INFORME DE SEMILLERO DE INVESTIGACION CAMATH ADSCRITO AL GRUPO E.MAT.H

APLICACIÓN DE MATEBLOQUES EN EL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA IPC ANDRES ROSA

AUTORES:
MAYDA LORENA CUÉLLAR CERÓN
COD. 2008173096
WILMAN DURÁN TOVAR
COD. 2007165000

ASESOR:

MARTHA CECILIA MOSQUERA URRUTIA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

AGRADECIMIENTOS.

Damos gracias a Dios quien nos dio el ser, la vida y permitió culminar esta etapa importante en nuestras vidas.

A nuestros padres que sirven de modelo y apoyo constante; por sus grandes renuncias para que esto fuera posible.

Al magnífico grupo de docentes en cabeza de nuestro jefe de programa Ricardo Cedeño Tovar y en especial a la profesora Martha Cecilia Mosquera Urrutia, por su gran disponibilidad, paciencia y por su buen ser y hacer tanto profesional como humano.

A aquellas personas que de forma directa e indirecta aportaron en nuestra formación profesional y personal; para poder llevar a cabo esta memoria.

INDICE GENERAL.

GRUPO E.MAT.H
(Educación Matemática en el Huila)
Universidad SURCOLOMBIANA

Grupo de investigación en Educación Matemática, adscrito al programa de Licenciatura en Matemáticas. Inscrito ante COLCIENCIAS y reconocido por nuestra institución[1]. Entre los trabajos desarrollados se cuentan: -Sentido y Uso del Lenguaje Matemático en el Aula y -Estrategias de Mediación Pedagógica para el Desarrollo del Pensamiento Matemático. En la actualidad se trabaja en un proyecto que busca conocer el estado del arte de la Educación Matemática en el Departamento del Huila, con el fin de intervenir en la formulación de políticas que propendan por el mejoramiento continuo de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en nuestras instituciones educativas, específicamente en tres aspectos:

a. **ESTADO DEL ARTE DE LA INVESTIGACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.** Esta investigación hace parte del estudio sobre el IMPACTO SOCIAL Y LABORAL DE LOS EGRESADOS DE LAS LICENCIATURAS EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA Y MATEMÁTICAS DE LA USCO que busca puntualmente conocer que ocurre con los resultados de los procesos de investigación que emprenden los egresados cuando hacen sus trabajos de grado, con el ánimo de hacer operativas muchas de esas iniciativas en las instituciones educativas.

b. **IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL MODELO DE MEDIACIÓN PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y LA CAPACIDAD PARA INVESTIGAR EN EL AULA[2].** Se pretende trabajar desde la acción investigativa en las clases de DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA I, DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA II y GEOMETRÍA EUCLIDEANA, implementando un proceso de autoevaluación que tenga como fin hacer de los procesos algo más pertinentes a la realidad de nuestras instituciones.

c. **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CÁTEDRAS y LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL MANEJO DE SOFTWARE ESPECÍFICO, CALCULADORAS ALGEBRAICAS Y GRÁFICAS, RECOLECTORES DE DATOS Y OTROS ELEMENTOS PROPIOS**. Es evidente la necesidad de incorporar nuevas tecnologías al aula y preparar a los docentes en su manejo.

Entre los logros más significativos están: la organización del I, II y III FORO INTERNACIONAL DE MATEMÁTICAS FIMUSCO, las actividades Pre y Post

---

[1] Acuerdo número 185 del 31 de julio de 2008, del Consejo de Facultad de Educación. Universidad Surcolombiana.
[2] Acta No. 01 DEL 2 FEBRERO DE 2012 CÒDIGO PROYECTO: GI2012EDU06 De Vicerrectoría de Investigación y Proyección Social Universidad Surcolombiana

Foro, la página web del evento http://marthacmosquera.webcindario.com, la revista digital Hacer Matemática Vs. Enseñar Matemática ISBN 978-958-44-6357-9 y el montaje de tres cursos en la plataforma http://www.uscovirtual.com .
La coordinación departamental del Programa ONDAS HUILA (09/2010-02/2011), Coordinación departamental del Programa de EPS 2011, Coordinación Institucional de Semilleros de Investigación desde agosto de 2011

Los trabajos de investigación del grupo E.MAT.H buscan inicialmente: -proponer metodologías alternativas que mantengan los beneficios de la educación matemática en el desarrollo de un pensamiento lógico riguroso y al mismo tiempo aprovechen la riqueza de los modelos matemáticos en la resolución de los problemas propios de las diferentes áreas del conocimiento y - diseñar ambientes de aprendizaje centrados en la competencia del que aprende, la evaluación y la transferencia de conceptos, buscando resignificar el conocimiento matemático, encontrando contextos[3] en los cuales los conceptos adquieren significado.

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN:
El grupo E.MAT.H cuenta con dos semilleros de investigación reconocidos, vinculando en la actualidad un total de 21 estudiantes en el trabajo de formación en investigación en el área de Educación Matemática, estos semilleros cuentan con el apoyo del Dr. SALVADOR LLINARES quien nos da asesoría virtual y nos provee materiales de trabajo, del Dr. EDUARDO MANCERA MARTÍNEZ, Dra. GABY LILI CABELLO y Dr. EUGENIO DIAZ BARRIGA quienes nos proveen información, material bibliográfico y nos están apoyando para adquirir en comodato un aula inteligente para el grupo de investigación:
SEMILLERO CAMATH: CAMATH (Club de Apoyo Matemático Del Huila Acuerdo N° 220 del 24 de Septiembre de 2009), cuyos trabajos buscan principalmente

