<p>No respondió</p>	<p>[Silencio] mmm [silencio], que ellos se apuraron más en terminar el trabajo y no se centraron como en las preguntas y eso, qué opinas tú E1.</p>	<p>No respondió</p>	<p>E yo digo que presentaron esas dificultades ya que no se centralizaron en el tema y no debatieron sus preguntas como grupo que eran, si no que se repartieron las preguntas y dijeron no tu respondes esta y tu esta, y al momento de hacer todo el conjunto hacer todo junto, no dijeron bueno vamos a realizar las pregunta, sino que las ordenaron no vieron si estaban buenas o malas, qué opinas tú de esto E3.</p>
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Ante la subcategoría monitoreo en la explicación, el estudiante al responder las preguntas formuladas expreso algunas posibles dificultades y las</p>	<p>En la respuesta dada por este estudiante se evidencia que no identifica ningún tipo de dificultad en el proceso que realizan, más bien supone que no ejecutan de forma correcta las tareas</p>	<p>Teniendo en cuenta las respuestas dadas por el estudiante se evidencian nuevamente la influencia de agentes externos en el proceso de regulación metacognitiva, además, que el principal objetivo de los estudiantes va más encaminado en terminar la</p>	<p>De las respuestas dadas por los estudiantes se pueden evidenciar algunas dificultades para solucionar problemas, tales como no toman como base el objeto de estudio, no se concentran en las clases orientadas por los docentes y su principal objetivo es cumplir con la tarea sin realizar ningún proceso reflexivo. De lo anterior se puede evidenciar que los estudiantes al trabajar en grupo no</p>	

	<p>razones por las cuales estas se estaban presentando, sin embargo, siempre tomo como base la reflexión realizada por otro alumno, que aunque pueda indicar que está realizando procesos de monitoreo, solo está haciendo uso de uno de sus indicadores como lo es el rectificar las estrategias utilizadas, pero con la variante que emplea al parecer este indicador a causa de un medio externo que en ese caso es su par académico, que hace referencia según Flavell (1979) citado por Jiménez (2015) a: Factores de las personas. El cual los clasifica en</p>	<p>asignadas porque estas no se hacen de forma grupal, debido a que el trabajo colectivo según su apreciación le permitirá esforzarse menos y realizar la actividad propuesta de manera más fácil. De lo anterior se infiere que el discente, aunque realiza autoevaluaciones de su proceso de aprendizaje y busca establecer el nivel de eficiencia de sus estrategias, pero más sobre el hecho de obtener ahorro cognitivo, es decir utiliza un aprendizaje implícito que en términos de DeKeyser (2003) citado por Latinjak (2011): “el aprendiz ni tiene conciencia de lo que aprende ni</p>	<p>tarea asignada de forma rápida y sin realizar ningún tipo de reflexión. En otras palabras, los estudiantes no verifican, ni revisan, ni rectifican las estrategias utilizadas para resolver un problema, pero al parecer, aunque muy someramente logran establecer el nivel de eficiencia de la estrategia usada. En consecuencia, se podría decir que los estudiantes presentan dificultades para hacer monitoreo, que según Brown (citada por Tamayo 2006) establece que el monitoreo “Se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto-evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar y revisar las estrategias seguidas” (p. 3).</p>	<p>establecen un plan estratégico para resolver o asumir la actividad, en este sentido, Pólya exprese que: “Tenemos un plan cuando sabemos, al menos a `grosso modo`, qué cálculos, qué razonamientos o construcciones habremos de efectuar para determinar la incógnita”.(op. cit., p. 30). De acuerdo con este autor, una vez que el estudiante ha comprendido el problema debe pasar a la segunda fase, es decir, debe concebir un plan de resolución, sin embargo, entre estas dos fases el camino puede ser largo y difícil, pues ello depende de los conocimientos previos y de la experiencia que posea el individuo. Es decir, los estudiantes no realizan proceso de planificación metacognitiva, además de evidenciarse la necesidad de disminuir la carga cognitiva y de compromiso cognitivo al asumir la tarea en grupo como una oportunidad para culminarla en el menor tiempo posible.</p>
--	---	--	--	---

	<p>diferencias intraindividuales, interindividuales, y universales, y los ilustra obedeciendo de si las creencias son acerca desde los procesos cognitivos propios de la persona, o respecto a otras personas de su entorno (entre ellas o respecto a sí mismas), o acerca de los métodos cognitivos de la gente entendidos de forma general. Este último caso puede explicarse a partir de creencias que podrían nombrarse como impersonales (cómo se recuerda, cómo comunicarse, cómo se solucionan problemas, entre otras,</p>	<p>tiene intención de aprender” aquello en concreto”. (p.65).</p>		
--	---	---	--	--

	<p>incluyendo los procesos opuestos, por ejemplo, cómo no se entiende bien algo, es decir, que se entiende de forma equivocada o incompleta).</p>			
<p>RESULTADO</p>	<p>En cuanto a la subcategoría de monitoreo en la explicación se puede asumir por el estilo de respuestas dadas por los estudiantes tales como: “no se concentran en el tema, no se centralizan, no piensan sino por hacer todo de prisa hacen como dice uno aquí vulgarmente como primero valla” y “pueden superar estas dificultades centrándose más en el tema debatiendo las preguntas concentrándose en las clases que dicta ya sea profesor o profesora de la institución”, se puede evidenciar que aunque los estudiantes dan a conocer algunas dificultades como la falta de concentración en la clase y el no tomar como base el objeto de estudio, de este mismo modo encuentran soluciones bastante obvias, que puede suponer que están regulando su aprendizaje, pero realmente si estuviesen siendo conscientes de los procesos que realizan no asumirían estas actitudes, es otras palabras a los alumnos se les dificulta a lo que Araoz & Guerrero (2008) describen como; “el Aprender a aprender implica estar conscientes de nuestras habilidades para captar, organizar y procesar la información. Implica también ser responsables de nuestro proceso de aprendizaje” (p.5), en este mismo orden de ideas, según el autor el estudiante debe asumir el papel de aprender a aprender, es decir, implementar un procedimiento personal más adecuado para la adquisición de conocimiento que implique el aprendizaje y uso adecuado tanto de estrategias cognitivas como metacognitivas. Por otro lado, debido a la insistencia por parte de los estudiantes de la implementación del trabajo en grupo al desarrollar una tarea, solo con la motivación de ahorrar tiempo y esfuerzo, ahonda como categoría emergente será la metacognición dentro del trabajo en grupo y como esta incide en las actividades individuales.</p>			

FASE	ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Qué actividades en concreto se podrían realizar para superar estas dificultades?	No respondió	No respondió	[Silencio] Que hay que trabajar en grupo para resolver los problemas y pensar más antes de actuar.	Porque debatiendo las preguntas en grupo nos vamos a dar dé cuenta de los errores que cometimos y las dificultades que tenemos al momento de resolver los problemas.	Las actividades que se podrían realizar e podrían ser reuniéndose todos en grupo, como pues todos los estudiantes del curso y puedan debatir las las preguntas todas esas cosas para que ahí puedan saber cuáles son sus errores en cada pregunta y ver y cada pregunta de cada persona esta buena o esta mala, que piensa de esto E3.
¿Por qué consideran que estas actividades podrían contribuir a superar estas dificultades?	No respondió	Pues porque ya entre los estudiantes van a verse los errores, quien las tiene bien quien las	No respondió	No respondió	E lo que pienso de lo que dijo el compañero, está bien todo lo que dijo porque ahí ahí en el debate nos podemos dar cuenta de cada pregunta que este

		<p>tiene mal y pueden reflexionar quienes son mejores cuales son las mejores preguntas y cuales están malas para una buena respuesta.</p>			<p>bueno o mala y así podemos socializarnos y solucionar los pequeños problemas que tengamos en la resolución de problemas.</p>	
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes, se evidencia que el único plan que proponen para superar las dificultades presentadas en la resolución de problemas es el trabajo en grupo y el uso del dialogo, que sin duda se convierten en aspectos importantes a tener en cuenta al resolver una tarea, pero no constituyen actividades en concreto en relación a las dificultades que estos poseen, pues en su gran mayoría aunque proponen una secuencia no lo hacen en relación a actividades que le generen mayor dificultad en su solución, es por esta razón que se asume que a los discentes les cuesta el diseño de un plan para el abordaje de una situación problema, debido a que Brown (1987) citado por Tamayo (2006) establece que la planeación implica: Selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento; la predicción, las estrategias de secuenciación, y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos (p. 128).</p>			<p>Después de analizar las respuestas dadas por los estudiantes, se puede decir, que aunque estos proponen realizar actividades de forma colectiva y generar un dialogo en donde se evidencien errores y, establecer ciertos niveles de comparación para poder solucionar a lo que ellos llaman: “ pequeños problemas en la resolución de problemas”, se nota que estos no han dimensionado la cantidad de obstáculos en el aprendizaje que estos poseen y el muy limitado uso que le dan a la regulación metacognitiva, que Según Brown (1987) citado por Tamayo: “ La regulación de los procesos cognitivos esta mediada por tres procesos cognitivos esenciales: planeación, monitoreo y evaluación”, (2006, p.35).</p>		

RESULTADO

Atendiendo a la subcategoría del diseño de un plan para el abordaje de una situación problema, se evidencia que aunque los estudiantes proponen algunas técnicas para mejorar las dificultades presentadas en la resolución de problemas, se enfocan más en las tareas que resultan de trivial solución, pero en el momento en que la dificultad de la tarea aumenta sus procesos metacognitivos se reducen e incluso en algunos casos intentan abandonar la tarea, por lo cual, se podría pensar que una categoría emergente para este proyecto es la mediación de la regulación metacognitiva asociada al tipo de tarea que se proponga.

Por otra parte, se evidencia el temor de los estudiantes al responder este tipo de preguntas, evadiendo su punto de vista, de lo que se infiere que estos no tienen claro o no son conscientes de la importancia de hacer uso de un plan para resolver cualquier tipo de tarea, que en torno a la planeación y al monitoreo (White, Frederiksen, & Collins, 2009) afirman que: “es importante decir que los estudiantes necesitan determinar todos los pasos que deben completarse. (...) como parte de su proceso de planificación, necesitan aprender a prever los posibles resultados de su experimentos para asegurarse que lo hará (...)” (P. 177) lo cual permite que estos planteen preguntas sobre su progreso, es decir, según Schoenfeld (1987) citado (White, et al 2009), preguntas sobre; “ a) lo que estamos tratando de hacer; b)¿por qué estamos tratando de hacer eso? y c) ¿estamos haciendo progresos? (...)” (P. 177)

FASE	ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Cómo creen que los estudiantes podrían superar estas dificultades?	[Silencio] yo pienso que [Silencio] si pueden este estudiar, prestarles más atención a las clases para que no [silencio] para que no cometan errores y hagan bien las preguntas, que piensas E4.	No respondió	No respondió	Pues que como grupo tienen que idear un plan para poder evaluar las preguntas y desarrollar las preguntas en grupo no por unidad o sea singularmente.	Bueno pues, yo pienso que ellos pueden superar estas dificultades centrándose más en el tema debatiendo las preguntas concentrándose en las clases que dicta ya sea profesor o profesora de la institución e también pueden en sus casas estudiar lo que la profesora o profesor dicto en clase para que así puedan mejorar sus preguntas, que piensas de esto E1.
ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	Aunque el estudiante respondió la pregunta y dio algunos indicios de que reflexiona respecto a lo aprendido y evalúa la relación de la meta con el resultado a la hora de solucionar problemas; pero dichos autocuestionamiento son realizados en		Es claro que, en la respuesta dada por el estudiante, que este examina los resultados de las estrategias usadas en términos de eficacia para solucionar problemas, pero en base a que conoce por medio de un agente externo de las dificultades que presento a la hora de resolver la tarea asignada y las posibles causas por las que presento dichas dificultades.		Teniendo en cuenta la respuesta dada por el estudiante, esta da muestra de que considera que se podrían solucionar las dificultades haciendo lo mínimo que se espera

	<p>base a lo ya expresado en este caso E5, lo cual indica que el educando ejecuta procesos de evaluación metacognitiva mediado por otro compañero, mas no como un proceso individual e interno, como lo define Ríos (1999) citado por Pastor, Parra & Molina (2016) como: “establecimiento de la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados, decisión sobre la mejor solución y apreciación de la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas” (p.5)</p>	<p>Además, cuando el estudiante menciona que al realizar el trabajo en grupo lo que hicieron fue parcializarlo y luego unirlo sin realizar ningún tipo de análisis, indica que estos no fomentan el autocuestionamiento y no evalúan la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas, es decir que el estudiante tiene deficiencias en el proceso de evaluación, que en términos de Tamayo: “ la evaluación, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.” (2006, p.36).</p>	<p>de un estudiante: concentración, debate entre compañeros y estudiar, lo cual para el alumno es bastante obvio, pero, aunque da luces de que está evaluando los procesos anteriores, se queda bastante corto debido a que según Chávez (2018): “Evaluar paso a paso el desarrollo de la estrategia diseñada. El propósito fundamental de la evaluación es detectar la pertinencia de la acción, analizando y comparando los resultados con los propósitos o metas propuestas, tanto de la estrategia en sí como de los resultados obtenidos para determinar su eficacia.” (p.31-32).</p>
--	---	--	--

RESULTADO

En general, por las respuestas dadas por los estudiantes se evidencia que realizan algunos procesos que indican el uso de la evaluación metacognitiva, sin embargo, estos acercamientos de reflexión los ejecutan inducidos por medios externos, como por ejemplo: la opinión de sus compañeros o el interrogatorio realizado por el docente, lo cual reafirma la posible existencia de categorías emergentes a estudiar en este proyecto de investigación tales como; la evaluación metacognitiva asociada a agentes externos al estudiante y la regulación metacognitiva en el trabajo en grupo. De lo anterior, se puede inferir que los estudiantes tienen dificultades para autocuestionar y examinar la relación entre el objetivo de una tarea y los resultados obtenidos partiendo sus procesos internos, pues los alumnos están más enfocados en culminar la tarea de forma rápida sin realizar ningún proceso de análisis, dejando todo al azar y al tanteo. Lo cual significa que los estudiantes no realizan el proceso de evaluación de sus tareas de forma adecuada que entre otras cosas, según Tesouro: la evaluación, permite verificar el proceso de aprendizaje, revisando los pasos estipulados, valorando si se han cumplido o no los objetivos, evaluar los resultados finales o decidir cuándo concluir el proceso emprendido o cuándo realizar pausas. Es necesario realizarla, durante y al final del proceso (2015).

FASE	ENTREVISTA INICIAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Cómo creen que los estudiantes podrían superar estas dificultades?	[Silencio] yo pienso que [Silencio] si pueden este estudiar, prestarle más atención a las clases para que no [silencio] para que no cometan errores y hagan bien las preguntas, que piensas E4.	No respondió	No respondió	Pues que como grupo tienen que idear un plan para poder evaluar las preguntas y desarrollar las preguntas en grupo no por unidad o sea singularmente .	Bueno pues, yo pienso que ellos pueden superar estas dificultades centrándose más en el tema debatiendo las preguntas concentrándose en las clases que dicta ya sea profesor o profesora de la institución e también pueden en sus casas estudiar lo que la profesora o profesor dicto en clase para que así puedan mejorar sus preguntas, que piensas de esto E1.