[3] Para poder encontrar estos contextos se hace necesario en primer lugar: "**aprender a conocer**" en otras palabras desarrollar habilidades de pensamiento que permitan lograr altos niveles de conceptualización de tal forma que tanto el que aprende, como el que media entre él y el conocimiento, puedan identificar cuáles son los conocimientos previos que es necesario "tener claros" para poder acceder al aprendizaje de un tópico; en segundo lugar: "**aprender a fijar metas de aprendizaje**" que permitan emprender caminos que tengan principio y de algún modo "fin"; en tercer lugar "**aprender a evaluar**" mediante el uso de estrategias metacognitivas que posibiliten saber ¿cómo es que uno aprende? ¿Qué estrategias de aprendizaje son adecuadas para tal o cuál situación? ¿Cómo hago mi trabajo? ... Se entiende la evaluación como un proceso que debe estar presente siempre y cuyo responsable no es solamente el mediador; debe quedar claro que la responsabilidad de la evaluación es compartida por todos, y en cuarto lugar (no el último) "**aprender a pensar matemáticamente**" en otras palabras, aprender a hacer matemáticas; éste aspecto es uno de los más difíciles debido a que si bien es cierto, que hacer matemáticas o pensar matemáticamente se ha considerado siempre como una acción intelectual de las más fecundas que puede llegar a lograr el ser humano, y que aprender a hacer matemáticas o razonar de manera lógico matemática es considerado un signo de ¡verdadera inteligencia!, (es por ello que quien hace matemáticas es mirado y admirado de manera diferente) aún persiste la idea ingenua de que esta es una actividad a la cual no es fácil acceder, esta afirmación no es del todo cierta, por ello el principal objetivo es ***mostrar a los aprendientes que ellos también pueden llegar a hacerlo***...

vincular a estudiantes de las instituciones educativas inicialmente de la ciudad de Neiva, al Club de apoyo con el fin de formar líderes en el área. El trabajo con estudiantes se realiza los días sábados en las horas de la mañana. A partir del primer semestre de 2011 el semillero abrió sus puertas a 21 estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil (Acuerdo N° 215 del 6 de diciembre de 2011 y Acuerdo N° 082 del 19 de abril de 2012) con el ánimo de incursionar en el **ÁREA DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y LAS CAPACIDADES PARA INVESTIGAR DESDE LA EDAD INICIAL.** Con este proposito se han emprendido cuatro líneas de trabajo bajo el soporte teórico que proporcionan la metodología del **APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP), EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO (CDC), LA TEORÍA DE LAS SITUACIACIONES DIDÁCTICAS Y LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA IEP DEL PROGRAMA ONDAS.**
En general estas líneas desarrollan los siguientes objetivos:

- Indagar, diseñar y proponer estrategias didácticas para el desarrollo de habilidades de pensamiento y capacidades para investigar en la edad inicial.
- Utilizar material didáctico como elemento mediador en el desarrollo de habilidades de pensamiento.
- Indagar, diseñar y proponer estrategias didácticas para asesorar, informar y capacitar a los padres de familia.
- Indagar, diseñar y proponer estrategias didácticas para asesorar, informar y capacitar a las jardineras y maestros de educación inicial y básica primaria.

Producto de este trabajo se ha logrado la participación activa en el **VIII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN, NIÑOS, NIÑAS Y JÓVENES INVESTIGADORES DE LA REDCOLSI NODO HUILA** mayo de 2012, dos cartillas y dos informes finales de investigación. Se espera contar con la participación de las docentes del Programa para dar continuidad a estas propuestas.
SEMILLERO TIMATH (ANTES FRACMATH): FRACMATH (Fracciones y Educación Matemática, Acuerdo N° 379 del 10 de Diciembre de 2009), que busca fomentar la investigación sobre temas específicos, inicialmente las fracciones por ser este un megaconcepto del que depende la conceptualización de gran parte de los contenidos que se abordan en matemáticas a lo largo de la vida. TIMATH (Temas de Investigación Para Niños y Jóvenes Acuerdo N° 201 de 3 de noviembre de 2011). Este semillero cuenta ya con un índice de temas de trabajo construidos de manera conjunta con los asistentes al Club de Apoyo matemático del Huila CAMATH y han participado en varios eventos a nivel local, nacional e internacional.
Email: grupoe.mat.h@gmail.com
Martha Cecilia Mosquera martha.mosquera@usco.edu.co
semillerosvips@usco.edu.co
Sitio http://marthacmosquera.webcindario.com

RESUMEN.

APLICACIÓN DE MATEBLOQUES EN EL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA

Ante la dificultad que se presenta en el aprendizaje del algebra alrededor de su diferencia con la aritmética en el significado y tratamiento de los símbolos, es posible utilizar los matebloques como un punto de partida para apoyar una fase del desarrollo conceptual y propiciar el manejo operativo en la iniciación al álgebra; de esta manera se motiva al estudiante para que realice algunas indagaciones y formule sus propias ideas sobre lo que sucede, antes de arribar a la simbolización y el manejo abstracto; pues es importante que los estudiantes ejecuten actividades con materiales que puedan "manipular" y que tengan reglas sencillas de manejo, de tal modo que el maestro pueda diseñar actividades en las que el educando pueda ir conformando las nociones que interesa abordar; esto es útil en el futuro porque le brindará estrategias para reconstruir y utilizar productivamente los conceptos. En los trabajos elaborados por los griegos y los árabes encontramos que consiguieron resolver ecuaciones de segundo grado utilizando, el método de completar el cuadrado con aplicación de áreas; ambas civilizaciones se valieron de representaciones geométricas para mostrar hechos algebraicos, como se evidencia en el II libro de los Elementos de Euclides. El modelo de área para representar cuadrados de binomios y ecuaciones cuadráticas alcanza cierta difusión en la enseñanza escolar en los años 60 y 70 a través del trabajo del Dr. Zoltán Dienes. Este matemático y didacta húngaro, en colaboración con el psicólogo cognitivo Dr. Jerome Bruner, trabaja en un proyecto cuyo objetivo es enseñar estructuras matemáticas a niños de escuela básica (entre 5 y 13 años), en concordancia con el enfoque de la enseñanza de la matemática de la época. Para eso se apoya en el uso de manipulativos (materiales concretos) especialmente diseñados, con los cuales busca representar lo más "puramente" posible los conceptos matemáticos y lógicos que se consideran pueden ser estudiados en esas edades. En nuestro caso el modelo de matebloques que emplearemos consta de varios cuadrados grandes de longitud x, varios cuadrados pequeños de longitud 1 y rectángulos de longitudes x y 1 respectivamente. En ellos el color rojo representa una magnitud positiva y el color azul una negativa. Después de un periodo prudencial de uso, se espera que los estudiantes manejen los procedimientos y estructuras sin la ayuda que este les brinda.

Palabras clave: *matebloques, álgebra, variables, áreas, factorización.*

Poster.

Difusión de la Propuesta.