<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Aunque el estudiante respondió la pregunta y dio algunos indicios de que reflexiona respecto a lo aprendido y evalúa la relación de la meta con el resultado a la hora de solucionar problemas; pero dichos autocuestionamiento son realizados en base a lo ya expresado en este caso E5, lo cual indica que el educando ejecuta procesos de evaluación metacognitiva mediado por otro compañero, mas no como un proceso individual e interno, como lo define Ríos (1999) citado por Pastor, Parra & Molina (2016) como: “establecimiento de la correspondencia entre los objetivos propuestos y los resultados alcanzados, decisión sobre la mejor solución y apreciación de la validez y pertinencia de las estrategias aplicadas” (p.5)</p>	<p>Es claro que en la respuesta dada por el estudiante, que este examina los resultados de las estrategia usadas en términos de eficacia para solucionar problemas, pero en base a que conoce por medio de un agente externo de las dificultades que presento a la hora de resolver la tarea asignada y las posibles causas por las que presento dichas dificultades. Además, cuando el estudiante menciona que al realizar el trabajo en grupo lo que hicieron fue parcializarlo y luego unirlo sin realizar ningún tipo de análisis, indica que estos no fomentan el autocuestionamiento y no evalúan la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas, es decir que el estudiante tiene</p>	<p>Teniendo en cuenta la respuesta dada por el estudiante, esta da muestra de que considera que se podrían solucionar las dificultades haciendo lo mínimo que se espera de un estudiante: concentración, debate entre compañeros y estudiar, lo cual para el alumno es bastante obvio, pero aunque da luces de que está evaluando los procesos anteriores, se queda bastante corto debido a que según Chávez (2018): “Evaluar paso a paso el desarrollo de la estrategia diseñada. El propósito fundamental de la evaluación es detectar la pertinencia de la acción, analizando y comparando los resultados con los propósitos o metas propuestas, tanto de la estrategia en sí como de</p>
---	---	--	--

		<p>deficiencias en el proceso de evaluación, que en términos de Tamayo: “ la evaluación, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.” (2006, p.36).</p>	<p>los resultados obtenidos para determinar su eficacia.” (p.31-32).</p>
<p>RESULTADO</p>	<p>En general, por las respuestas dadas por los estudiantes se evidencia que realizan algunos procesos que indican el uso de la evaluación metacognitiva, sin embargo, estos acercamientos de reflexión los ejecutan inducidos por medios externos, como por ejemplo: la opinión de sus compañeros o el interrogatorio realizado por el docente, lo cual reafirma la posible existencia de categorías emergentes a estudiar en este proyecto de investigación tales como; la evaluación metacognitiva asociada a agentes externos al estudiante y la regulación metacognitiva en el trabajo en grupo. De lo anterior, se puede inferir que los estudiantes tienen dificultades para autocuestionar y examinar la relación entre el objetivo de una tarea y los resultados obtenidos partiendo sus procesos internos, pues los alumnos están más enfocados en culminar la tarea de forma rápida sin realizar ningún proceso de análisis, dejando todo al azar y al tanteo. Lo cual significa que los estudiantes no realizan el proceso de evaluación de sus tareas de forma adecuada que entre otras cosas, según Tesouro: la evaluación, permite verificar el proceso de aprendizaje, revisando los pasos estipulados, valorando si se han cumplido o no los objetivos, evaluar los resultados finales o decidir cuándo concluir el proceso emprendido o cuándo realizar pausas. Es necesario realizarla, durante y al final del proceso (2015).</p>		

9.5 ANALISIS DE LA FASE DE INTERVENCIÓN

FASE	INTERVENCIÓN				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E3	E2	E4	E5
<p>¿Cuál es el plan que vas a utilizar para ayudar a Pablo a resolver el problema?</p>	<p>Paso1: sacar los datos del problema Paso2: definir las variables a utilizar Paso3: relacionar los datos del problema con las variables Paso 4: plantear el sistema de ecuaciones lineales 2x2 Paso 5: resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2</p>	<p>Paso1: Identificar los datos del problema Paso2: Establecer cuáles son las variables que voy a utilizar Paso3: Relacionar la fotovoltaica con trina solar y su variable. Paso 4: Tener en cuenta el número de paneles que son 100. Y se</p>	<p>Paso1: identificar los datos del problema Paso2: establecer cuáles serán las variables que utilizare Paso3: relacionar los paneles de trina solar y Canadian solar con su variable Paso 4: saber que son 100 paneles y se necesita una potencia de 45000 MW. Paso 5: resolver el sistema de ecuaciones 2x2</p>	<p>Paso1: identificar los datos del problema Paso2: Establecer cuáles serán las variables que voy a utilizar Paso3: Relacionar el número paneles de trina solar Paso 4: tener en cuenta que son 100 paneles y se necesitan 45000 mw. Paso 5: resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2</p>	<p>Paso1: identificar los datos del problema Paso2: Establecer cuáles serán las variables que voy a utilizar Paso3: Relacionar el número paneles solares con sus respectivas variables Paso 4: tener en cuenta que hay 100 paneles. y se necesita 45.mil MW. Paso 5: resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2 por el método gráfico</p>

		necesitan 45.000 MW Paso 5: Resolver el sistema de ecuaciones lineales. Paso 6: Dar solución al problema			
¿Cómo sabes si el plan que propones es viable? ¿Cómo saber si no lo es?	el plan que propongo es viable porque solo da tal y como era paso a paso.	se debe plantear un sistema de ecuaciones lineales 2x2 porque en el problema hay que encontrar el valor de dos incógnitas distintas y la forma de hallar el planteado de dos ecuaciones es haciendo el problema de ecuaciones de igualación.	se debe plantear y resolver un sistema de ecuaciones lineales 2x2 por que en el problema hay que encontrar el valor de dos incógnitas distintas y la única forma de hallarlo es planeando 2 ecuaciones.	porque en el problema hay que encontrar el valor de dos incógnitas y esto se hace resolviendo dos ecuaciones.	porque los datos del problema me dejan plantear un sistema de ecuaciones lineales 2x2.

<p>¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?</p>	<p>La cantidad de panel puede ser 45000 por x y y 600 y 400 + 100= 45000</p>	<p>El alcalde debe comprar 25 paneles 600 y 75 paneles de 400 . despues de hacer el sistema de ecuaciones lineales 2x2 por igualación.</p>	<p>El alcalde debe comprar 25 paneles de 600 y 75 de 400 porque 25 más 75 da 100</p>	<p>45 de 600 mw y 55 de 400 mw porque al sumar estos resultados obtengo la cantidad de paneles de fotovoltaicos que ,me están pidiendo</p>	<p>Necesita 40 de uno y 60 de otro, porque esto da 100.</p>
<p>Coloca en práctica los pasos que ideaste.</p>					

<p style="text-align: center;">ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Teniendo en cuenta la manera como el estudiante hizo uso del diseño de un plan para el abordaje de la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2; se puede inferir que este describe un plan de acción teniendo en cuenta la estrategias seleccionas para resolver un problema, debido a que muestra paso a paso la secuencia a utilizar, además, identifica los recursos que tiene para resolver el problema, puesto que reconoció</p>	<p>A través de las respuestas dadas por el estudiante se puede evidenciar que este da a conocer un derrotero de la forma como pretende solucionar el problema, sin embargo, en los pasos 3 y 4 que propone la idea está algo inconclusa, pero es claro que esta describe un plan de acción e Identifica las estrategias de secuenciación y distribución del tiempo para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.</p>	<p>Después de analizar la forma como el estudiante resolvió el problema, se puede decir que describe el plan de acción teniendo en cuenta la estrategia seleccionada para resolver el problema, debido a que mostro de forma secuencial como pretendía resolverlo, sin embargo, no la puso en práctica, pues se limitó a plantear el sistema de ecuaciones lineales 2x2 y a resolverlo, manifestado también que el uso de este objeto matemático</p>	<p>Es importante mencionar, que el estudiante realizo un derrotero correcto de las estrategias a utilizar y lo aplico tal cual como lo propuso, a tendiendo a que usaba un sistema de ecuaciones lineales 2x2, “porque en el problema hay que encontrar el valor de dos incógnitas y esto se hace resolviendo dos ecuaciones.”, pero al final no obtuvo una respuesta acorde con los datos suministrados por el problema, probablemente esto ocurrió porque no dimensiono de forma correcta los números ubicados en las rectas que conformaban el plano cartesiano, ya que este decidió resolver el problema por el método gráfico. De lo anterior se podría</p>	<p>El estudiante propone paso a paso la forma en la que va a resolver el problema, seguidamente los coloca en práctica describiendo el paso y ejecutándolo de forma inmediata, para esto modelo el problema a través de un sistemas de ecuaciones lineales 2x2, porque los datos del problema se lo permitían, lo cual aunque es cierto carece de justificación, además uso el método de igualación para la resolución y cometió un pequeño error al evaluar la ecuación lo cual repercutió en la respuesta del problema, debido a que ambas respuestas le daban 25 y no coincidían con el número de paneles totales que son 100. Lo anterior indica que el estudiante identifica y selecciona las estrategias apropiadas de secuenciación y distribución del tiempo, por lo cual describe el plan de acción para resolver el problema, pero no localiza fácilmente los factores que podría poner en riesgo su solución. por otra parte, cuando el estudiante ejecuta el paso 1, identifica claramente los datos del problema y los relaciona para construir el</p>
---	---	---	--	--	---

	<p>los datos necesarios presentes en la situación para su solución, de igual forma, aunque selecciona las estrategias apropiadas porque plantea un sistema de ecuaciones lineales 2x2 al resolverlo solo calcula el valor de una de las incógnitas, lo cual indica que no logra totalmente seguir una secuencia y no localiza los factores de rendimiento que afectan la solución del problema, pues al tratar de dar respuesta a este podría hacerlo de</p>	<p>Además, al estudiante mencionar que para dar solución al problema hay que plantear un sistema de ecuaciones lineales 2x2 porque se deben encontrar el valor de dos incógnitas distintas y que lo resolverá usando el método de igualación, se puede inferir que selecciona las estrategias apropiadas y aunque identifica y usa los recursos que tiene para resolver un problema no los da a conocer con claridad,</p>	<p>obedece a la necesidad de encontrar el valor de dos incógnitas distintas, de lo que se concluye que aunque identifica y selecciona las estrategias de secuenciación no distribuye su tiempo para colocarlas en práctica. Por otro lado, se evidencia que el estudiante prevé la solución de un problema con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, porque este estableció que el número de paneles de Trina solar más el número de paneles de Canadian solar, debían darle un</p>	<p>inferir que el estudiante, describe un plan de acción, identifica y selecciona estrategias de secuenciación y distribución del tiempo, pero le cuesta localizar los factores que afectan el rendimiento para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Por otra parte, el estudiante identifico claramente los datos del problema que le permitirían resolverlo y al responder a los interrogantes, ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?, expreso que: “45 de 600 mw y 55 de 400 mw porque al sumar estos resultados obtengo la cantidad de</p>	<p>sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y sin resolver el problema expresa con respecto al número de paneles fotovoltaicos: “ Necesita 40 de uno y 60 de otro, porque esto da 100.”, de lo que se deduce que el estudiante identifica los recursos que tiene y que prevé la solución de un problema con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, aunque esto último lo hace bajo justificaciones triviales. Lo anterior parece confirmar, que el estudiante después de recibir orientaciones sobre el uso de procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas, los hace más consciente y disminuye el riesgo de cometer errores, que según Schraw (1998) citado por Tamayo: “La regulación (o control) metacognitiva se refiere al conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relacionan con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Se asume que la regulación metacognitiva mejora</p>
--	--	---	--	---	--

	<p>forma incompleta o incorrecta. Por otro lado, se evidencian las dificultades del estudiante para prever la solución del problema propuesto porque este a las preguntas: ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?, se observa la forma incoherente en que este relaciona los datos arrojados por el problema y la posible</p>	<p>puesto que a la hora de determinar los datos del problema no lo hace completamente, pero momentos más tarde si los utiliza correctamente, entonces se podría decir que aún tiene dificultades para localizar algunos factores que podrían colocar en riesgo la solución del problema. Cabe resaltar, que el estudiante no prevé la solución de un problema con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, debido a que al</p>	<p>total de 100 unidades, por lo cual se atrevió a dar una cantidad para cada uno antes de solucionar el problema, cabe mencionar que al resolver el sistema de ecuaciones lineales, cambio las respuesta que inicialmente había dado, de lo cual se deduce que localiza los factores de riesgo para solucionar un problema. Todavía cabe señalar que, aunque el estudiante planteo y resolvió correctamente el sistema de ecuaciones lineales 2x2 y dio respuesta al</p>	<p>paneles de fotovoltaicos que, me están pidiendo”, de lo que se puede concluir que el estudiante identifica los recursos que tiene y prevé la solución de un problema con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Conviene subrayar que el estudiante en gran medida está haciendo uso del diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática y que quizás no pudo llegar a la respuesta correcta porque aún tiene ciertas falencias en este proceso metacognitivo, lo cual se ratifica cuando, En torno a la planeación y al monitoreo (White, Frederiksen, & Collins, 2009) afirman que: “es importante decir que los estudiantes necesitan determinar</p>	<p>el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades.” (2006, p.35).</p> <p>Para terminar, es importante destacar, el avance conceptual presentado por el estudiante, debido a que se expresó usando un lenguaje matemático correcto, diferencio variables de constantes, planteo un sistema de ecuaciones, evaluó polinomios y resolvió en gran medida el sistema de ecuaciones lineales 2x2 haciendo uso del método de igualación.</p>
--	--	--	---	---	---

	<p>solución de este. Lo anterior indica que el estudiante después de las orientaciones recibidas por el docente, hace uso de forma correcta de la mayoría de los indicadores de la planeación metacognitiva que de acuerdo con Tamayo: “La planeación implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la</p>	<p>responder las preguntas: ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?, expreso que: “El alcalde debe comprar 25 paneles de 600 y 75 paneles de 400. después de hacer el sistema de ecuaciones lineales 2x2 por igualación.”, lo indicaría que resolvió estos interrogantes después de resolver el problema. En este mismo</p>	<p>problema planteado, por el hecho de no describir los datos presentes en tarea propuesta, se podría decir que a ese estudiante le cuesta precisar la identificación de los recursos que cuenta para resolver un problema. Todo esto parece confirmar, que el estudiante ha ido superando algunos obstáculos de aprendizaje, debido a que ya es capaz de identificar variables, modelar una situación problema a través de un sistema de ecuaciones</p>	<p>todos los pasos que deben completarse. (...) como parte de su proceso de planificación, necesitan aprender a prever los posibles resultados de su experimentos para asegurarse que lo hará (...)” (P. 177) lo cual permite que estos planteen preguntas sobre su progreso, es decir, según Schoenfeld (1987) citado (White, et al 2009), preguntas sobre; “ a) lo que estamos tratando de hacer; b)¿por qué estamos tratando de hacer eso? y c) ¿estamos haciendo progresos? (...)” (P. 177).</p> <p>Habría que decir también, que por parte del estudiante se presenta un gran avance conceptual debido a que, identifica variables y las relaciona con los</p>	
--	---	---	--	---	--

	<p>atención selectiva antes de realizar la tarea, es decir consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos”. (2006, p.35)</p> <p>Por otra parte, en el estudiante se pudo observar un avance en la parte conceptual debido a que diferencio variables de constante, construyo un sistema de ecuaciones lineales 2x2 y utilizo para su solución el método de igualación, aunque no lo resolvió totalmente porque solo</p>	<p>orden de ideas, se podría decir que el estudiante se aproxima a la ejecución de la planeación metacognitiva, que En términos de Fernández (1993) citado por Fandiño 2018: “la planeación es la etapa inicial antes de realizar cualquier opción, puesto que ofrece la ruta establecida para la solución de la tarea. Exige del sujeto conciencia de la naturaleza de los procesos de aprendizaje y de sus objetivos, de las características de los</p>	<p>lineales 2 x 2 y resolverlo correctamente por un método en específico como lo es el de igualación, así mismo se evidencia que el estudiante da indicios de empezar a ser un poco más consciente de su proceso de aprendizaje, lo cual se apoya con Schoenfeld (1985) citado por Chavarría & Alfaro, (2002) cuando menciona que: “La manera en que los individuos utilizan la información y las estrategias heurísticas que poseen para</p>	<p>datos de un problema, plantea sistemas de ecuaciones lineales 2x2, realiza evaluación de polinomios, utiliza tablas de valores, grafica correctamente el plano cartesiano y ubica en el parejas ordenas , y reconoce que una recta se puede formar con la unión de dos puntos y reconoce que una posible solución de un sistema de ecuaciones lineales por el método grafico es el punto de intersección de dos rectas.</p>	
--	---	---	---	--	--

	<p>calculo el valor de una de las variables.</p>	<p>materiales, del estilo y limitaciones personales y de las estrategias más eficaces en cada caso”. Por último, es menester destacar que el estudiante utiliza con mayor propiedad los conceptos, operaciones y algoritmos matemáticos, lo cual se da a notar cuando plantea y resuelve correctamente un sistema de ecuaciones lineales 2x2, haciendo uso del método de igualación.</p>	<p>resolver un problema, se denomina éste control, involucra conductas de interés tales como: planificar, seleccionar metas y subtemas y monitoreo constante durante el proceso de resolución.</p>		
--	--	---	--	--	--

RESULTADO

Teniendo en cuenta que algunos de los objetivos de esta fase de intervención era orientar a los estudiantes en el uso de regulación metacognitiva para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , se puede inferir respecto a la subcategoría del: “diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica”, que aunque la gran mayoría de los estudiantes en la resolución de los problemas propuestos después de que el docente asumió el rol de mediador entre el estudiante y el aprendizaje estos identificaron datos, reconocieron y seleccionaron las estrategias adecuadas para luego dar una conocer una serie de pasos de cómo resolverían dichos problemas, esto no indica que han interiorizado el proceso de planeación metacognitiva, lo cual se corrobora con las dificultades presentadas por algunos estudiantes para prever resultados y para determinar posibles riesgos en la solución de un problema. Todo lo anterior, podría indicar que los estudiantes han hecho un esfuerzo más enfocado en seguir los parámetros establecidos por el docente, que por la interiorización de un proceso de planeación en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , que en palabras de Tamayo (2006) “la planeación de estrategias apropiadas permite anticiparse a las actividades, en este caso a la resolución de un problema pudiendo con ello hacer predicciones, secuencia de pasos, distribución del tiempo” (p. 2).