- Se presentó en la modalidad de poster: “Aplicación de Matebloques en el Aprendizaje del Algebra” en el VI Coloquio Internacional para la Enseñanza de la Matemática, que tuvo lugar los días 13, 14 y 15 de febrero de 2012, en el Campus de la PUCP en la ciudad de Lima.

- Se presentó en la modalidad de poster: “Aplicación de Matebloques en el Aprendizaje del Algebra” en el Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación, niños, niñas y jóvenes investigadores. Marzo 29 y 30 de 2012. Universidad Surcolombiana, Neiva

INTRODUCCIÓN

El Club de Apoyo Matemático del Huila (CAMATH), adscrito al grupo de investigación E.MAT.H del Programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, proporciona a los niños, niñas y jóvenes que están interesados en el estudio de la matemática un ambiente diferente al aula de clases donde puedan desarrollar el pensamiento matemático, la aptitud y la actitud hacia la matemática.

El presente informe titulado "Aplicación de matebloques en el aprendizaje del algebra en la Institución Educativa IPC Andrés Rosa" corresponde al trabajo realizado durante dos periodos[4] en CAMATH, por los monitores Mayda Lorena Cuéllar Cerón y Wilman Durán Tovar. Se darán a conocer las actividades y procedimientos realizados, en las cuales se resalta la problemática detectada en los aprendices que a pesar de estar en grado noveno, no poseen un manejo conceptual en relación con las expresiones algebraicas y las operaciones entre ellas.

Para superar estas dificultades y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, se propuso implementar el uso de matebloques y evaluar su impacto frente al manejo conceptual y operativo por parte de los aprendices.

[4]El periodo comprendido del 12 de febrero al 4 de junio y del 20 de agosto al 19 de noviembre de 2011

JUSTIFICACIÓN

Debido a la dificultad que se presenta en el aprendizaje del algebra, principalmente en su diferencia con la aritmética, en el significado de los símbolos e interpretación de las letras, se considera la importancia del uso de los matebloques para introducir nociones y procedimientos complejos. En la posibilidad que ofrecen para ayudar a motivar a los aprendices, hacerles menos difícil el aprendizaje del algebra y establecer reglas para el manejo de términos semejantes que ayuda a eliminar errores frecuentes como el considerar que expresiones como $2x$ y x^2, son iguales, dado que simplemente no corresponden al mismo tipo de figuras

Al utilizar los matebloques como un punto de partida para apoyar una fase del desarrollo conceptual y propiciar el manejo operativo en la iniciación al álgebra, se pretende motivar al aprendiz para que construya algunos elementos por sí mismo y dé sentido a lo que se aprende; esto es útil en el futuro porque ante el olvido irremediable, él contará con estrategias para reconstruir un proceso o un concepto, y no estará sujeto únicamente a la memoria.

Es importante que los aprendices realicen actividades con materiales que puedan “manipular” y que tengan reglas sencillas de manejo, para que así logren ir formando las nociones que interesan abordar.

El trabajo de investigación se realiza con los estudiantes que asisten al club de apoyo matemático del Huila CAMATH de la institución educativa IPC Andrés Rosa de la ciudad de Neiva.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.1 Planteamiento del problema

Desde hace varias décadas el problema de la enseñanza y el aprendizaje del algebra ha sido motivo de muchas investigaciones. Estas se refieren entre otras, a la conceptualización sobre el manejo de la variable, y la metodología utilizada por los profesores, sin embargo los problemas que plantean no han sido absolutamente resueltos y lo que debe ser enseñado y aprendido en el algebra está aún por determinar. Muchas son la preguntas que hoy no tienen respuesta, como las de la doctora María Mercedes Palera Medina[5]: ¿Qué características o variables tienen las dificultades que presentan los estudiantes en el comienzo del algebra escolar?, ¿Qué dificultades manifiestan explícita o implícitamente los profesores que imparten instrucciones o enseñan esta rama de la matemática en el nivel de educación básica secundaria?, ¿Qué forza a muchos estudiantes a llegar a memorizar reglas del algebra?

En la corta experiencia como profesores de matemáticas y la oportunidad de desarrollar procesos como la práctica profesional, visitas a instituciones educativas realizadas en la clase de didáctica de la matemática, clases personalizadas y las sesiones en CAMATH; permite confirmar las grandes dificultades e interrogantes que surgen en los estudiantes cuando se enfrentan a desarrollar un curso de algebra, los errores más frecuentes se presentan al intentar operar términos como "x^2" con "X" considerándose estos como términos semejantes, no diferenciar "X" de "(-X)", manifestar que los ejercicios son diferentes o más complicados si se utilizan letras distintas a las utilizadas por el maestro en la explicación de un ejercicio y por último desde el papel del maestro, decidir qué estrategia didáctica utilizar. La licenciada Gladys Mejía Osorio propone en su trabajo "El algebra geométrica como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje del algebra escolar" la enseñanza del algebra a través de un contexto geométrico que se convierte en puente entre las representaciones y las expresiones algebraicas. En consecuencia se propone conocer los diferentes recursos que existen para mejorar la problemática, con el fin de que los estudiantes puedan interpretar y conceptualizar por medio de la manipulación como en nuestro caso con los matebloques.

---

[5]"PALAREA, M. (1998): La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en algebra por alumnos de 12 a14 años". Universidad de la Laguna. Departamento de análisis matemático. España

1.1.2 Formulación del problema.

¿Propicia el uso de los Matebloques en la fase del desarrollo conceptual, un mejor manejo operativo y por ende un aprendizaje significativo del algebra elemental?

1.2 OBJETIVOS

Objetivo general

Utilizar y evaluar el impacto de los Matebloques para apoyar el desarrollo conceptual y operativo en la iniciación al algebra en los estudiantes de la Institución educativa IPC "Andrés Rosa" que asisten al club de apoyo matemático del Huila CAMATH

Objetivos específicos

- Aplicar los Matebloques como un material de apoyo para representar los conceptos de área, variación y longitud.
- Utilizar los Matebloques para representar expresiones algebraicas concretas que permitan realizar cambios para pasar de una expresión a otra a través de su manipulación.
- Resolver problemas en diferentes contextos que involucren operaciones entre expresiones algebraicas, sin la ayuda que brindan los matebloques.