Por otra parte, se logra identificar que los estudiantes en su gran mayoría han mitigado muchos de los obstáculos en el aprendizaje, puesto que diferencian variables de constantes, modelan sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , reconocen y utilizan métodos de solución de ecuaciones lineales 2×2 , evalúan polinomios, identifican y construyen un plano cartesiano, ubican parejas ordenadas en el plano y tienen conocimiento de que dos puntos determinan una recta.

Para finalizar, Aun cuando todos describen un plan de acción, no se evidencia un control sobre el proceso y una evaluación sobre el mismo (del proceso y del resultado) es como si lo importante es cumplir con unos pasos pero sin el monitoreo adecuado, además de dar una respuesta al problema posiblemente sin fundamento, además, se evidencia que los estudiantes reconocen que deben utilizar incógnitas, relacionarlas mediante ecuaciones y suponen que deben resolver el sistema, pero al parecer no intuyen que los métodos de solución son alternativas para llegar a la respuesta, es como si mecánicamente actuaran sin una reflexión, sin un análisis a priori, en otras palabras sin hacer un verdadero procesos de regulación metacognitiva.

FASE	INTERVENCION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
<p>¿Cuál de los procesos realizados es correcto? ¿Por qué?</p> 	<p>El proceso Realizado es el 2 por que lo entendí más y lo hizo bien.</p>	<p>El proceso de igualación porque después de los resultados haces unas multiplicaciones y una suma y tenemos los 45000 MW que necesita el alcalde</p>	<p>El método de igualación por que la de numero exacta los 45.000 mw</p>	<p>el procedimiento de igualación porque si sumamos 25 con 75 da 100</p>	<p>El que se resolvió por el método de igualación porque en el método gráfico según yo hay un problema en la gráfica.</p>
<p>Si consideras que ninguno resolvió el problema de forma correcta ¿Qué evidencias encontraste para llegar a esta conclusión?</p>	<p>El problema mejor realizado fue el del estudiante E2.</p>	<p>No encontré ningún error ya que dieron las cifras correctas de la que necesita el alcalde</p>	<p>en la que escogí, está bien</p>	<p>pues no encontré error que dieron las cifras que dieron en el párrafo porque al sumar el resultado da los 100 paneles y al multiplicarlas da los 45000 mw que necesita el alcalde</p>	<p>No respondió</p>

<p>De los métodos usados por tus compañeros ¿qué elementos rescatarías para agregarle al empleado por ti? ¿por qué?</p>	<p>el de igualación Porque es el que más entiendo</p>	<p>Ninguno porque con los métodos que realice tuve un buen resultado y tuve el resultado de los 45000 MW Que necesitaba el alcalde para el barrio de Enrique Arón.</p>	<p>ninguno porque con esos procedimientos hallamos el valor de mw que necesitaba el alcalde</p>	<p>Ninguno, los míos estaban bien</p>	<p>Ninguno porque según yo así como esta está bien</p>
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Al tener en cuenta las respuestas dadas por el estudiante, se observa ciertas incoherencias, puesto que por un lado menciona que el problema fue resultado correctamente por el estudiante que utilizó el método gráfico(pero no justifica su respuesta), mientras que más adelante menciona que rescataría de los procedimientos utilizados el método de igualación porque es el que más entiende, de lo que se infieren dos cosas, la primera que el estudiante solo resolvió el problema después de que sus compañeros lo socializaron , o realizo comparaciones muy superficiales entre su método y el que el eligió</p>	<p>Después de revisar las respuestas dadas por los estudiantes, se observa que estos evalúan la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, porque estos no solo reconocieron un procedimiento realizado correctamente sino que expusieron con gran veracidad las razones de su elección, por lo cual se podría decir que examinaron los resultados de las estrategia usadas en términos de eficacia, pero más bien basados en las indicaciones dadas por el docente. Por otro lado, al responder las preguntas: Si consideras que ninguno resolvió el problema de forma correcta ¿Qué evidencias encontraste para llegar a esta conclusión? De los métodos usados por tus compañeros ¿qué elementos rescatarías para agregarle al empleado por ti? ¿por qué? y expresar que: “ pues no encontré error que dieron las cifras que dieron en el párrafo porque al sumar el resultado da los 100 paneles y al multiplicarlas da los 45000 mw que necesita el alcalde” y “Ninguno porque con los métodos que realice tuve un buen resultado y tuve el resultado de los 45000 MW Que necesitaba el alcalde para el barrio de Enrique Arón.”, es muestra de que reflexionan respecto a lo aprendido y fomentan el autocuestionamiento frente a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, sin embargo, parece que los estudiantes realizarán estos análisis más por compromiso que por una necesidad propia para asegurarse de que los procesos realizados son correctos o no. Por todo lo anterior, es menester destacar que estos estudiantes básicamente influenciados por una guía de trabajo o por el docente realizan durante la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2 la evaluación de las estrategias utilizadas, que según Tamayo: “Este proceso, realizado al</p>	<p>Según lo expresado por la estudiante, se puede determinar que no solo selecciono la forma correcta de resolver el problema, sino que expreso que en la manera como lo soluciono el otro estudiante hay ciertas dificultades en la gráfica, y aunque no las especifico, es claro estableció criterios de comparación entre un método y otro, lo cual da pie a pensar que evaluó los resultados obtenidos, atendiendo a los datos suministrados en el problema, porque según (Miranda, 2005) citado por (Buitrago, S., & García , L. 2012) la evaluación es una habilidad que ayuda a realizar una reflexión en torno a; lo apropiado del</p>		

	<p>como correcto, en otras palabras el estudiante presento deficiencias para examinar los resultados de las estrategias en términos de eficiencia y para evaluar la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Por otro lado, atendiendo concretamente a las incoherencias presentadas por el estudiante al responder los interrogantes propuestos, se asume que reflexiona muy poco respecto a lo aprendido y mucho menos fomenta el autocuestionamiento frente a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Por lo anterior se puede deducir que el estudiante no realizo procesos de evaluación metacognitiva y en cuanto a esto para Tesouro (2015) es importante que el estudiante realice una evaluación antes y después de realizar una actividad,</p>	<p>final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; quien evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia” (2006, p. 87).</p>	<p>plan, la eficacia de las estrategias y procedimientos utilizados.</p>
--	--	--	--

	<p>pidiéndole que autoevalúe su grado de confianza en las respuestas que proporciona a las preguntas o que autoevalúe sus expectativas y posibilidades de éxito antes de comenzar una actividad, es por esta razón, que se hace necesario que el estudiante realice una revisión acerca de: a) la consecución de los objetivos y del b) proceso de aprendizaje.</p>		
<p>RESULTADO</p>	<p>Es importante mencionar que los estudiantes en su gran mayoría por las respuestas dadas, dieron a conocer que durante la fase de intervención, hicieron uso de la evaluación de sus procesos para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales, pero influenciados de forma consciente o inconsciente por parámetros preestablecidos por una guía o un docente, pero con todo y esta mediación se atrevieron a decidir por procedimientos correctos o incorrectos y a justificar el porqué de sus elecciones, además aseveraron que sus propios métodos no los cambiarían porque estos les permitieron dar respuestas a la tarea propuesta y que las podían corroborar con los datos presentados en el problema. Lo expuesto hasta aquí, no solo indica el uso por parte de los alumnos de una de las subcategorías de la regulación metacognitiva, como lo es la evaluación, de la cual Brown (citada por Tamayo, 2006) propone que la evaluación es “Realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia” (p. 3), si no que estos se mostraron más seguros e independientes a la hora de dar solución a la tarea, lo cual está relacionado con lo expuesto por Osborne (2000) cuando indica que: otro valor agregado de la metacognición es la potenciación de la autonomía en el aprendizaje, influyendo positivamente en variables afectivas y actitudinales. Además, lo anterior corrobora que procesos como el monitoreo y la evaluación podrían ser además de internos el ser influenciados por agentes externos.</p>		

CLASE MAGISTRAL.

Teniendo en cuenta que los estudiantes resolvieron problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , usando como estrategia la regulación metacognitiva, se pudo observar que aunque estos usaron, la planeación, el monitoreo y la evaluación, y se vislumbraron avances en comparación con la fase de indagación, se pudo determinar que los estudiantes realizan en esta primera etapa de la fase de intervención, el uso de la metacognición pero más como un derrotero o serie de pasos que como un proceso de análisis y reflexión. Por esta razón, es que se procedió a realizar una clase magistral en donde se le dio a conocer a los estudiantes, a través de la actividad: “altas temperaturas en Bosconia”, en donde se les mostro, cuál era el plan, como se desarrolló, que debían tener en cuenta, como le hacían el seguimiento y como verificaban el resultado, con el propósito de que estos identificaran sus falencias en la tarea realizada en cuanto a la interiorización de los procesos de regulación metacognitiva.

En consecuencia, como primera medida se le dio a conocer a los estudiantes que ante preguntas como: ¿Cuál es el plan que vas a utilizar para ayudar a Pablo a resolver el problema?, en su totalidad idearon un plan, pero no todos los pusieron en práctica o no lo desarrollaron de forma correcta, pues se evidencia que su única meta era cumplir con lo pactado por el docente y que para esto recurrieron a copiarse de otros compañeros y a realizar de forma mecánica la actividad, dejando a un lado procesos como la autorreflexión y el análisis y que esto había sido fácil de identificar debido a que en algunos casos sus respuestas no tenían coherencias con las preguntas, como por ejemplo al indagar sobre, ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?, un estudiante respondió La cantidad de panel puede ser 45000 por x y y 600 y $400 + 100 = 45000$, lo cual resulta ser ambiguo e ilógico.

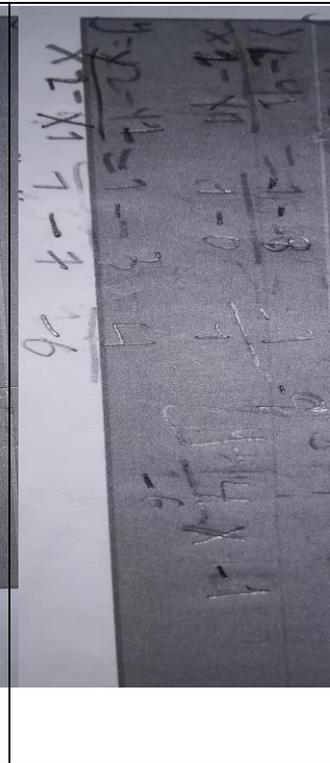
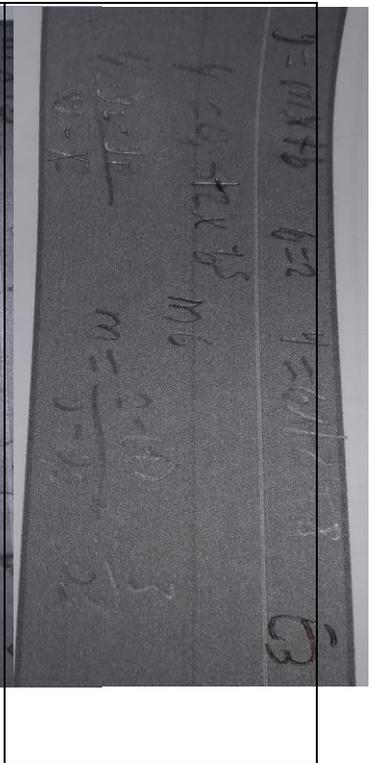
Por otra parte, en segunda instancia se les mostro a los estudiantes que en la fase de monitoreo en la explicación, parece ser que identificaron algunas dificultades presentadas durante la resolución del problema, mas sin embargo estos lo hicieron debido a las preguntas formuladas por el docente en la guía de trabajo, lo cual permite inferir que estos realizan dicho monitoreo más bien motivados por un agente externo, por esta razón se les

explico que el monitoreo debe ser permanente y hacerse de manera consciente, de tal forma que se puedan encontrar los errores cometidos y corregirlos a tiempo, que aunque el docente les haga algunas preguntas orientadoras esto no quiere decir que es el único medio para identificar que se está haciendo uso de esta subcategoría de la regulación metacognitiva como lo es el monitoreo, además, se les hizo hincapié sobre la importancia de tratar de realizar este proceso con total autonomía. En este mismo orden de ideas, en última instancia se le indico al estudiante que durante el uso de la evaluación metacognitiva, estos aunque establecieron comparaciones entre sus resultados y los de sus compañeros quienes socializaron la actividad, y dedujeron el correcto solo porque les dio igual que a ellos y utilizo el mismo método de solución de ecuaciones lineales 2×2 , pero ninguno se percató que el proceso que realizo el estudiante en el método grafico en su gran mayoría lo hizo de forma correcta, salvo que las escalas de las cantidades utilizadas no eran apropiadas, lo cual podría indicar que los estudiantes más que reflexionar sobre los resultados obtenidos, más bien se acoplaron al trabajo realizados por ellos sin tener en cuenta en lo mínimo el otro método usado.

Para terminar, cabe resaltar que después de realizada estas explicaciones, los estudiantes se mostraron motivados por el uso correcto de la regulación metacognitiva, debido a que manifestaron que el hacer uso de la planeación, el monitoreo y la evaluación les podría servir no solo en el área de matemáticas, sino para todas las demás áreas, y que si este proceso se realizaba de forma no mecánica y con mayor autonomía les podría traer grandes beneficios en su proceso de aprendizaje.

FASE	INTERVENCIÓN				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E4	E5	E3
Traza las rectas que definen los caminos de Pedro y Ricardo.					
Si Pedro y Ricardo se hubiesen encontrado mientras caminaban ¿qué punto exactamente determinaba este posible encuentro?	(0,1,-0,9)	(0,5,-1,2)	(0,5,-1)	(1,-1)	(1,-2)

<p>Modela mediante una ecuación cada una de las rectas que trazaste y conforma así un sistema de ecuaciones lineales 2x2. Pero antes define paso a paso como las modelaste.</p>	<p>Paso1: identificar los y interceptos Paso2: calcular las pendientes Paso3: escribe la ecuación de la Recta Paso 4: aser la modelacion del sistema</p>	<p>Paso1: identificar los y interceptos Paso2: calcular la pendiente Paso3: encontrar la ecuación de cada recta. Paso 4: formar el sistema de ecuaciones.</p>	<p>Paso1: Hallar los y intercepto Paso2: Calcular la pendiente de cada recta Paso3: Escribir las expresiones de cada recta Paso 4: Formar el sistema de ecuaciones</p>	<p>Paso1: identificar los y intercepto Paso2: calcular la pendiente Paso3: escribir la ecuación de la recta Paso 4: Hacer la modelación del Sistema</p>	<p>Paso1: Hallar él e intercepto Paso2: calcular la pendiente de cada recta Paso3: escribir las expresiones de cada recta Paso 4: formar el sistema de ecuaciones</p>
---	--	---	--	---	---

	 <p> $b = -0.9$ $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0.9 - 0}{1 - 0} = 0.9$ $m = 0.9$ $b = -0.9$ $y = 0.9x - 0.9$ </p>	 <p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - (-1)}{0.5 - 0.5} = \frac{4}{0} = \text{undefined}$ $m = 9$ $b = -1$ $y = 9x - 1$ </p>	 <p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 1}{0 - 0.5} = \frac{2}{-0.5} = -4$ $m = -4$ $b = 1$ $y = -4x + 1$ </p>	 <p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 3}{1 - 1} = \frac{-2}{0} = \text{undefined}$ $m = 1$ $b = 3$ $y = x + 3$ </p>	 <p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 3}{1 - 1} = \frac{-2}{0} = \text{undefined}$ $m = 1$ $b = 3$ $y = x + 3$ </p>
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>En primera instancia es importante resaltar, que los estudiantes han superado en gran parte mucho de los obstáculos que tenían en el aprendizaje, debido a que estos; reconocen que con dos puntos se puede construir una recta, construyen correctamente el plano cartesiano e identifican parejas ordenadas, en otras palabras, identifican los recursos que se tienen para resolver el problema. Por otro lado, se evidencia que los estudiantes no solo lograron idear un plan de trabajo, sino que lo colocaron en práctica tal cual como lo habían ideado, puesto que reconocieron los y-intercepto de cada recta, calcularon sus pendientes, hallaron la ecuación de cada una, para finalmente modelarla utilizando un sistema de ecuaciones lineales 2x2, dando muestra de que seleccionaron las estrategias adecuadas para dar solución al problema planteado. Por último, es menester destacar que los estudiantes en este proceso se mostraron un poco más reflexivos, puesto que tenían claro que el éxito de la solución del</p>			<p>El alumno logro identificar los recursos necesarios para resolver el problema, tales como parejas ordenas y y-interceptos y, aunque se propuso un paso a paso para resolver el problema, este no lo hizo de forma</p>	