1.3 RESULTADOS ESPERADOS

A partir del uso del material se espera que los estudiantes fortalezcan la parte conceptual, mejoren la mecanización y el manejo operativo de las expresiones algebraicas.

Después de un periodo de uso (9 sesiones) se espera que los aprendices estén en capacidad de desarrollar los procedimientos y estructuras, argumentando sin la ayuda que los matebloques brindan.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEORICO

El algebra es una rama de las matemáticas que estudia las cantidades en forma general, donde no es necesario el valor numérico para poder saber sus propiedades y operarlas. Para ello se sustituye por un símbolo que se representa generalmente por una letra.

Al iniciar el estudio del Álgebra aparecen nuevas expresiones, denominadas expresiones algebraicas que se componen de números y letras que representan operaciones entre cantidades. Esta expresión se puede separar en términos, éstos se distinguen uno de otro porque están separados por la operación suma o diferencia.

En cada término se distinguen números que se designan como coeficientes y letras generalmente minúsculas, que representan las variables; estas pueden tener o no un exponente que indica la potencia de la variable y a partir de éstos exponentes se obtiene el grado de un término; además dos términos son semejantes si las variable son iguales.

El éxito para desarrollar temas de algebra radica principalmente en el manejo conceptual y adecuado que se le dé a la variable, lo que implica: [6]

- Reconocer patrones y reglas en secuencias numéricas y en familias de problemas.
- Interpretar el símbolo como una representación de un objeto indeterminado
- Desarrollar la idea de método general distinguiendo los elementos variantes de los invariantes en familias de problemas similares, hasta llegar a la simbolización de un método general y del objeto general sobre el cual éste actúa.
- Manipular el símbolo para simplificar o desarrollar expresiones algebraicas.

Matemática Recreativa

---

[6] Juarez. J.A. 2010.Dificultades en la interpretación del concepto de variable en profesores de matemáticas de secundaria: un análisis mediante el modelo 3UV.Centro de Investigación en Matemática Educativa. Universidad Autónoma de Guerrero, México

La matemática recreativa a través de los años se ha impuesto como una alternativa en la búsqueda de metodologías para desarrollar temas de matemáticas, donde uno de sus principales objetivos es promover en los aprendices una opción menos práctica que exciten mas a la imaginación y permita (como indica la palabra recreativa) crear y captar interés en la parte conceptual y operativa.

Uno de los mayores exponentes de la matemática recreativa *Martin Gardner(1914-2010)*, publica en su columna de la revista de divulgación científica *Scientific American* los capítulos del libro *CIRCO MATEMATICO,* donde muestra que los "juegos matemáticos" o las "matemáticas recreativas" son matemáticas, sin importar de qué tipo, basadas en un fuerte componente lúdico que han conducido a inesperados desarrollos. Además es considerada una fuente interminable de problemas matemáticos divertidos que producen un efecto motivador cuando se introducen en el aula. Desde el punto de vista didáctico, la introducción de juegos matemáticos en las actividades de enseñanza y aprendizaje puede proporcionar oportunidades de aprendizaje a nuestros aprendices.

A través del trabajo de Zoltán Dienes en 1960, el modelo de área para representar cuadrados de binomios y ecuaciones cuadráticas alcanzó cierta extensión en la enseñanza escolar. Este matemático, en colaboración con el psicólogo cognitivo Jerome Bruner, trabajó en un proyecto cuyo objetivo era enseñar estructuras matemáticas a niños de escuela básica entre 5 y 13 años, en afinidad con el enfoque de la enseñanza de la matemática de la época. Para eso se apoyo en el uso de manipulativos, es decir materiales concretos especialmente diseñados, con los cuales busca representar conceptos matemáticos y lógicos que se consideran pueden ser estudiados en esas edades.

Bruner, elabora un modelo evolutivo de desarrollo conceptual que toma en cuenta las formas de representación ***enactiva*** donde los alumnos manipulan materiales directamente, la ***icónica*** en la que se trabaja con imágenes de objetos, sin necesidad de la manipulación de los mismos y la ***simbólica*** en la que se manejan exactamente símbolos, sin recurrir a imágenes u objetos[7].

Entre los primeros materiales están los bloques aritméticos multibase (BAM o bloques Dienes) constituidos por cubos de lado 1, regletas de la forma 1 por x (x toma un valor conocido) y placas cuadradas y cubos de lado x, utilizados para favorecer la comprensión de las propiedades de los sistemas de numeración posicionales y de los algoritmos estándares. Estos materiales adoptan otro uso para la enseñanza del álgebra, interpretando la "x" como una variable, permitiendo

---

[7] COVAS. M y BRESSAN. A. "La enseñanza del álgebra y los modelos de área". Grupo Patagónico de Didáctica de la Matemática

así la materialización de expresiones cuadráticas, y la representación del proceso de factorización de las mismas y viceversa.

Dienes menciona dos principios necesarios que se deben cumplir al hacer uso de materiales para enseñar estructuras matemáticas o lógicas: el primero es el de ***variabilidad perceptual**,* que permite al niño "ver" la estructura que se desea enseñar desde distintas concretizaciones del mismo concepto, con el fin de enriquecer la imagen mental que obtenga del mismo. Esto implica que el alumno pueda abstraer las regularidades o propiedades esenciales del concepto independientemente de las formas específicas que adopten los materiales; y el de ***variabilidad matemática**,* que ayuda a la generalización de un concepto a otros contextos, proporcionando a los estudiantes oportunidades de apreciar la idea de variación de la(s) variable(s) interviniente(s) en la estructura o concepto a enseñar.

Por otro lado, la doctora María Palarea Medina realiza un trabajo titulado "La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en Álgebra por alumnos de 12 a 14 años", con el fin de hacer una aportación más, para evitar el fracaso en Matemáticas, concretamente al adquirir el lenguaje algebraico. Por ello sostiene que, cada persona tiene su propio estilo para impartir conocimiento pero lo que se debe tener en común es el fin al que se quiere llegar y en este caso es que los estudiantes aprenden a usar y coordinar múltiples representaciones.