	<p>problema no estaba solo en plasmar un derrotero y aplicarlo sino que había que tener en cuenta otros aspectos como por ejemplo, el usar otros puntos de las rectas construidas para el posterior cálculo de las pendientes de cada recta, indicando así que localizan los factores que pueden afectar la solución de la tarea. Con lo dicho hasta aquí se puede asumir, que el estudiante tiene mucho más claro el proceso de planeación en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, que de acuerdo con Tamayo:“La planeación implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea, es decir consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos.</p>	<p>ordenada y aun cuando modelo cada recta a través una ecuación lineal, no siempre mostro el proceso realizado, lo que implica dos cosas: la primera en que el estudiante insiste en reducir sus esfuerzos cognitivos y la segunda que este no ha interiorizado por completo el procesos de planeación metacognitiva, puesto que localiza los factores que afectan el rendimiento para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.</p>
<p>RESULTADO</p>	<p>Con la mayoría de los estudiantes se logró evidenciar que, han ido adquiriendo la capacidad de saber elegir la estrategia más viable una vez que se enfrentan a una situación tanto desconocida como habitual, lo cual se asocia a que estos idearon un plan y lo colocaron en práctica, además de poder identificar algunos factores que pondrían en riesgo la solución del problema, tales como son los recursos necesarios para modelar una situación a través de un sistema de ecuaciones lineales 2x2, además, se evidencia una secuenciación de los pasos a seguir para resolver la tarea, no solo por el plan que idearon, sino porque de forma ordenada, identificaron los y-intercepto, determinaron dos puntos para cada recta y de esta forma calcularon las pendientes de cada una de ellas, para luego utilizando la ecuación principal de la recta, modelaron la situación planteada, lo cual da pie a pensar que los estudiantes de forma</p>	

interna y reflexiva están haciendo uso de la planeación metacognitiva, que en términos de Fernández (1993) citado por Fandiño (2018):
 la planeación es la etapa inicial antes de realizar cualquier opción, puesto que ofrece la ruta establecida para la solución de la tarea. Exige del sujeto conciencia de la naturaleza de los procesos de aprendizaje y de sus objetivos, de las características de los materiales, del estilo y limitaciones personales y de las estrategias más eficaces en cada caso. En función de lo anterior, el estudiante establece metas y submetas, busca el material necesario y lo organiza, se rodea de las condiciones adecuadas para desarrollar la tarea, prevé las estrategias necesarias, predice los resultados, asigna los recursos y el tiempo disponible y anticipa posibles recompensas a la actuación. (p.31)

FASE	INTERVENCION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Monitoreo en la aplicación				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Qué dificultades tuviste para modelar el sistema de ecuaciones lineales 2x2?	tuve dificultades para encontrar el Y intercepto.	calcular pendientes	saber cuáles eran los y intercepto	modelar el sistema	no tuve dificultades.
¿Cómo identificaste esas dificultades?	porque después me di de cuenta que estaba mirando el punto de corte con x y no con y.	porque cuando use la gráfica para hallar la m no me daba distinto	revisando la gráfica y usando decimales para saber cuál era el Y intercepto exacto	porque hice dos veces las operaciones y daba distinto	No respondió.

<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Después de analizar las respuestas dadas por los estudiantes, se puede evidenciar que estos realizan procesos internos de autoevaluación debido a que mencionan claramente las dificultades que presentaron y la examinación que usaron para detectar dicha dificultad, además, cuando los estudiantes dan respuestas como: “porque hice dos veces las operaciones y daba distinto” y “porque cuando use la gráfica para hallar la m no me daba distinto”, se puede inferir de sus respuestas que estos verifican, rectifican y revisan las estrategias utilizadas para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2 e inspeccionar si van encaminadas al logro propuesto. Por otro lado, en el momento en que el estudiante identifica sus dificultades y las corrige, da muestra de que establece el nivel de eficiencia de la estrategia utilizada para resolver el problema propuesto.</p>	<p>El estudiante exteriorizo procesos de monitoreo, sin embargo, al revisar la forma como este modelo el problema a través de un sistema de ecuaciones lineales 2x2, se notó que realizó Ajustes y empleo estrategias alternativas para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, puesto que marco varios puntos con los cuales podría calcular la pendiente de la recta.</p>
<p>RESULTADO</p>	<p>Casi la totalidad de los estudiante realizaron una constante supervisión del proceso de solución y partieron desde la ejecución del plan previamente diseñado, puesto que estos manifestaron que tuvieron dificultades como: identificar el y-intersecto, calcular las pendientes y modelar la gráfica obtenida a través de un sistema de ecuaciones lineales 2x2, además, una vez que los alumnos iban llevando a cabo el plan, realizaron una valoración de la utilidad de la estrategia, corrigiendo así los errores que podían influir negativamente en la respuesta buscada, lo que se corroboró en respuestas tales como: “porque después me di de cuenta que estaba mirando el punto de corte con x y no con y” y “revisando la gráfica y usando decimales para saber cuál era el Y intercepto exato”. Por lo anterior, es preciso decir que los estudiantes han avanzado considerablemente en la forma en que están haciendo uso del monitoreo, que de acuerdo a Tamayo: “El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y de modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto – evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas” (2006, p.35-36)</p>	

FASE	INTERVENCION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso.				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Cómo pudiste comprobar que el sistema de ecuaciones lineales 2x2 que construiste guardaba relación con el punto de encuentro que elegiste?	porque remplase x y y en las ecuaciones.	porque revise los pasos y los hice todos bien	sustitui los valores en la ecuación y me daban	revisando bien el ejercicio	resolvi el sistema por igualacion
¿De los pasos que utilizaste para resolver la actividad cuales eliminarías? ¿Porque?	ninguno porque si elimino alguno no me daría el mismo resultado	Ninguno por que los utilice todos	Ninguno porque todos me ayudaron para resolver el ejercicio	Ninguno porque todos me ayudaron para resolver el ejercicio	ninguno porque todos me sirvieron
¿Qué otros pasos agregarías para	remplasar los valores, para saber si esta bien	revisar siempre los pasos	sustituir el resultado en las ecuaciones	revisar el ejercicio	usar otro metodo para solucionar el problema

resolver la actividad? ¿Porque?					
ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	<p>A través de las respuestas dadas por los estudiantes se puede evidenciar que estos, examinan los resultados de las estrategias usadas en términos de eficacia para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, puesto que expresan haber revisado los pasos que usaron, sustituir los valores que tenían y coincidían con el resultado. Además, evalúan la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución del problema, esto se observa cuando los estudiantes luego de resolver el problema usaron algunos métodos para verificar su solución, como remplazar los valores de x e y en las ecuaciones e incluso usando otro método para solucionar sistemas de ecuaciones lineales 2x2 como lo es el de igualación. Por otra parte, los alumnos reflexionan respecto a lo aprendido y Fomenta el autocuestionamiento frente a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, lo cual se manifiesta cuando estos expresan que no eliminarían ninguno de los pasos porque todos les fueron útil para resolver el problema y además de forma coherente manifestaron que agregarían pasos como: reemplazar los valores en las ecuaciones, revisar los pasos realizados y usar otros métodos de solución.</p>				
RESULTADO	<p>Es trascendente indicar que los alumnos en su gran mayoría por las respuestas dadas, implementaron la evaluación de sus procesos para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, puesto que estos buscaron diferentes alternativas para verificar si los procesos y respuestas obtenidas eran correctas o no, además se evidencio que esta instancia los estudiantes se mostraron más reflexivos y analíticos, lo cual se evidencio en la coherencia de sus respuestas. Lo cual indica el uso de la evaluación por parte de los estudiantes, de la cual Brown (citada por Tamayo, 2006) propone que la evaluación es “Realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia” (p. 3).</p>				

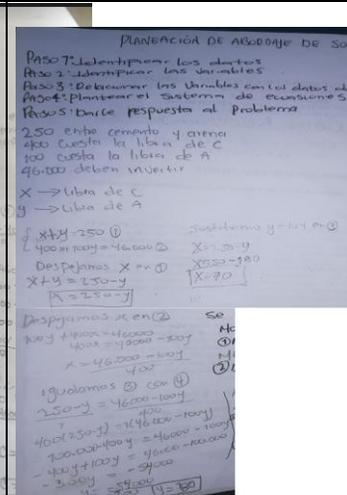
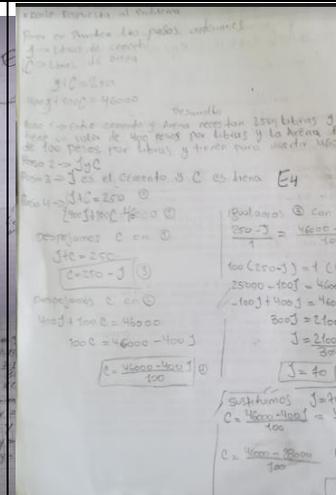
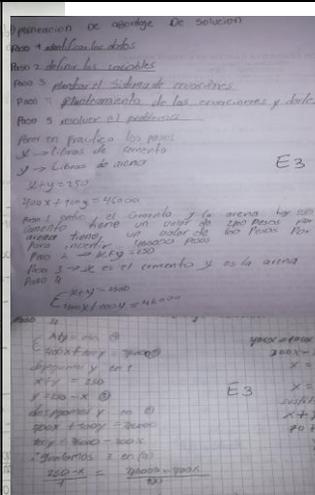
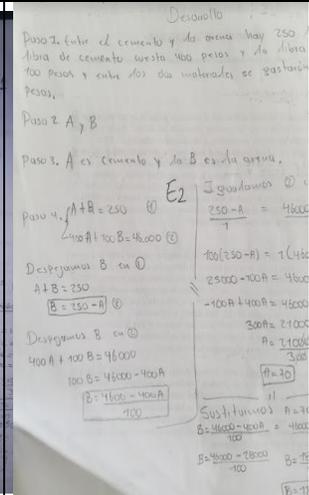
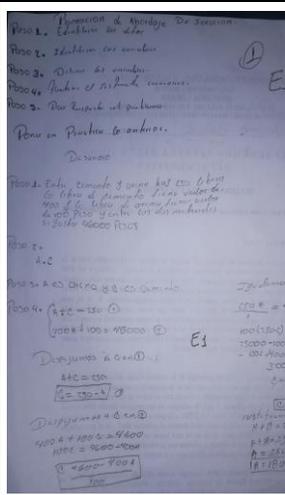
9.6 ANÁLISIS DE LA FASE DE EVALUACIÓN

FASE	EVALUACIÓN				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
<p>¡Grietas en las paredes! En la mayoría de las casas de Bosconia se evidencian grietas en las paredes, esto se da por diversas causas como las siguientes: desecación del terreno debido a las altas temperaturas, las sequías prolongadas, y las vibraciones inducidas por tráfico pesado y ferroviario que a diario circulan</p>	<p>Paso1: Identificar los datos</p> <p>Paso2: Definir las variables</p> <p>Paso3: Plantear el sistema de ecuaciones</p> <p>Paso 4: Dar respuesta al problema</p>	<p>Paso1: Identificar los datos.</p> <p>Paso2: Identificar las variables para el problema.</p> <p>Paso3: Relacionar las variables con los datos obtenidos</p> <p>Paso 4: Plantear el sistema de ecuaciones y resolverlo</p> <p>Paso 5: Darle solución al problema.</p>	<p>Paso1: <u>identificar los datos</u></p> <p>Paso2: <u>definir las variables</u></p> <p>Paso3: <u>plantear el sistema de ecuaciones</u></p> <p>Paso 4: <u>solucionar las ecuaciones</u></p> <p>Paso 5: <u>resolver el problema</u></p>	<p>Paso1: identificar los datos</p> <p>Paso2: identificar la variable</p> <p>Paso3: Relacionar las variables con los datos obtenidos</p> <p>Paso 4: plantear el sistema de ecuaciones y resolverlo</p> <p>Paso 5: darle respuesta al problema</p>	<p>Paso1: identificar los datos</p> <p>Paso2: identificar las variables</p> <p>Paso3: Relacionar las variables con los datos obtenidos</p> <p>Paso 4: plantear el sistema de ecuaciones y resolverlo</p> <p>Paso 5: Darle respuesta al problema</p>

por el municipio, por esta razón mínimo una vez al año por precaución se deben realizar los arreglos correspondientes. Si en tu casa deciden sanar las grietas de las paredes y saben que deben utilizar materiales como cemento, arena y varillas, y saben que entre los dos primeros materiales necesitan 250 libras y que cada libra de cemento tiene un valor de 400 pesos, mientras que la libra de arena cuesta 100 pesos, si en tu casa deben invertir 46000 pesos entre cemento y arena ¿Cuántas libras de cada

--	--	--	--	--

material deben comprar?



ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES

Los estudiantes dieron a conocer con anterioridad y coherentemente la forma como pretendían resolver el problema, lo cual indica que describen el plan de acción teniendo en cuenta la estrategia seleccionada e identifica las estrategias de secuenciación y distribución del tiempo para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Además, en el momento que los alumnos logran definir los datos necesarios para solucionar el problema dan muestra de que identifica los recursos que tiene para resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales 2x2. Por otro lado, cuando los estudiantes relacionan los datos, construyen un sistema de ecuaciones lineales, lo resuelven correctamente haciendo uso en este caso del método de igualación y siguiendo casi en su totalidad y de manera ordenada, entonces se deduce que seleccionan las

El estudiante da muestra de que está implementando la planeación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, debido a que describe previamente y

	<p>estrategias apropiadas para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Cabe aclarar, que aunque todos estos estudiantes dentro de sus pasos colocaron que darían respuesta al problema, ninguno de ellos relaciono los valores encontrados al solucionar el sistema de ecuaciones lineales con las libras de cemento y arena que se necesitaban, a lo mejor pensaron que no era necesario puesto que ya habían relacionado las variables asignadas con la cantidad de cemento o arena. Todo lo anterior indica, que los estudiantes están haciendo uso el diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica.</p>	<p>pone en práctica, el paso a paso para resolver el problema planteado. Además, como primera medida identifico los recursos disponibles en el problema y los relaciono con el uso de variables, para luego plantear un sistema de ecuaciones lineales 2x2 que resolvió correctamente usando el método de igualación, para por ultimo relacionar los resultados con el problema. En otras palabras, Brown (1987) citado por Tamayo (2006) establece que la planeación implica:</p> <p>Selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento; la predicción, las estrategias de secuenciación, y la</p>
--	---	---

		distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos (p. 128).
RESULTADO	<p>Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de este proyecto es: “ Analizar la incidencia de los procesos de regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2” y atendiendo a que en esta fase de evaluación la única indicación que se le dio a los estudiantes es que resolvieran los problemas propuestos haciendo uso de la regulación metacognitiva, se pudo evidenciar que los estudiantes idearon un plan, lo usaron secuencialmente y utilizaron las estrategias adecuadas para la solución del problema, lo que indica en esta instancia que los alumnos son un poco más autónomos y conscientes de los procesos de planeación que realizan y el uso de la misma le ha permitido resolver de forma correcta los problemas planteados. Por otro lado cabe resaltar, que hasta este momento los estudiantes han superado en gran medida muchos de los obstáculos que presentaban en el aprendizaje, como lo es, las diferencias entre variables y constantes, el reconocimiento de ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales, además de su solución por distintos métodos. Todo lo dicho hasta aquí indica, que los estudiantes realizan un buen proceso de planeación que según Tamayo (2006) “la planeación de estrategias apropiadas permite anticiparse a las actividades, en este caso a la resolución de un problema pudiendo con ello hacer predicciones, secuencia de pasos, distribución del tiempo” (p. 2).</p>	

FASE	EVALUACION				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Monitoreo en la aplicación				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
	no tube ninguna dificultad, lo resolvi correctamente porque hice los pasos con cuidado y revise que no me equiboque en las operaciones que hise , sume los resultados y me daba 250.	me equivocaba cuando iba a despejar, pero corregia cuando revisaba el procedimiento,era en los signos cuando era + ponía -, despues ya el ejercicio estaba bueno porque lo revise otra vez y me dio lo mismo.	me enrede con los pasos, los desordene y despues y me enrede mucho con el problema.	en este problema no tube problemas para resolverlo fue fácil. Esta bueno por que al sumar los datos datos obtenidos me da el valor de 250 libras que era el valor necesitado y al multiplicar me da el valor de dinero que tenia para invertir.	me equivocaba cuando iba a despejar pero como me daban respuestas raras revisaba y me daba cuenta que me estaba equivocando, borraba y lo hacia otra vez hasta que ya estaba bien, y porque seguí todo paso a paso.

ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	<p>En apartes anteriores de este proyecto se mencionó que al parecer los procesos de monitoreo y evaluación eran realizados por el estudiantes inducidos por el docente u otros agentes externos, lo cual aquí parece corroborarse puesto que aunque no se les realizó ninguna pregunta enfocada en esta categoría, prevaleció lo que se había hecho con anterioridad, sin embargo se dio un gran avance, puesto que en esta fase de evaluación los estudiante reflexionaron más sobre los proceso realizados, lo cual se evidencio cuando estos expresan que por ejemplo al observar respuestas incoherentes revisaban y encontraban errores en los signos y al despejar variables, para luego hacer las correcciones. Por otro lado estos dieron muestra, de que verificaron los resultados obtenidos reemplazándolos en el sistema de ecuaciones planteado, lo cual se les convirtió en un criterio para determinar si la solución es correcta o no. Todo lo anterior indica, que los estudiantes han realizados mayores acercamientos al monitoreo en la aplicación, que desde la perspectiva de Tamayo (2006) “El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución” (p. 3).</p>
RESULTADO	<p>Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de este proyecto es: “ Analizar la incidencia de los procesos de regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2”, se pudo determinar que a partir de esta estrategia los estudiantes logran resolver problemas haciendo uso de análisis y no de la mecanización, además se evidencia que estos ya no solo se quedan con la respuesta obtenida sino que tienen la necesidad de ir verificando si los procesos realizados son correctos o no, dando lugar a que cambien en algunos casos las estrategia utilizadas para resolver correctamente el problema. Lo anterior implica que los estudiantes están haciendo uso en gran medida de los procesos de monitoreo, que en términos de Tamayo: “ El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y de modificar su ejecución, por ejemplo realizar auto – evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas” (2006, p.35-36)</p>

FASE	EVALUACIÓN				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso.				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
	hise bien el problema me dio lo que pedia el problema ya que sume los resultados y me daba 250 y revise y me daba lo mismo	los resultados estaban bien porque multiplicando los resultados del cemento y la arena por sus libras me dio 46000 y yo revise otra vez y estaba bien no eliminaria ningunos de los pasos me llevan a tener un buen resultado, tambien lo podía hacer por el metodo grafico.	el problema esta bien porque lo verifique con un amigo y todos los pasos que hice me ayudaron ah resolver el p.	Ninguno de los pasos que utilice los cambiaria porque todos los pasos realizado me sirvieron y me ayudaron para resolver el problema, que estan bien porque hise otra vez el procedimiento y me dio el resultado correcto y tambien al sumar los datos obtenidos me da el valor de las libras necesitadas y al multiplicarlos me dio la cantidad de dinero que había para gastar	En este problema todos ,los pasos me sirvieron por eso no los quitaría porque entonces no me da el resultado, pero de pronto si hubiese usado tambien el metodo grafico. El problema esta bien resuelto porque lo hice paso a paso y verifique varias veces y me dio bien.
ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	El estudiante de acuerdo a lo expresado solo tuvo en cuenta dos indicadores de la evaluación de las fases anteriores: examinar los resultados de las	Al analizar lo expresado por el estudiante se pudo evidenciar que este examina los resultados de las estrategia usadas en términos de eficacia	Con este estudiante aunque pareciera evidenciarse que intenta realizar ahorros cognitivos, una manera de verificar si sus	El estudiante examina los resultados de las estrategia usadas en términos de eficacia para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales	en el momento que el estudiante menciona que no eliminaría ninguno de los pasos porque todos les sirvieron para resolver el problema, indica que reflexiona

	<p>estrategia usadas en términos de eficacia para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y evaluar la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Puesto que expreso que revise los resultados obtenidos y este siempre le daba igual y además relaciono parcialmente los resultados obtenidos con los datos del problema. Lo que indica que el estudiante aún debe seguir familiarizándose con esta subcategoría de la regulación metacognitiva.</p>	<p>y evalúa la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, puesto que manifestó que los resultados obtenidos son correctos porque: “multiplicando los resultados del cemento y la arena por sus libras me dio 46000”, además, el estudiante da muestra de que reflexiona respecto a lo aprendido a la hora de solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, puesto que menciono que: “yo revise otra vez y estaba bien no eliminaria ningunos de los pasos me llevan a tener un buen resultado” y también fomenta el autocuestionamiento frente a la solución de problemas lo que se</p>	<p>resultados son correctos o no, es el análisis de procesos y resultados a través de la comparación, aunque el estudiante solo da señales de hace uso de un solo criterio como lo es; el examinar los resultados de las estrategia usadas en términos de eficacia para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.</p>	<p>2x2 y esto se evidencia cuando expresa que: “al sumar los datos obtenidos me da el valor de las libras necesitadas y al multiplicarlos me dio la cantidad de dinero que había para gastar”, también, evalúa la relación de la meta con el resultado obtenido con respecto a la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, lo cual se deduce cuando el estudiante menciona que realizo el procedimiento nuevamente y obtuvo el resultado correcto.</p>	<p>respecto a lo aprendido a la hora de solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, además cuando expresa que otra forma de resolverlo es usando el método gráfico, indica que fomenta el autocuestionamiento frente a la solución de problemas, además, cabe resaltar que cuando el estudiante indica que verifico varias veces el problema y le dio bien, d pie a pensar de que reflexiona respecto a lo aprendido a la hora de solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2</p>
--	--	---	---	--	--

		evidencia cuando expresa que: “tambien lo podía hacer por el metodo grafico”			
RESULTADO	<p>Es menester destacar que se evidencia, en la gran mayoría de los estudiantes, el uso de la evaluación de sus procesos para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, debido a que estos manifestaron implementar diferentes maneras para verificar si los procedimientos y soluciones obtenidas son correctas o no, Lo cual indica el uso de la evaluación por parte de los estudiantes, la cual según Tesouro: “La evaluación, permite verificar el proceso de aprendizaje, revisando los pasos estipulados, valorando si se han cumplido o no los objetivos, evaluar los resultados finales o decidir cuándo concluir el proceso emprendido o cuándo realizar pausas. Es necesario realizarla, durante y al final del proceso” (2015).</p>				

9.7 ANALISIS DE LA ENTREVISTA FINAL AL GRUPO FOCAL.

FASE	ENTREVISTA FINAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Monitoreo en la aplicación				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Consideran que las dificultades presentadas en principio por los estudiantes se superaron?¿ por qué?	No respondió	Pues si porque los estudiantes prestaron más atención en las clases a los ejercicios, en las explicaciones que daba el profesor [silencio] y así	No respondió	A pesar de que tuvimos dificultades al inicio ya pudimos ir superándolas con las explicaciones que nos dio el profe y algunos ejemplos que nos dio a conocer.	Las dificultades las superamos con ayuda del profe, también que nos enseñó [silencio] quien nos enseñó a verificar si lo que estábamos haciendo esta bueno o estaba malo.
¿Cómo creen que superaron estas dificultades?	Porque con la planeación del problema pudimos desarrollar más el aprendizaje y con algunos ejemplos que nos dio el profesor pudimos	Estas dificultades se superaron por prestar más atención en clase, y porque usted nos recordó esos temas y nos dio algunos procedimientos para guiarnos de ahí y	No respondió	porque en las actividades podíamos usar dos formas, despejando es decir por igualación y por el método gráfico y podíamos	porque usted nos dio unos pasos para resolver el problema

	desarrollar bien el problema.	hacer bien la planeación.		comparar los resultados.	
ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	<p>Durante la aplicación de esta entrevista se evidencio que los estudiantes dieron a conocer algunos factores por los cuales inicialmente habían presentado dificultades, y que estos mismos les ayudaron a mitigar estas falencias, tales como una mejor atención a las explicaciones y la verificación de los procesos realizados en la resolución de problemas. Lo que indica que los estudiantes realizan autoevaluaciones durante el aprendizaje, verifican, rectifican y revisan las estrategias utilizadas para resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales 2x2. Por otro lado, los alumnos expresaron que superaron estas dificultades gracias a que usaron un plan y que podía resolver los problemas gracias al uso de métodos como el grafico y el de igualación, y porque el docente les enseñó unos procedimientos como guía para resolver los problemas, lo cual indica que los estudiantes reconocen en la regulación metacognitiva una solución a las dificultades presentadas y además de que ajustan y emplean estrategias alternativas para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.</p>				
RESULTADO	<p>En cuanto a la subcategoría de monitoreo en la aplicación se puede asumir por el estilo de respuestas dadas por los estudiantes, se puede evidenciar que los estudiantes que están regulando su aprendizaje, y han avanzado en la toma de consciencia de los procesos que realizan, en otras palabras a los alumnos están haciendo uso de lo que Araoz & Guerrero (2008) describen como; “el Aprender a aprender implica estar conscientes de nuestras habilidades para captar, organizar y procesar la información. Implica también ser responsables de nuestro proceso de aprendizaje” (p.5), en este mismo orden de ideas, según el autor el estudiante debe asumir el papel de aprender a aprender, es decir, implementar un procedimiento personal más adecuado para la adquisición de conocimiento que implique el aprendizaje y uso adecuado tanto de estrategias cognitivas como metacognitivas.</p>				

FASE	ENTREVISTA FINAL AL GRUPO FOCAL				
CATEGORIA	La regulación metacognitiva como estrategia para la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.				
SUBCATEGORIA	Evaluación del proceso.				
PREGUNTA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR	E1	E2	E3	E4	E5
¿Qué les llamo la atención de la forma como se desarrollaron las clases en esta temática? ¿por qué?	No respondió	No respondió	Me llamo la atención porque todos los problemas tenían que ver con los problemas del municipio.	Los problemas del municipio y nos pudimos dar cuenta de todos los problemas que están pasando aquí en el municipio de Bosconia, como por ejemplo: la escases de agua, la luz, las grietas en las paredes, el gas entre otras cosas.	Nos llamó la atención en el momento que usted nos enseñó como debíamos hacer las coas pasos por pasos y después rectificar si todo lo que habíamos hecho estaba bueno o estaba malo.
¿Piensan ustedes que los estudiantes de 9° ahora son más conscientes de sus aprendizajes?	No respondió	Pues si a hora si los estudiantes pudieron superar lo que habían aprendido gracias a las explicaciones que nos dio el profesor.	No respondió	No respondió	los estudiantes de noveno grado, si porque gracias a todo esto pudimos desarrollar más en el momento de ver si las cosas que hicimos estaban buenas como el monitoreo en la explicación y en la evaluación de las fases que hay podíamos agregar o quitar pasos.

<p>¿Cómo ha contribuido el uso de la planeación de abordaje de solución, el monitoreo en la explicación y la evaluación, en el aprendizaje de los estudiantes?</p>	<p>porque en la planeación podemos hacer unos pasos con nuestras propias palabras para resolver el problema y podemos aplicar el sistema de ecuaciones lineales 2x2 ya sea grafica o por el método de igualación.</p>	<p>No respondió</p>	<p>No respondió</p>	<p>No respondió</p>	<p>haber porque en la planeación colocamos paso por paso todo lo que vamos hacer y después en el monitoreo verificamos si todo está bueno o malo y en la evaluación de las fases este nos puede decir de que otra forma resolveríamos el ejercicio si es por el método grafico e y también nos puede decir de como comprobamos los resultados si son correctos o si son correctos.</p>
<p>ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES</p>	<p>Por las respuestas dadas por los estudiantes se puede evidenciar que a estos les llamo mucho la atención el uso de problemas propios de su municipio y además, el hecho de resolver los problemas haciendo uso de una serie de pasos y su respectiva recitación. Por otro lado, los estudiantes reconocen que el hecho de hacer uso del monitoreo y la evaluación se puede ser mucho más conscientes de los procesos de aprendizaje. En este mismo orden de idea los estudiantes dan muestra de que la regulación metacognitiva ha contribuido de forma positiva en el desarrollo de sus aprendizajes y además tienen bastante claro cuál es el propósito de cada una de sus subcategorías.</p>				
<p>RESULTADO</p>	<p>Aunque estas preguntas estaban diseñadas para abordar concretamente el papel de la evaluación metacognitiva en el aprendizaje, podemos generalizar un poco más debido a sus respuestas y ahondar concretamente en la regulación metacognitiva, porque algunos expresan ante el interrogante ¿Cómo ha contribuido el uso de la planeación de abordaje de solución, el monitoreo en la aplicación y la evaluación, en el aprendizaje de los estudiantes? que: “haber porque en la planeación colocamos paso por paso todo lo que vamos hacer y después en el monitoreo verificamos si todo está bueno o malo y en la evaluación de las fases este nos puede decir de que otra forma resolveríamos el ejercicio si es por el método grafico e y también nos puede decir de como comprobamos los resultados si son correctos o si son correctos”, lo cual</p>				

podría indicar que estos ya reconocen como estrategia de solución de problemas con sistema de ecuaciones lineales 2x2 a la regulación metacognitiva que Según Schraw (1998) citado por Tamayo:

“La regulación (o control) metacognitiva se refiere al conjunto de actividades que ayudan al estudiante a controlar su aprendizaje, se relacionan con las decisiones del aprendiz antes, durante y después de realizar cierta tarea de aprendizaje. Se asume que la regulación metacognitiva mejora el rendimiento en diferentes formas: mejora el uso de la atención, proporciona una mayor conciencia de las dificultades en la comprensión y mejora las estrategias ya existentes. Se ha encontrado un incremento significativo del aprendizaje cuando se incluyen, como parte de la enseñanza, la regulación y la comprensión de las actividades.” (2006, p.35)

9.8 AVANCES CONCEPTUALES DEL APRENDIZAJE EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

FASE DIAGNOSTICA	FASE DE INTERVENCIÓN	FASE DE EVALUACIÓN
<p>Los estudiantes en su gran mayoría tienen dudas sobre la construcción del plano cartesiano y lo asemeja a una “cruz”, además no ubican parejas ordenadas en el mismo, ni mucho menos reconocen que dos puntos en el plano determinan una recta. Por otro lado, no establece relaciones entre una recta y ecuación que la modele, por lo que tampoco reconocen un sistema de ecuaciones lineales 2x2, ni sus métodos de solución. Esto se debe a que dada una recta no determinan elementos tales como la pendiente y el y-intersecto.</p>	<p>Después, de que el docente realizo a través de guías de trabajo las orientaciones necesarias sobre los temas prerrequisitos a la solución de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 y de este mismo como tal, durante la fase de intervención, se observó que en el momento que los estudiantes solucionaron problemas donde se involucran sistemas de ecuaciones lineales 2x2, estos lograron construir correctamente el plano cartesiano, reconocieron y ubicaron parejas ordenadas sobre el mismo, además construyeron rectas a partir de dos puntos, reconocieron la pendiente y el y-intersecto de las mismas, y las utilizaron para modelar las rectas a través de una ecuación y así formar sistemas de ecuaciones lineales 2x2. Por otra parte, utilizaron los métodos de igualación y grafico teniendo algunas dificultades para escribir una ecuación en términos de una variable, evaluar las ecuaciones y en establecer una escala en el plano cartesiano que le permitiera</p>	<p>Los estudiantes mayormente lograron utilizar de forma correcta el método de igualación para resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2, logrando despejar correctamente la misma variable, igualarlas y encontrar el valor de cada una de las incógnitas según el problema planteado. Con respecto al método gráfico, cuando ya el sistema de ecuaciones lineales 2x2 estaba dado no presentaban mayor dificultad en el proceso, solo que algunos de ellos no establecían las escalas necesarias para que el resultado se encontrara correctamente, sin embargo, cuando tienen la gráfica de dos rectas en el mismo plano cartesiano, y aunque lograban identificar puntos en ellas, calculaban correctamente la pendiente e identificaban el y- intersecto, al utilizar la ecuación explícita de la recta, tenían dificultades para ubicar los parámetros encontrados.</p>

	encontrar de forma correcta la solución al sistema de ecuaciones lineales 2x2 e inclusive al problema propuesto.	
--	--	--

10 CONCLUSIONES

Existe una relación entre las ideas previas y la superación de los obstáculos en el aprendizaje, cuando se resuelven problemas matemáticos usando la regulación metacognitiva como estrategia de aprendizaje. El resolver óptimamente un problema, está ligado con la conceptualización apropiada del objeto matemático. Pero, esto no representa que aquellos discentes que no alcanzan a resolver un problema no estén haciendo uso de la regulación metacognitiva.