De igual manera, en la investigación realizada por el Dr. Francisco Fernández García bajo la dirección del doctor Luis Rico Romero, en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada en 1997, "*Evaluación de competencias en Algebra elemental"* se concluye que el algebra se desarrolla y afianza en una mejora de los aspectos simbólicos y operativos que generan formas de pensamiento propios. El algebra escolar debiera tener por meta inducir determinadas aptitudes relacionadas con estas formas generales de pensamiento basada en dos líneas, que han seguido el desarrollo del algebra, la línea simbólica y la de los métodos de resolución de problemas, pueden considerarse que representan lo conceptual y lo operacional y deben ir fuertemente interrelacionadas en la enseñanza y el aprendizaje del algebra y, por tanto en la construcción del pensamiento algebraico.
El conocimiento sobre el desarrollo histórico de los conceptos algebraicos debe proporcionar una nueva perspectiva para su enseñanza. No se trata que los alumnos sigan los mismos pasos que los matemáticos antiguos sino que se comprenda mejor la naturaleza del conocimiento algebraico por medio de su evolución histórica, lo cual se puede traducir en nuevas posibilidades para el aprendizaje de las matemáticas.

Actualmente el Mexicano Eduardo Mancera en su trabajo "MATEBLOQUEMATICA" relaciona el desarrollo histórico de los conceptos matemáticos (algebra geométrica del libro II de los elementos de Euclides) para la enseñanza del algebra. Plantea que aprender matemáticas implica desarrollar diversas estrategias y formas de abordar el conocimiento, no sólo consiste en memorizar, pues este aspecto puede incluso ser mínimo, resulta más importante el desarrollar la imaginación, la intuición matemática o estrategias para resolver problemas. Para ello emplea materiales de uso frecuente como los bloques de Dienes, que han mostrado su utilidad para abordar diferentes temáticas específicamente en algebra, en ellos se asignan ciertos significados y se permite que el estudiante experimente y verifique algunas conjeturas sencillas y casi evidentes, luego, se complican las relaciones y se plantean situaciones no tan obvias que ganan importancia si se realizan de forma dirigida y monitoreada para introducir algunas convenciones simbólicas.

2.2 MARCO CONCEPTUAL.

Los griegos y los árabes lograron solucionar ecuaciones de segundo grado utilizando, el método de completar el cuadrado con aplicación de áreas; las dos civilizaciones se basaron de representaciones geométricas para mostrar situaciones algebraicas, como muestra el Libro II de los *Elementos* de Euclides, también conocido como Álgebra Geométrica.

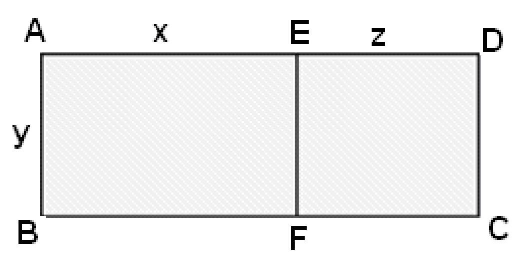
En el libro II de Los Elementos de Euclides (300 a. de C.) se encuentran 14 proposiciones para resolver problemas algebraicos por métodos geométricos, acudiendo a ellas los griegos resolvían ecuaciones cuadráticas por medio de los procedimientos conocidos como de “aplicación de áreas”.

Desde el punto de vista conceptual este libro no trata el tema del álgebra, ya que no resuelve problemas numéricos sobre variables ni tampoco sobre ecuaciones, lo que nos permite trabajar el álgebra geométrica que trata sobre la igualdad de áreas de rectángulos y cuadrados.

La distribución del libro II es como sigue:

Se contemplan las ocho primeras proposiciones, puesto que refieren directamente a los intereses del trabajo.

Proposición 1:“Si tenemos dos líneas rectas y cortamos una de ellas en un número cualquiera de segmentos, entonces el rectángulo contenido por las dos líneas rectas es igual a los rectángulos contenidos por la línea recta que no fue cortada y cada uno de los segmentos anteriores”



$$\overline{AB}\cdot\overline{AD}=\overline{AB}\cdot\overline{AE}+\overline{AB}\cdot\overline{ED}$$

DEMOSTRACION:

Se tiene la recta AB y AD en la que se marca un punto cualquiera E.

Se construye:

1) El rectángulo de lados AB y AD
2) El rectángulo de lados AE y AB
3) El rectángulo de lados EF y ED con EF igual a AB

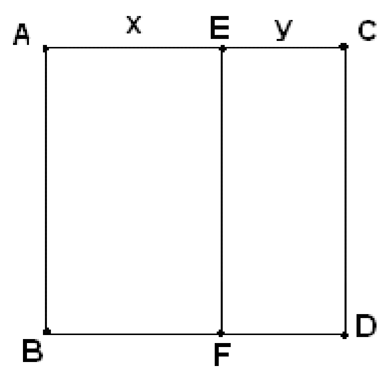
La proposición afirma la igualdad del rectángulo ADBF con los rectángulos ABFE y EFCD.

Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{AB} = y$, $\overline{AE} = x$, $\overline{ED} = z$

Luego la traducción algebraica es: $y(x+z) = yx + yz$ que corresponde a la propiedad distributiva del producto respecto a la suma.

Proposición 2. "Si se corta al azar una línea recta, el rectángulo comprendido por la recta entera y cada uno de los segmentos, es igual al cuadrado de la recta entera".



DEMOSTRACION:

Se tiene la recta AC en la que se marca un punto cualquiera E.

Se construye:

1) El cuadrado ABDC
2) El rectángulo de lados AE y AB con AB igual a AC
3) El rectángulo de lados EC y EF con EF igual a AC

La proposición afirma la igualdad de los rectángulos ABFE y EFDC con el cuadrado ABCD.

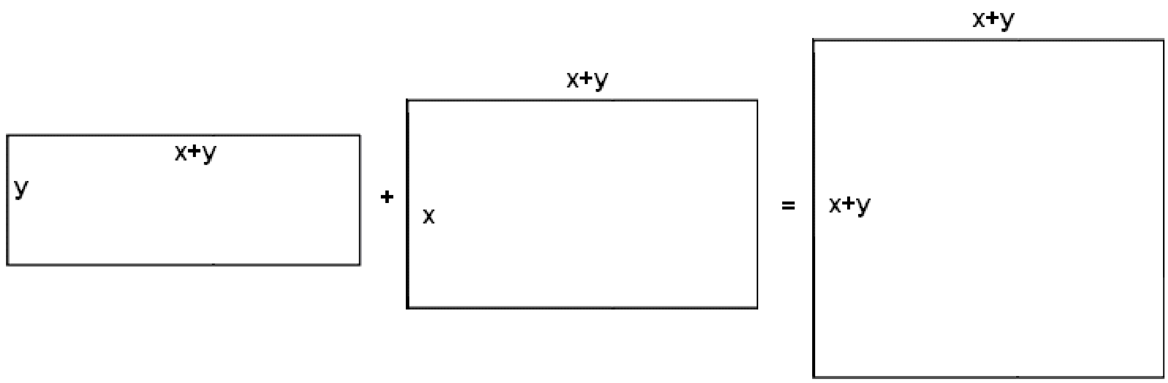
Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{AC} = \overline{AB} = x + y$

$\overline{AE} = x$

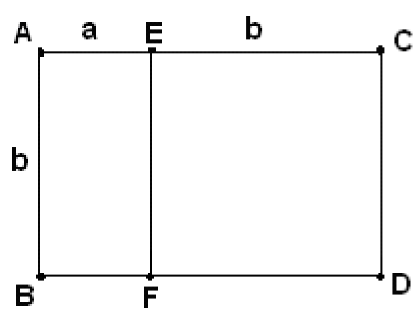
$\overline{EC} = y$

Desarrollando:



Luego la traducción algebraica es: $(x+y)y+(x+y)x=(x+y)^2$

Proposición 3. “Si se corta al azar una línea recta, el rectángulo comprendido por la recta entera y cada uno de los segmentos, es igual al rectángulo comprendido por los segmentos y el cuadrado del segmento primero”.



DEMOSTRACIÓN:

Se tiene la recta AC en la que se marca un punto cualquiera E. Se construye:

1) El rectángulo de lados AB y AC con AB igual a EC
2) El rectángulo de lados AB y AE
3) El cuadrado EFDC

La proposición afirma la igualdad del rectángulo ABDC con el rectángulo ABFE y el cuadrado EFDC.

Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{AB} = \overline{EC} = b$

$\overline{AE} = a$

$\overline{AC} = a + b$

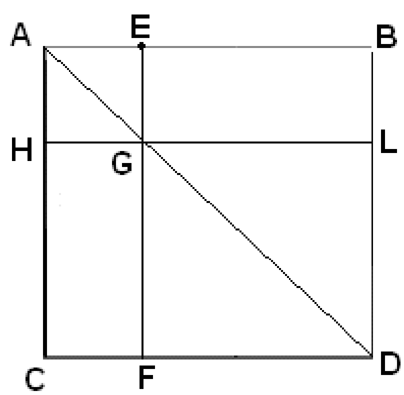
Luego la traducción algebraica es: $a+b\ \ b = ab + b^2$, lo que corresponde sacar factor común monomio.

Proposición 4 “Si una línea recta se corta de una manera arbitraria, entonces el cuadrado construido sobre el total es igual a los cuadrados sobre los dos segmentos y dos veces el rectángulo contenido por ambos segmentos.”

DEMOSTRACIÓN:

Se tiene la recta AB en la que se marca el punto E de una manera arbitraria. Se construye:

1. El cuadrado ACDB
2. Se traza la recta EF paralela a AC
3. Se traza la diagonal AD que corte a EF
4. Se traza la recta AB paralela a AB por el punto G
5. Finalmente quedan construidos los cuadrados de lado AE y GL con GL igual a EB. Y los rectángulos EGLB y HCFG con lados iguales a EB y AE



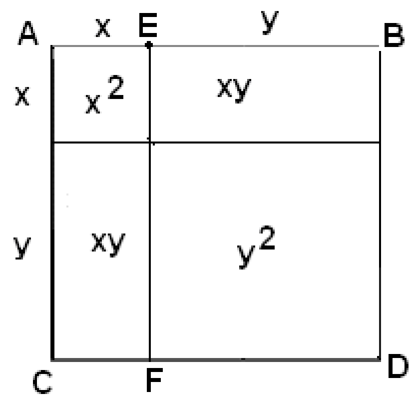
La proposición afirma la igualdad del cuadrado ACDB con los cuadrados de lado AE, GL y los rectángulos EGLB y HCFG.

Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{AE} = x$

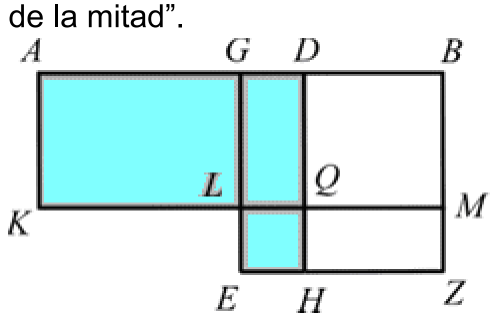
$\overline{EB} = y$

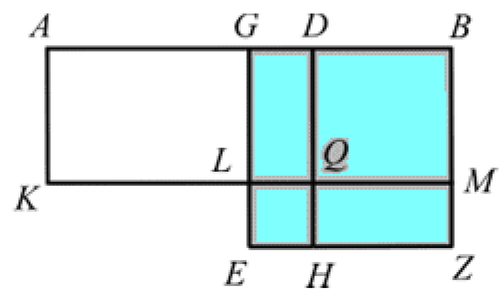
Notemos las longitudes y áreas correspondientes a los cuadrados y rectángulos formados:



Luego la traducción algebraica es $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ lo que corresponde al caso de factorización trinomio cuadrado perfecto.

Proposición 5: “Si se corta una línea recta en segmentos iguales y desiguales, el rectángulo comprendido por los segmentos desiguales de la recta entera junto con el cuadrado de la recta que está entre los puntos de sección, es igual al cuadrado de la mitad”.





DEMOSTRACIÓN:
En ambos se tiene la recta AB en la que se marcan dos puntos internos: G, el punto medio de ella y D, un punto cualquiera distinto de G. Se construye:

1. El rectángulo de lados AD, AK con AK igual a DB
2. El cuadrado GBZE, cuyo lado es la mitad de la recta AB
3. El cuadrado LQHE, de lado LQ igual a GD (la recta que está entre los puntos de sección)
4. La recta DQ paralela a AK.