Utilizar la regulación metacognitiva como estrategia para solucionar problemas auténticos, genera cambios en los estudiantes específicamente en la forma como afrontan el diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica, el monitoreo en la aplicación y la evaluación del proceso.

Resolver problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , utilizando como estrategia de aprendizaje la regulación metacognitiva, permite que los estudiantes desarrollen habilidades donde muestren mayor eficiencia y eficacia en el momento de resolverlos, manifestando un manejo apropiado del objeto matemático que deben aplicar, así mismo de las diferentes estrategias que permitieron afrontarlo, promoviendo con ello no solo el desarrollo del pensamiento, sino que lleva al estudiante a ser auto crítico, auto reflexivo, capaz de reconocer sus fortalezas, debilidades ajustándolas de acuerdo a las necesidades de aprendizaje, pudiendo con ello aprender de sus aciertos y de sus desaciertos.

El uso de la regulación metacognitiva en la resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 permitió que los estudiantes tomaran conciencia de la forma como resuelven sus tareas, debido a que no solo ideaban un plan sino que al ejecutarlo, lo supervisaban constantemente permitiéndoles reflexionar con la autonomía suficiente si las estrategias utilizadas eran adecuadas o no, y también para decidir al evaluar, los procesos que se tiene por mejorar, además, incide significativamente en el aprendizaje de los estudiantes, lo cual se evidencio un gran avance en su desenvolvimiento escolar.

Los estudiantes en muchas ocasiones hacen uso de los procesos de regulación metacognitiva solo si son solicitados o mediados por el docente o, por otro agente externo,

además, cuando este proceso es realizado de forma individual son muy distintos a los que se elaboran cuando se propone una actividad en grupo, debido a que en varios casos este se condiciona a lo expresado o efectuado por sus compañeros.

11 RECOMENDACIONES

Creemos que es de suma importancia realizar unas recomendaciones finales que pretendemos sean de gran utilidad para todas las personas que presenten interés en poner en práctica la propuesta diseñada en este proyecto de investigación.

- Se propone a los docentes, especialmente en el área de matemáticas el uso de la regulación metacognitivas como estrategia para la resolución de problemas matemáticos.
- Se invita a los docentes a proponer problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2 relacionados con las situaciones propias del contexto del estudiante, usando como estrategia de solución la regulación metacognitiva.
- Se recomienda que en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo se siga implementa la regulación metacognitiva como estrategia de aprendizaje y que esta trascienda a otras áreas y grados de escolaridad.
- Se recomienda seguir realizando investigaciones sobre los procesos de regulación metacognitiva, haciendo mayor énfasis en como esta es desarrollada dentro del trabajo en grupo y su incidencia en las actividades individuales.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alicia Perez De Albeniz Iturriaga, Elena Escolano Perez, Maria Tereza Pascual Sufrate, Sylvia Sastre IRiba. (2015). Metacognición en un proceso de aprendizaje autonomo y cooperativo en el aula universitaria. *Contextos Educativos*, 95-108.
- Alvarado, c. r. (2009). 9.Construccion-del-concepto-ecuaciones-lineales-con-dos-variables-mediante-visualizacion-y-registros-de-representacion-en-alumnos-de-primer- semestre-de-ingenieria-agroindustrial-secuencia-de-una-. Tegusigalpa: Universidad Pedagoga Nacional Francisco Morazan.
- Barrantes, h. (2006). Resolución de problemas. El trabajo de Allan Schoenfeld.
- Barros, c. a. (2011). Desarrollo de la metacognicion al resolver problemas de adiccion de números enteros. *Revista Del Instituto De Estudios En Educación Universidad Del Norte*, 2-21.
- Bolaños Bravo Luis Efraín, c. c. (2013). Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes de grado quinto de básica primaria de la escuela normal super. Pasto: Universidad de Manizales.
- Boyer, C. (1987). *Historia de las matematicas*. New York: Wiley International Edition .
- Caicedo, E. L. (2009). Incidencia del geogebra en la resolución de problemas con sistemas lineales 2x2 . Barcelona: Universidad Autonoma de Barcelona.
- Castro, S. M. (2012). Procesos de regulacion metaognitiva en la resolucion de problemas matemáticos. *Centro de Investigacion Universidad La Salle*, 7-81.
- Clavero, F. H. (2001). *Google academico*. Obtenido de http://148.228.165.6/pes/fhs/anexo_estrategias/habilidades%20cognitivasherreraclavero.pdf
- Cristina, O. F. (2009). Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas . Mexico: Instituto Politécnico Nacional, Centro De Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.
- Figuroa Vera, R. E. (2013). Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables : una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas. Lima: Pontificia Universida Catolica del Peru.
- Filgueiras, T. C. (2009). Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Montevideo: Instituto Politécnico Nacional.

- García, S. G. (2006). Estudio de la metacognición y competencia de profesores y estudiantes en relación al tema de las ecuaciones lineales. México.
- Glasser, R. (1994). Learning theory and instruction.
- Gómez Insuasty Wilson Alberto, C. A. (2016). Influencia de la regulación metacognitiva en la resolución de. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Guerrero Moreno Dátxel, Rolong Molinares Alex H. (2012). El papel de la calculadora ti-92 plus como mediadora cognitiva en la solución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables. Barranquilla: Universidad del Norte.
- Jairo Alejandro Sánchez Castaño, Olga Yasmín Castaño Mejía, Óscar Eugenio Tamayo Alzate. (2015). La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez Y Juventud, 1153-1168.
- Kapa, E. (2002). A metacognitive support during the process of problem solving. Educational studies in mathematics, 317-336.
- Margarita, C. M. (2010). La metacognición en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología , 2-16.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Ipsi*, 123-146.
- Men. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: MEN.
- Miriam Del Carmen Morales, Wilson Enrique Torres Sanchez, Anneris Del Rocio Joya Vega, Diana Constanza Salgado Ramirez, Juan De Jesus Romero Roa. (2007). Nuevas matemáticas 9. Bogotá: Santillana.
- Molina, D. D. (2018). La regulación metacognitiva y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de la función lineal. Ipiales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Mónica Verdugo Velázquez, Alma Adriana León Romero, Melissa Mercedes Martínez López. (2014). La metacognición y habilidades metacognitivas para la resolución de problemas matemáticos. IX Festival Internacional de Matemática (págs. 1-8). Quepos, Puntarenas, Costa Rica: Universidad Autónoma de Baja California.
- Obando, E. B. (2018). La regulación metacognitiva y la resolución de problemas en el proceso de aprendizaje de la función lineal. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

- Osborne, J. (2000). Assessing metacognition in the classroom: the assesment of cognition monitoring effectiveness.
- Oscar Eugenio Tamayo Alzarte, Carlos Eduino Vasco Uribe, María Mercedes Suárez De La Torre, Carmen Herminia Quinceno Valencia, Ligia Inés Garcíacastro, Adriana María Giraldo Osorio. (2011). La metacognición en la clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación (págs. 115-117). Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Oscar Eugenio Tamayo Alzate, Jhon Rodolfo Zona López. (2016). La metacognición en la formación del pensamiento crítico. en J. R. Oscar Eugenio Tamayo Alzate, pensamiento crítico en el aula de ciencias (págs. 33-36). Manizales: Universidad de Caldas.
- Paternina, A. J. (2013). La regulación metacognitiva y la solución de problemas. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Paternina, A. J. (2017). La regulación metacognitiva y la solución de problemas sobre proporcionalidad en estudiantes de media. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Perez, V. (7 de Julio de 2010). La guía 2000. Obtenido de la guía 2000: <https://matematica.laguia2000.com/general/regla-de-cramer>
- René, M. A. (2012). Construcción del concepto ecuaciones lineales con dos variables mediante visualización y registros de representación en alumnos de primer semestre de ingeniería agroindustrial : secuencia de una situación didáctica. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Ríos, D. A. (2018). Planeación, monitoreo y evaluación como estrategias metacognitivas vinculadas en la resolución de problemas auténticos con números decimales. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Rue, J. (2009). El aprendizaje autónomo en educación superior. Madrid: Narcea S.A Ediciones.
- Ruiz, J. C. (2014). Estrategias pedagógicas para la resolución de problemas aplicados a los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y 3×3 . Manizales.
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México: Mc Graw Hill.
- Sandra Milena Buitrago Molina, L. I. (2012). Proceso de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos. Armenia: Universidad Autónoma de Manizales.

Trinidad García Marisol Cueli, Celestino Rodríguez Jennifer Krawec. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Revista de psicodidáctica, 1-15.

Valentina Cadavid Alzate, Oscar Eugenio Tamayo Alzate. (2017). Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos y en el aprendizaje de conceptos. Manizales: Universidad de Caldas.

UNIDAD DIDACTICA.

DESARROLLEMOS NUESTRA REGULACIÓN METACOGNITIVA SOLUCIONANDO PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES 2X2.

The image illustrates the process of solving a system of linear equations. A hand holds a magnifying glass over the equations:

$$\begin{aligned} 3x - 2y &= 7 \\ 4x + 2y &= 28 \end{aligned}$$

Red arrows point from the $-2y$ and $+2y$ terms to the resulting equation:

$$7x - 0y = 35$$

Surrounding the equations are various educational icons: a calculator, a girl with glasses, a bar chart, and a brain diagram.

Objetivo general.

Diseñar, aplicar y evaluar una unidad didáctica basada en la implementación de la regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Objetivos específicos.

- Diseñar una unidad didáctica que sirva de material de apoyo y referencia en el campo de la didáctica de la matemática y que contribuya al desarrollo de la regulación metacognitiva.
- Plantear actividades alternativas que contribuyan a la enseñanza y aprendizaje de la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y al desarrollo de la regulación metacognitiva.
- Evaluar el impacto que produce en los estudiantes a nivel de regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

TALLER DE IDEAS PREVIAS (DIAGNOSTICO)

ESTUDIANTE: _____ CURSO: 9° FECHA: _____

Objetivo: identificar a través de las ideas previas de los estudiantes las habilidades metacognitivas que poseen para solucionar sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Responsable: Lic. Fabián David Pacheco Palmera.

Materiales: un trozo de cartón rectangular, tapas de botellas, cinta de papel, palillos de chuzo, pitillos, globos, tijeras, un clavo grande o punzón, tizas, reglas, hoja de block, video beam, lápiz, borrador y sacapuntas.

Tiempo: 2 Horas 35 minutos.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

1. Formemos grupo de 6 estudiantes. (5 minutos)
2. Observemos el video: como hacer un carro o coche casero propulsado por el aire (<https://www.youtube.com/watch?v=TcsOsIkSBuI>) (5 minutos)
3. Nos dirigimos al polideportivo de la institución. (5 minutos)
4. Dos parejas de estudiantes del grupo construyen un carro cada una con motor de aire, mientras que otra pareja dibujan en el piso del polideportivo un plano cartesiano, para lo cual también deben responder las siguientes preguntas: (20 minutos)

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

a) ¿Qué fue lo primero que hicieron? _____



- b) ¿Qué plan idearon para construir el carro con motor de aire o dibujar el plano cartesiano?? _____

Monitoreo en la aplicación.

- c) ¿Qué dificultades encontraron al construir el carro con motor de aire o dibujar el plano cartesiano? _____

- d) ¿Por qué consideran que se presentaron estas dificultades? _____

Evaluación del proceso.

- e) ¿Consideran que el carro construido con motor de aire esta en óptimas condiciones? ¿por qué? o ¿Crees que el plano cartesiano está bien elaborado? ¿por qué?

- f) ¿De los pasos que llevaste a cabo para resolver las preguntas, qué otros nuevos propondrías? Justifica.

5. Luego todos los estudiantes del grupo deben estar en el lugar que realizaron el plano cartesiano y tener a la mano los dos carros, para responder a los siguientes interrogantes:

Planeación.

- Si el carro parte del punto A (3,-4) ¿Cuál creen que será el recorrido del carro?

- ¿Qué otro punto del plano cartesiano te indica que efectivamente ese será el recorrido? _____

- dibuja la trayectoria y plantea una ecuación que modele esta trayectoria.



- ¿Podrías plantear una trayectoria diferente a la anterior? ____, si tu respuesta es afirmativa indica:

- ¿Cuál crees es el recorrido de este carro? Justifica

- ¿Será que existe una expresión matemática que me indique los puntos por donde pasan cada uno de los carros? ____. Si tu respuesta es afirmativa ¿Cómo la construiste? y si tu respuesta es negativa justifícala.

- ¿Qué significado tiene para ustedes este punto de encuentro?

- Si no hay punto de encuentro ¿Por qué creen que esto ocurre?

(40 minutos)

6. Ahora cada grupo deberán escoger 2 jugadores que competirán con sus carros partiendo en extremos diferentes del plano cartesiano y responder las siguientes preguntas:

- a) ¿En qué punto se encontraron los carros?

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- b) ¿Podrías plantear una expresión matemáticas para cada una de las trayectorias de los carros?___ Si tu respuesta es afirmativa escríbela y describe ¿Cómo la construiste?, en caso contrario justifica.

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- c) ¿Qué fue lo primero que hicieron?

- d) ¿Qué estrategia utilizaron para decidir desde que punto se lanzaría cada carro?

Monitoreo en la aplicación.

- e) ¿Qué dificultades encontraron al lanzar los carros?_____

- f) ¿Por qué consideran que se presentaron estas dificultades

Evaluación del proceso.

- g) ¿Consideran que para lanzar los carros debieron hacer algo distinto? Justifica tu respuesta.

- h) ¿por qué crees que es correcto o incorrecto la forma matemática como expresaste los recorridos de los carros?

- i) si relacionas las dos expresiones matemáticas que planteaste a: ¿qué crees hace referencia este conjunto de expresiones? ¿Por qué consideras que hacen referencia a lo que expresas?

(35 minutos)

7. Teniendo en cuenta la gráfica obtenida por la trayectoria de los carros, y el conjunto de expresiones matemáticas que planteaste: consideras

- a) ¿Qué existe otra forma de expresar matemáticamente las relaciones entre las trayectorias de los carros?

- b) ¿Cuál sería esa forma?

- c) Ahora resuelve la situación planteada de la forma que mencionaste en la pregunta anterior, luego:



Evaluación del proceso.

- d) Compara el resultado obtenido con la gráfica que realizaste y menciona como son los resultados y explica lo observado.

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- e) Explica como lo resolviste con ese método.

Monitoreo en la aplicación.

- f) ¿Qué dificultades has encontrado al resolver la situación por este método? ¿cómo las has superado?

- g) ¿Por qué usaste ese método y no otro?

(30 minutos)

8. Intercambia con un compañero el método que utilizaste , luego:

- Observando el conjunto de expresiones matemáticas: ¿cuál de las gráficas dibujadas en el piso consideras está relacionada con el conjunto de ecuaciones?

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- Explica paso a paso como tu compañero relaciono el conjunto de expresiones matemáticas lineales con el método que utilizo

Monitoreo en la aplicación.

- ¿es correcto el proceso que realizo? __ ¿por qué crees que es correcto o incorrecto?

Evaluación del proceso.

- ¿Qué estrategias has utilizado para verificar el ejercicio realizado por tu compañero?

- ¿De qué otra manera tu compañero pudo haber resuelto el ejercicio?

(30 minutos)

SENSIBILIZACIÓN.

Objetivo.

Realizar un proceso de reflexión sobre los resultados obtenidos en el cuestionario de ideas previas.

Responsable: Lic. Fabián David Pacheco Palmera y demás actores de la investigación

Materiales: Resultados del taller de ideas de previas (diapositivas), y video vea

Tiempo: 1 hora.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

Después de realizar la interpretación y el análisis de los datos, se les dará a conocer a los estudiantes esta información para que tengan clara cuáles son sus deficiencias y sean conscientes de cómo esta situación afecta su rendimiento académico.

PLAN DE ACCION.



Objetivos.

- Conformar grupos focales para realizar la co-construcción de las actividades y el diseño del plan de acción participativo.
- Realizar una entrevista a los grupos focales para encontrar una amplia variedad de opiniones y respuestas, que contribuyan a la construcción del plan de acción.