La proposición afirma la igualdad de las dos zonas azules de ambas gráficas.
En este caso, son válidas las siguientes igualdades:

$$AD = a\ ,\ DB = b\ ,\ AG = GB = \frac{a+b}{2}\ ,\ GD = \frac{a-b}{2}$$

Admitiendo las dos primeras longitudes de manera arbitraria y las dos últimas como consecuencia de ellas. Entonces, la traducción algebraica del teorema es:

$A_1 = ab$

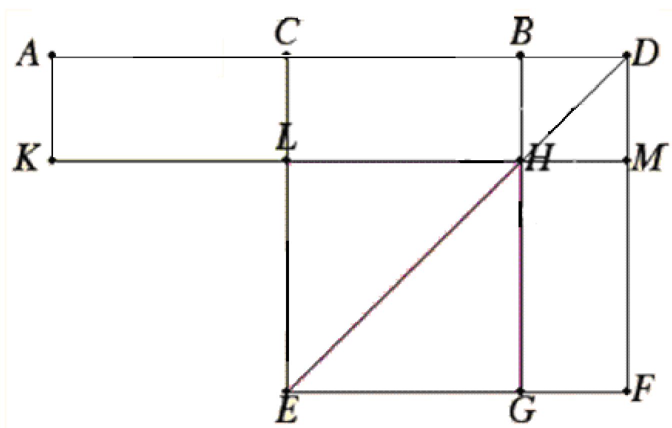
$A_2 = \left(\frac{a+b}{2} - b \right)^2$

$A_3 = \left(\frac{a+b}{2} \right)^2$

Por tanto:

$$ab + \left(\frac{a+b}{2} - b \right)^2 = \left(\frac{a+b}{2} \right)^2$$

Proposición 6. “Si se divide en dos partes iguales una línea recta y se le añade, en línea recta, otra recta; el rectángulo comprendido por la recta entera con la recta añadida y la recta añadida junto con el cuadrado de la mitad es igual al cuadrado de la recta compuesta por la mitad y la recta añadida”.



DEMOSTRACIÓN:

Se tiene la recta AB en la que se marca el punto medio C y se prolonga hasta D.

Se construye:

1) El rectángulo de lados AD y AK con AK igual a BD.
2) El cuadrado LEGH cuyo lado es la mitad de la recta AB
3) El cuadrado CEFD

La proposición afirma la igualdad del rectángulo de lados AD y AK y el cuadrado LEGH con el cuadrado CEFD.

Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{AC} = \overline{CB} = \frac{b}{2}$

$\overline{AD} = x$

$\overline{AK} = x - b$

Del diagrama se deduce que $x(x-b) + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \left(x - \frac{b}{2}\right)^2$

Tomando:

$x \;\; x-b \;\; = c^2$

Obtenemos: $c^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \left(x - \frac{b}{2}\right)^2$

Luego tendremos un cuadrado de lado $\sqrt{c^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2} = x - \frac{b}{2}$

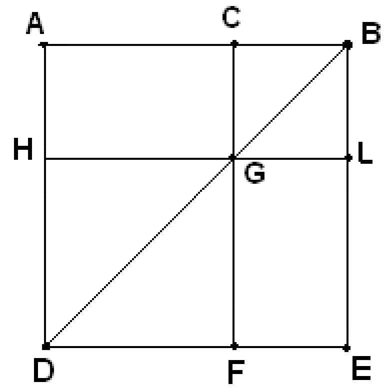
Se trata de pasar de una ecuación de 2º grado a una ecuación más sencilla (primer grado). Este método, de tratar de simplificar un problema a otro más sencillo es la misma técnica usada en el periodo babilónico.

Proposición 7: "Si se corta al azar una línea recta, el cuadrado de la recta entera y el de uno de los segmentos tomados conjuntamente son iguales a dos veces el rectángulo comprendido por la recta entera y el segmento conocido más el cuadrado del segmento restante".

DEMOSTRACIÓN:

Se tiene la recta AB en la que se marca el punto C de una manera arbitraria. Se construye:

1) El cuadrado ADEB
2) Se traza la recta CF paralela a BE
3) Se traza la diagonal DB que corte a CF
4) Se traza la recta HL paralela a AB por el punto G
5) Finalmente quedan construidos los cuadrados de lado CB y HG con HG igual a AC. Y los rectángulos AHGC y GFEL con lados igual a AC y AB



La proposición afirma la igualdad de los cuadrados ADEB y CGLB con dos veces el rectángulo de lados AB y AC y el cuadrado HDFG

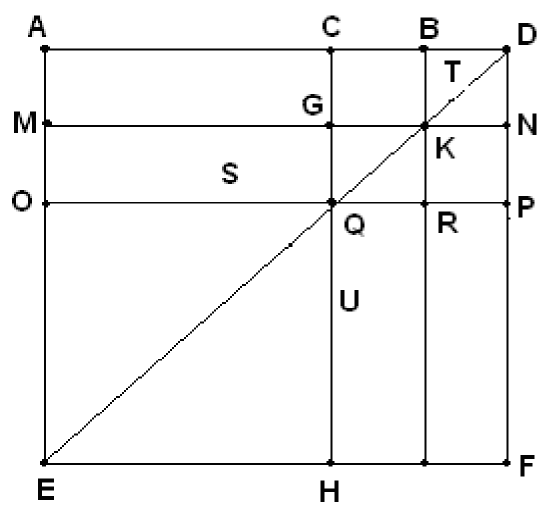
Entonces son válidas las siguientes igualdades:

$\overline{CB} = \overline{AH} = a$

$\overline{AC} = \overline{HG} = b$

Se establece la igualdad: $(a+b)^2 + a^2 = 2(a+b)a + b^2$

Proposición 8. "Si se corta al azar una línea recta, cuatro veces el rectángulo comprendido por la recta entera y uno de los segmentos junto con el cuadrado del segmento que queda es igual al cuadrado construido a partir de la recta entera y del segmento ya conocido, tomados como una sola recta".



DEMOSTRACIÓN:

En el diagrama se observan 4 rectángulos y 4 cuadrados congruentes, que permiten establecer algunas equivalencias.