Responsable: Lic. Fabián David Pacheco Palmera y grupos focales.

Materiales: entrevista, grupos focales y grabadora de voz.

Tiempo: 1 hora y media.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

Conformación de grupos focales.

Se conformaran dos grupos focales de 5 estudiantes, atendiendo a las siguientes características: interés por la temática, edad y sexo, donde uno de los estudiantes deberá asumir el rol de moderador y el docente investigador de observador.

Entrevista.

1. ¿Cuáles son las principales dificultades que tienen los estudiantes en la solución de problemas?
2. ¿Por qué creen que los estudiantes presentaron estas dificultades?
3. ¿Cómo creen que los estudiantes podrían superar estas dificultades?
4. ¿Qué actividades en concreto se podrían realizar para superar estas dificultades?
5. ¿Por qué consideran que estas actividades podrían contribuir a superar estas dificultades?

EJECUCION DEL PLAN DE ACCIÓN.

Objetivo.

Incorporar la regulación metacognitiva en la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.

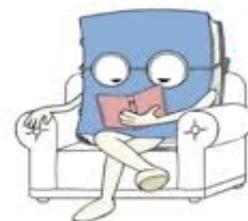
Responsable: Lic. Fabián David Pacheco Palmera y demás actores de la investigación.

Tiempo:

ACTIVIDADES DE INTERVENCIÓN.

Actividad 1.

RESOLVAMOS ROBLEMAS USANDO LA REGULACION METACOGNITIVA



Objetivo: orientar a los estudiantes en el uso de regulación metacognitiva para solucionar problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.

Materiales: Papel y lápiz.

Tiempo: 12 Horas.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

1. Observa el siguiente video luego realiza las tareas propuestas:

http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G9/M/M_G09_U03_L07/M/M_G09_U03_L07/M_G09_U03_L07_01_01.html



Responde las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el problema que se quiere resolver en la situación planteada? _____

-
-
-
-
- ¿Qué se utilizó para resolver el problema?

-
-
-
-
- ¿Cómo se llaman los dos métodos que plantea el video para llegar a la solución del problema? _____

-
-
- Según el grafico que se representa en la animación, ¿Qué representa el punto de intersección de las dos rectas? _____

2. A continuación encontraras un problema cuya solución ha sido orientada a partir de estrategias de regulación metacognitiva, posteriormente, encontrarás otra situación para que pongas en práctica lo aprendido.

¡Agua potable!

En el pueblo donde vives Bosconia –Cesar, la falta de agua a diario y más aún la ausencia de agua potable, no solo se ha convertido en una problemática que trae consigo enfermedades estomacales a quienes la consumen, sino que las familias se ven obligadas a comprar agua potable traída de la ciudad de Valledupar, lo cual aumenta los gastos semanales de cada una de ellas, trayendo consigo mayores dificultades económicas. Por otro lado, tu mamá te comenta que en el mes de Enero gasto 20 pimpinas de agua entre grandes y pequeñas, pero que no recuerda cuantas de cada una compro, además te menciona que para el mes de febrero solo tiene disponible para comprar el agua 21 000 pesos, y además te informa que cada pimpina grande tiene un costo de 1500 pesos y la pimpina pequeña 1000 pesos y de inmediato te pregunta, ¿cuantas pimpinas de cada tamaño puede comprar con el dinero que tiene en el mes de febrero?

Nota: para resolver este problema se hará uso de los métodos gráficos y por igualación para solucionar sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Método gráfico.

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica.

- Describe las estrategias que utilizaras para resolver el sistema de ecuaciones.

Paso 1: Identificar los datos del problema.

Paso 2: Establecer cuáles serán las variables que voy a utilizar

Paso 3: Relacionar el número de pimpinas grandes y pequeñas con sus respectivas variables.

Paso 4: Tener en cuenta que el número de pimpinas es 20 y que la madre de familia cuenta con \$ 21 0000 y, de acuerdo a los datos plantear un sistema de ecuaciones lineales 2x2

Paso 5: Resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2 por el método gráfico.

Paso 6: Dar respuesta al problema.

- ¿Cuáles crees son las posibles dificultades que tendrás para resolver el sistema de ecuaciones?
 - ✓ Identificar las variables que me permiten construir el sistema de ecuaciones lineales 2x2
 - ✓ Deficiencias en el procedimiento para resolver el sistema de ecuaciones lineales 2x2

- ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de pimpinas de cada tamaño que alcanzaría a comprar tu mama con el dinero que tiene? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?

6 de las grandes y 12 de las pequeñas, porque al multiplicar el número de pimpinas por su precio y al sumar estos resultados obtengo la cantidad de dinero que tiene mi mama.

Apliquemos la estrategia planteada.

Paso 1.

- ✓ Cantidad de pimpinas gastadas en el mes de Enero: 20.
- ✓ Valor de una pimpina de agua grande: \$1500.
- ✓ Valor de una pimpina de agua pequeña: \$100.
- ✓ Dinero que tiene mi mama para comprar las pimpinas: \$21000

Paso 2. x e y son las variables a utilizar.

Paso 3. x es el número de pimpinas pequeñas y; y el número de pimpinas grandes

Paso 4.

- ✓ Como mi mamá gasto en el mes de enero 20 pimpinas entre grandes y pequeñas, esta expresión la puedo relacionar con: $x + y = 20$.
- ✓ Como mi mama tiene 21 000 pesos disponibles para comprar el agua, y cada pimpina grande tiene un costo de 1500 pesos y la pimpina pequeña 1000 pesos, esta información la puedo representar así: $1500x + 1000y = 21\ 000$

✓ Por lo tanto el sistema de ecuaciones lineales 2x2 es el

$$\text{siguiente: } \begin{cases} x + y = 20 \\ 1500x + 1000y = 21\,000 \end{cases}$$

Paso 5.

✓ Despejamos y en cada una de las ecuaciones:

$$x + y = 20$$

$$1500x + 1000y = 21\,000$$

$$y = 20 - x$$

$$1000y = 21\,000 - 1500x$$

$$y = \frac{21\,000 - 1500x}{1000}$$

$$y = 21 - 1,5x$$

✓ Se elabora una tabla de valores para determinar puntos en las dos rectas.

x	-2	2	x	-2	2
y=20-x	22	18	y= 21-1,5x	24	18

✓ Se dibujan las dos rectas en un mismo plano cartesiano.



✓ Se identifican las coordenadas del punto de intersección entre las rectas, pues esta será la Solución del sistema.

La solución del sistema es $x = 2$ y $y = 18$.

Paso 5. Mi mama puede comprar 18 pimpinas grandes y 2 pimpinas pequeñas.

Monitoreo en la explicación. (Comprende y modifica tu ejecución si es necesario).

- ¿Qué dificultades presentaste para ejecutar el plan que elegiste?

Tuve dificultades para despejar la variable y en cada una de las ecuaciones, además se me hizo difícil plantear el sistema de ecuaciones lineales 2×2 .

- Enuncia como verificaste ¿qué la estrategia utilizada era la adecuada?
Sustituí los valores de x e y en el sistema de ecuaciones y verifique que las igualdades se cumplieran.

Evaluación del proceso. (Permite conocer la naturaleza de tus acciones y decisiones)

- ¿Cómo pudiste comprobar que los valores encontrados para x e y , daban respuesta a la situación planteada?

Primero porque al sumar estos valores el resultado coincidió con el número de pimpinas que compro mi mamá en el mes de enero. Además, el número de pimpinas grandes por su precio más el número de pimpinas pequeñas por su precio coincidió con el dinero que tenía mi mamá para gastar en agua potable.

- ¿De los pasos que utilizaste para resolver la situación cual eliminarías? ¿Porque?
No eliminaría ninguno puesto que todos me sirvieron para resolver el problema.
- ¿Qué otros pasos agregarías para calcular los valores de x e y ? ¿Porque?
Agregaría un paso en donde a través de un medio tecnológico pudiera verificar si el proceso que realice es correcto o no.

Método de igualación.

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problémica.

- Describe las estrategias que utilizaras para resolver el sistema de ecuaciones.

Paso 1: Identificar los datos del problema.

Paso 2: Establecer cuáles serán las variables que voy a utilizar

Paso 3: Relacionar el número de pimpinas grandes y pequeñas con sus respectivas variables.

Paso 4: Tener en cuenta que el número de pimpinas es 20 y que la madre de familia cuenta con \$ 21 0000 y, de acuerdo a los datos plantear un sistema de ecuaciones lineales 2×2

Paso 5: Resolver el sistema de ecuaciones lineales 2×2 por el método de igualación.

Paso 6: Dar respuesta al problema.

Paso 7. Verificar con un recurso digital los resultados obtenidos.

- ¿Cómo sabes si la estrategia que propones es viable? ¿Cómo saber si no lo es?
Se debe plantear y resolver un sistema de ecuaciones lineales 2x2, porque en el problema hay que encontrar el valor de dos incógnitas distintas y la única forma de hallarlas es planteando dos ecuaciones

- ¿Cuáles crees son las posibles dificultades que tendrás para resolver el sistema de ecuaciones?

- ✓ Despejar las variables requeridas en cada una de las ecuaciones.
- ✓ Realizar el proceso algebraico a la hora de igualar las ecuaciones.

¿Qué debes hacer para que no se te presenten dichas dificultades?

Ser consciente de cada uno de los pasos que realizo para despejar las variables indicadas, y prestar atención a las operaciones algebraicas que se deben realizar.

Apliquemos la estrategia planteada.

Paso 1.

- ✓ Cantidad de pimpinas gastadas en el mes de Enero: 20.
- ✓ Valor de una pimpina de agua grande: \$1500.
- ✓ Valor de una pimpina de agua pequeña: \$100.
- ✓ Dinero que tiene mi mamá para comprar las pimpinas: \$21000

Paso 2. x e y son las variables a utilizar.

Paso 3. x es el número de pimpinas pequeñas y ; y el número de pimpinas grandes

Paso 4.

- ✓ Como mi mamá gasto en el mes de enero 20 pimpinas entre grandes y pequeñas, esta expresión la puedo relacionar con: $x + y = 20$.
- ✓ Como mi mamá tiene 21 000 pesos disponibles para comprar el agua, y cada pimpina grande tiene un costo de 1500 pesos y la pimpina pequeña 1000 pesos, esta información la puedo representar así: $1500x + 1000y = 21\ 000$
- ✓ Por lo tanto el sistema de ecuaciones lineales 2x2 es el

$$\text{siguiente: } \begin{cases} x + y = 20 \\ 1500x + 1000y = 21\ 000 \end{cases}$$

Paso 5.

- ✓ Despejamos x en cada una de las ecuaciones:

$$x + y = 20 \qquad 1500x + 1000y = 21\ 000$$

$$x = 20 - y \qquad 15x + 10y = 210$$

$$15x = 210 - 10y$$

$$x = \frac{210-10y}{15}$$

✓ Igualamos las ecuaciones encontradas en el paso anterior.

$$20 - y = \frac{210 - 10y}{15}$$

✓ Resolvemos la ecuación encontrada en el punto anterior

$$20 - y = \frac{210 - 10y}{15}$$

Se multiplica y dividen el lado izquierdo de la ecuación por 15 y el derecho por 1

$$15(20 - y) = 1(210 - 10y)$$

$$300 - 15y = 210 - 10y$$

$$-15y + 10y = 210 - 300$$

$$-5y = -90$$

$$y = \frac{-90}{-5}$$

$$y = 18$$

✓ Se sustituye el valor de y previamente encontrado en la ecuación $x = 20 - y$

$$x = 20 - y$$

$$x = 20 - 18$$

$$x = 2$$

Paso 5. Mi mama puede comprar 18 pimpinas grandes y 2 pimpinas pequeñas.

Monitoreo en la aplicación . (Comprende y modifica tu ejecución si es necesario).

- Qué dificultades presentaste para ejecutar el plan que elegiste?

Tuve dificultades al igualar las expresiones y obtener así el valor de una de las variables.

- ¿Cómo identificaste esas dificultades?

Porque estaba obteniendo resultados posiblemente errados para el problema.

Evaluación del proceso. (Permite conocer la naturaleza de tus acciones y decisiones)

- ¿Cómo pudiste comprobar que los valores encontrados para x e y, daban respuesta a la situación planteada?

Compare mis resultados usando el recurso digital de Excel.

- ¿Qué otros pasos agregarías para calcular los valores de x e y? ¿Porque?

Socializar mis resultados con otros compañeros y verificar que tenemos, en común y en que se diferencia nuestra solución y tratar de llegar a un acuerdo.

3. Ahora resuelve los siguientes problema y ten en cuenta lo aprendido

A. Lee atentamente la siguiente situación.

¡Altas temperaturas en Bosconia!

En tu municipio de residencia Bosconia –Cesar, las altas temperaturas oscilan entre los 35° C y los 43°C y, además hay serias dificultades con la energía eléctrica, debido a que esta es suspendida a diario sin justificación alguna. Tu profesor te ha pedido que le ayudes a Pablo, un egresado de la institución quien ahora es asesor de ventas y como es de su conocimiento el problema que subsiste en tu pueblo, decide ofertarle 100 paneles fotovoltaicos al alcalde Juan Enrique Aarón y le explicó que estos son producidos por Trina solar y Canadian solar, además que cada panel producido por Trina solar tiene una potencia de 600 MW y los producidos por Canadian solar 400 MW, también le explico como el uso de estos panales y el aprovechamiento de la energía solar podrían mitigar la falta de energía diaria que se produce en la mayoría de los barrios del municipio. Al alcalde le pareció muy interesante la idea de Pablo y le solicita unos días para hacer unas averiguaciones y tomar una decisión sobre su compra, Pablo lógicamente le dio el espacio necesario y le informó que de ser su respuesta afirmativa, requeriría de un dato: ¿Cuánta potencia necesita? Si Pablo te informa, que el alcalde, después de realizar sus averiguaciones decide utilizar energía fotovoltaica en el Barrio Enrique Aarón que es uno de los más afectados por el servicio de energía y le indica que para lograrlo necesita una potencia de 45000 MW e inmediatamente se realiza el siguiente interrogante: ¿Cuántos paneles fotovoltaicos de cada compañía, necesita comprar el Alcalde para que la energía eléctrica funcione de manera óptima en el Barrio Enrique Aarón? y te lo transfiere para que le colabores en encontrar una posible respuesta.

Nota: sigue las indicaciones para que hagas uso de la regulación metacognitiva.

Planeación El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- ¿Cuál es el plan que vas a utilizar para ayudar a Pablo a resolver el problema?

Paso 1. _____

Paso 2. _____

Paso 3. _____

Paso 4. _____

Paso 5. _____

- ¿Cómo sabes si el plan que propones es viable? ¿Cómo saber si no lo es?

- ¿Cuál consideras que puede ser la cantidad de paneles fotovoltaico de cada potencia que debe comprar el alcalde? ¿Cómo llegaste a esa conclusión?

- **Coloca en práctica los pasos que ideaste**



Monitoreo en la aplicación.

- ¿Qué dificultades tuviste para resolver el problema?

- ¿Qué debes hacer para superar dichas dificultades?

- ¿De los pasos que utilizaste para resolver el problema cuales eliminarías? ¿Porque?

- ¿Qué otros pasos agregarías para resolver el problema? ¿Porque?

- **En el momento que decides mostrarle a Pablo la forma como resolviste el problema, este te propone que antes de llevarle una respuesta al alcalde, le solicites a tus compañeros de clase que resuelvan el problema y, que lo socialicen para tomar una decisión conjunta. Además, si dos de tus compañeros al presentar ante todos la forma como resolvieron el problema y aunque tienen procesos y respuestas distintas, cada uno de ellos asevera que su solución es la adecuada. Por lo cual tu profesora te hace los siguientes interrogantes:**

Evaluación del proceso.

- ¿Cuál de los procesos realizados es correcto? ¿Por qué?

-
-
-
-
-
- Si consideras que ninguno resolvió el problema de forma correcta ¿Qué evidencias encontraste para llegar a esta conclusión?

-
-
-
-
-
- De los métodos usados por tus compañeros ¿qué elementos rescatarías para agregarle al empleado por ti? ¿por qué?

¡Reflexionemos un poco más!

- ¿Crees que la energía fotovoltaica ayudaría a mitigar el problema de energía eléctrica en tu municipio? ¿Por qué?

-
-
-
- ¿Por qué consideras que en el municipio de Bosconia se vive casi a diario la ausencia de fluido eléctrico?

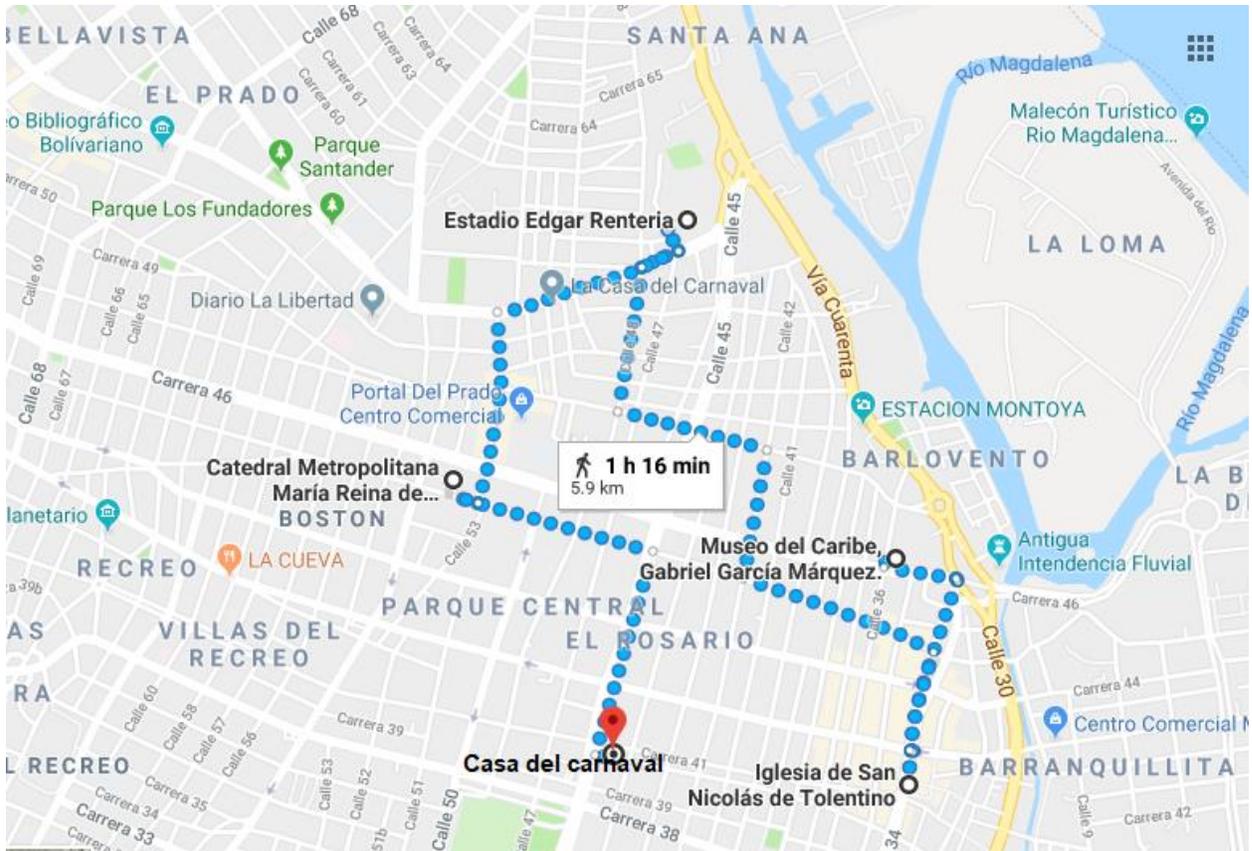
-
-
-
- ¿Crees que el uso de energía solar solo traería consecuencias positivas a la comunidad del municipio? ¿Por qué?

- ¿Crees que 5 generaciones anteriores a la tuya podían vivir tranquilamente con la problemáticas del fluido eléctrico? ¿Por qué?

- ¿por qué consideras que la falta constante de fluido eléctrico en tu municipio, impacta negativamente con mayor frecuencia a los jóvenes y no a sus Padres?

B. Lee atentamente la situación planteada y observa la gráfica para realizar los ítems propuestos.

Pedro sale de Bosconia- Cesar de visita a Barranquilla y se encontrará con su primo Ricardo, Pedro llega hasta museo del caribe Gabriel García Márquez y su primo está en el estadio de beisbol Edgar Rentería , Pedro llama por teléfono a su primo y le dice que debe ir hasta la Catedral Metropolitana María Reyna de la cual le han hablado mucho y quiere conocerla, que por tal razón no podrán encontrarse a la hora prevista, a lo que Ricardo le responde que no hay problema porque él debe ir por su novia que está visitando la casa del carnaval . (Ten en cuenta que Pedro y Ricardo se desplazan en línea recta).



- Traza las rectas que definen los caminos de Pedro y Ricardo.
- Si Pedro y Ricardo se hubiesen encontrado mientras caminaban ¿qué punto exactamente determinaba este posible encuentro? _____
- Modela mediante una ecuación cada una de las rectas que trazaste y conforma así un sistema de ecuaciones lineales 2×2 . Pero antes define paso a paso como las modelaste.

El diseño de un plan para el abordaje de una situación problemática.

- Paso 1. _____
- Paso 2. _____
- Paso 3. _____
- Paso 4. _____
- Paso 5. _____

Realiza en el siguiente recuadro la modelación de las ecuaciones



Monitoreo en la aplicación.

¿Qué dificultades tuviste para modelar el sistema de ecuaciones lineales 2x2 ?

¿Cómo identificaste esas dificultades?

¿Qué debes hacer para superar dichas dificultades?

Evaluación del proceso.

¿Cómo pudiste comprobar que el sistema de ecuaciones lineales 2x2 que construiste guardaba relación con el punto de encuentro que elegiste?

¿De los pasos que utilizaste para resolver la actividad cuales eliminarías? ¿Porque?

¿Qué otros pasos agregarías para resolver la actividad? ¿Porque?

- Resuelve el sistema de ecuaciones que planteaste por un método distinto y verifica los resultados obtenidos con el método gráfico, en caso de que los resultados no coincidan, verifica en que erraste, realiza las correcciones y descríbelas

Actividad 4.

**EVALUEMOS NUESTRA REGULACIÓN
METACOGNITIVA**

Objetivo.

Verificar el desarrollo de la regulación metacognitiva que han adquirido los estudiantes a través de la solución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales 2x2.

Responsable: Lic. Fabián David Pacheco Palmera y demás actores de la investigación

Tiempo: 6 horas

Materiales: Papel y lápiz

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.

Resuelve cada una de las siguientes situaciones utilizando la regulación metacognitiva:

1. ¡Grietas en las paredes!

En la mayoría de las casas de Bosconia se evidencian grietas en las paredes, esto se da por diversas causas como las siguientes: desecación del terreno debido a las altas temperaturas, las sequías prolongadas, y las vibraciones inducidas por tráfico pesado y ferroviario que a diario circulan por el municipio, por esta razón mínimo una vez al año por precaución se deben realizar los arreglos correspondientes. Si en tu casa deciden sanar las grietas de las paredes y saben que deben utilizar materiales como cemento, arena y varillas, y saben que entre los dos primeros materiales necesitan 250 libras y que cada libra de cemento tiene un valor de 400 pesos, mientras que la libra de arena cuesta 100 pesos, si en tu casa deben invertir 46000 pesos entre cemento y arena ¿Cuántas libras de cada material deben comprar?

2. En Bosconia debido a la falta de cobertura de la empresa Gases del caribe en algunos barrios, las mujeres que en su gran mayoría se desempeñan como amas de casa deben cocinar utilizando fogones artesanales o estufas con cilindros de gas propano, la mama de María ha utilizado durante 1 año 24 cilindros de gas propano usando cilindros de 40 libras a \$ 50000 y de 20 libras a \$ 24000, y le pide a María que le ayude a calcular ¿Cuántos cilindros necesita de cada libra durante el próximo año? , si el presupuesto que tiene es de \$780000, pero María no es muy buena en el área de matemáticas, por esa razón te solicita que le ayudes a resolver esa problemática que le ha plasmado su mama, explica paso a paso como puedes ayudar a tu amiga.
3. En tu institución educativa Carlos Restrepo Araujo el 7 de Diciembre de 2018 se celebró el treceavo festival de gimnasia moderna intercolegial, tu profesora de educación física como conoce tus habilidades matemáticas te hizo parte del comité financiero, al final del evento te informa que se han recaudado 770000 pesos y que los precios de las entradas son de 2000 pesos en gradas y 3000 pesos en sillas y, te pide que calcules el número de entradas vendidas de cada tipo si el número total de personas que ingresaron al evento es de 300 personas.

Entrevista a grupos focales.

- ¿Consideran que las dificultades presentadas en principio por los estudiantes se superaron? ¿por qué?
- ¿Cómo creen que superaron estas dificultades?
- ¿Qué les llamo la atención de la forma como se desarrollaron las clases en esta temática? ¿por qué?
- ¿piensan ustedes que los estudiantes de 9° ahora son más conscientes de sus aprendizajes?

- ¿Cómo ha contribuido el uso de la planeación de abordaje de solución, el monitoreo en la explicación y la evaluación, en el aprendizaje de los estudiantes?

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

(2008). ¿Qué son las habilidades? en C. M. Iglesias, fundamentos teóricos para la implementación de la didáctica en el proceso de enseñanza - aprendizaje (págs. 21-29). cien Fuegos: Universidad Cien Fuegos .

Alvarado, C. R. (2009). Construcción del concepto de ecuaciones lineales con dos variables mediante visualización de registros de representación en alumnos de primer semestre de ingeniería agroindustrial: secuencia de una situación didáctica. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán .

Aparicio Predeño, J. (2004). Ecuaciones lineales. Didáctica y perspectiva histórica. revista de didáctica de las matemáticas, 4-19.

Auque, M. D. (2004). El papel de la inteligencia y la metacognición en la resolución de problemas. Tarragona.

Barros, C. A. (2011). Desarrollo de la metacognición al resolver problemas de adición de números enteros. Revista del Instituto De Estudios en Educación Universidad del Norte, 2-21.

Bolaños Bravo Luis Efraín, C. C. (2013). Desarrollo de habilidades metacognitivas para el aprendizaje de las matemáticas a través de una didáctica basada en problemas y mediada por los juegos autóctonos y tradicionales, en estudiantes de grado quinto de básica primaria de la Escuela Normal Superior. Pasto: Universidad de Manizales.

Caicedo, E. L. (2009). Incidencia del geogebra en la resolución de problemas con sistemas lineales 2×2 . Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Castro, S. M. (2012). Procesos de regulación metacognitiva en la resolución de problemas matemáticos. Centro de Investigación Universidad La Salle, 7-81.

Clavero, F. H. (2001). Google académico. obtenido de http://148.228.165.6/pes/fhs/anexo_estrategias/habilidades%20cognitivasherreraclavero.pdf

Cristina, O. F. (2009). Sobre el concepto de solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas . Mexico: Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.

Figuroa Vera, R. E. (2013). Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables : una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

García, S. G. (2006). Estudio de la metacognición y competencia de profesores y estudiantes en relación al tema de las ecuaciones lineales. México.

Guerrero Moreno Dátxel, Rolong Molinares Alex H. (2012). El papel de la calculadora ti-92 plus como mediadora cognitiva en la solución de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables. Barranquilla: Universidad del Norte.

Margarita, C. M. (2010). La metacognición en el aprendizaje de las matemáticas. Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología , 2-16.

Mónica Verdugo Velázquez, Alma Adriana León Romero, Melissa Mercedes Martínez López. (2014). La metacognición y habilidades metacognitivas para la resolución de problemas matemáticos. ix festival internacional de matemática (págs. 1-8). Quepos, Puntarenas, Costa Rica: Universidad Autónoma de Baja California.

Oscar Eugenio Tamayo Alzarte, Carlos Eduino Vasco Uribe, María Mercedes Suárez De La Torre, Carmen Herminia Quinceno Valencia, Ligia Inés Garcíacastro, Adriana María Giraldo Osorio. (2011). La metacognición. en la clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación (págs. 115-117). Manizales: Universidad Autónoma De Manizales.

Oscar Eugenio Tamayo Alzate, Jhon Rodolfo Zona López. (2016). La metacognición en la formación del pensamiento crítico. En J. R. Oscar Eugenio Tamayo Alzate, pensamiento crítico en el aula de ciencias (págs. 33-36). Manizales: Universidad de Caldas.

Paternina, A. J. (2013). La regulación metacognitiva y la solución de problemas. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

René, M. A. (2012). Construcción del concepto ecuaciones lineales con dos variables mediante visualización y registros de representación en alumnos de primer semestre de ingeniería agroindustrial : secuencia de una situación didáctica. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.

Ruiz, J. C. (2014). Estrategias pedagógicas para la resolución de problemas aplicados a los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y 3×3 . Manizales.

Trinidad García Marisol Cueli, Celestino Rodríguez Jennifer Krawec. (2015). Conocimiento y habilidades metacognitivas en estudiantes con un enfoque profundo de aprendizaje. Revista de psicodidáctica, 1-15.

ANEXOS.

ANEXO FOTOGRAFICO.

FASE DE INDAGACION.

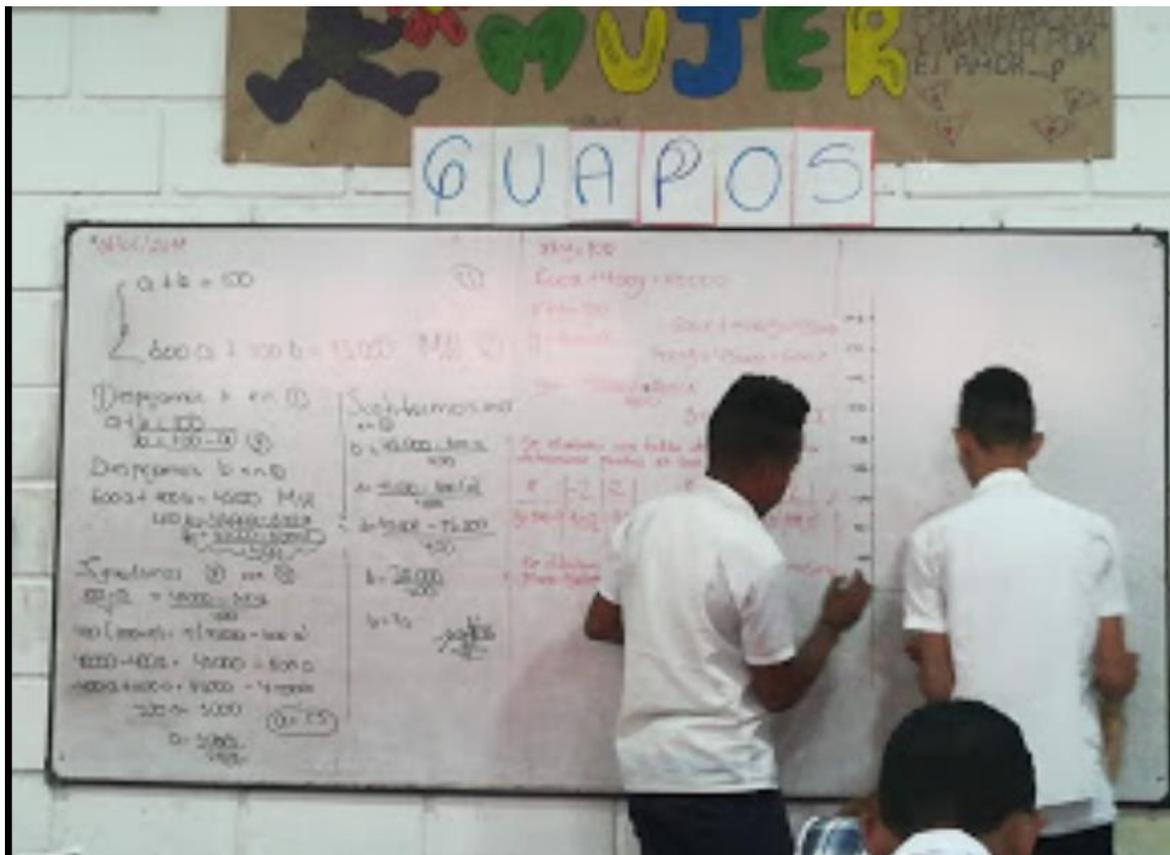




SENSIBILIZACIÓN.



FASE DE INTERVENCION





FASE DE EVALUACIÓN.



PRESUPUESTO.

Tabla 3 presupuesto

Nº	Categorías de gastos	Valor
1	Compra de materiales a utilizar (tintas para imprimir y papel)	\$ 100 000
	Transporte, estadía y alimentación	\$ 1 500 000
3	Imprevistos	\$ 100 000
Total		\$ 1 700 000