Llamando:

$\overline{AC} = b$

$\overline{CB} = \overline{BD} = a$

y teniendo en cuenta el área de las figuras obtenemos:

$$4\ \ a+b\ \ a+b^2 = \left[\ \ a+b\ \ +a\right]^2$$

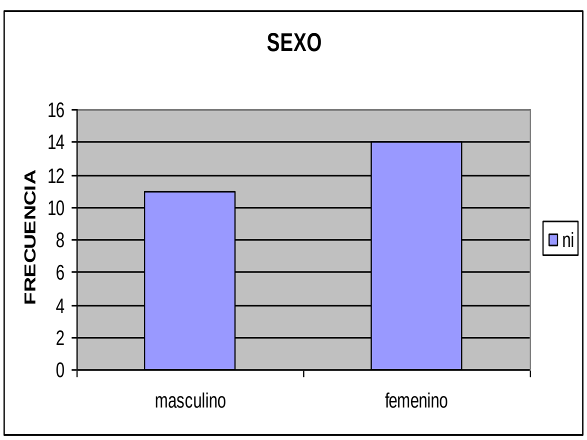
CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

En pro de formular propuestas pedagógicas que propendan por un mejoramiento significativo de la enseñanza en las aulas, se plantea una metodología de tipo pre-experimental, puesto que se lleva a cabo en un ambiente natural y los grupos son de carácter natural, tiene un grado de control mínimo en virtud de que se trabaja con un solo grupo y no existe posibilidad de comparación con otros, además la escogencia de la muestra no obedece a ningún patrón.

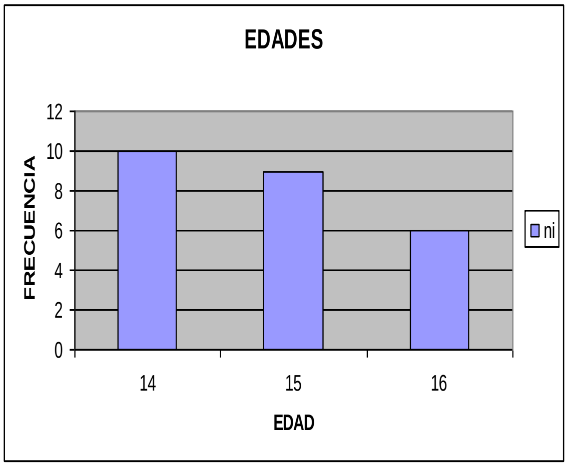
La población utilizada en la investigación son los estudiantes que asisten al club de apoyo CAMATH, de la Institución Educativa IPC "Andrés Rosa", ubicada en la comuna 8 de la ciudad de Neiva. Actualmente atiende estudiantes con vivienda en los barrios Las Américas, Alfonso López, Las Islas, Acacias, Nueva Granada, Los Parques, Guillermo Liévano, La Florida, Rafael Azuero, Panorama, La Paz, La Unión, Simón Bolívar, La Cristalina, San Carlos, Los Alpes, Surorientales, Uribe, Dorado, Bajo Pedregal y Los Arrayanes. Con un estrato socioeconómico de nivel 1.

La muestra está conformada por 25 estudiantes del grado noveno de la jornada mañana:



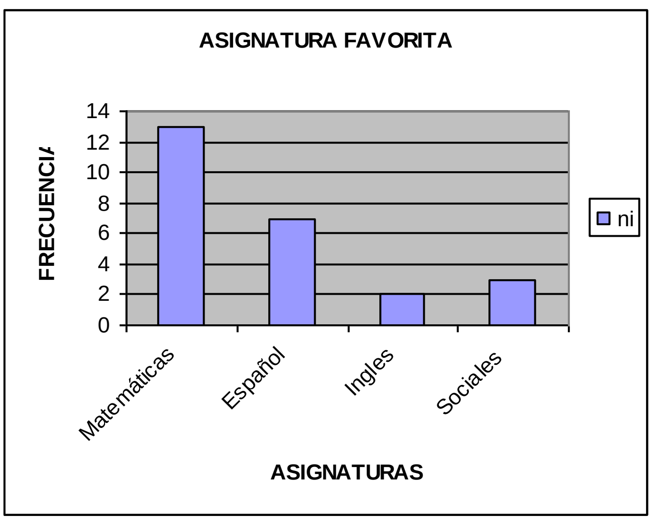
SEXO	fi	%
masculino	11	44
femenino	14	56
TOTAL	25	100

- Al observar la tabla se determina que el 56% de los estudiantes son de género femenino.



EDAD	fi	%
14	10	40
15	9	36
16	6	24
TOTAL	25	100

- La edad de los estudiantes oscila entre los 14 y 16 años
- El 40% de los estudiantes tienen 14 años.



ASIGNATURA	fi	%
Matemáticas	13	52
Español	7	28
Ingles	2	8
Sociales	3	12
TOTAL	25	100

- El 52% de los estudiantes manifiestan tener gusto por el área de matemáticas.
- Solo el 12% prefieren el área de sociales.

El elegir este grupo de estudiantes se justifica porque la prueba diagnostico que se realiza a todos los integrantes del CLUB CAMATH, con el fin de evaluar el conocimiento matemático adquirido según el grado que cursan, mostró que los estudiantes de grado noveno no tienen dominio de temas específicos de algebra,

desarrollados en los contenidos que imponen los estándares para en el grado octavo. Lo que obliga según las políticas del CLUB y en consecuencia como monitores de este, proponer una metodología poco usual en la introducción al lenguaje algebraico que es el uso de la variable (que se representa por una letra) como un objeto geométrico con significado algebraico que pretende analizar los contenidos desarrollados en el aula y valorar la comprensión de los alumnos con relación a los mismos.
Al tener como uno de los problemas de estudio las habilidades cognitivas operacionales y conceptuales en los procesos de adquisición y uso del lenguaje algebraico y comprensión de los sistemas de representación utilizados en el marco de una situación de enseñanza, se elaboraron los matebloques y guías de trabajo donde se desarrollaron contenidos relacionados con la problematica.

Se considera 3 fases:

1. Pre-matebloques: Se denomina PRE-MATEBLOQUES a todas las actividades previas o anteriores a la aplicación del material. En esta fase lo que se pretende es realizar actividades donde los estudiantes puedan comprender situaciones, razonar, manipular y adquirir algunos conceptos básicos de geometría como: identificación, características y construcción de algunas figuras geométricas.
2. Aplicación de matebloques: se refiere directamente a la explicación, aplicación e interpretación del material concreto.
3. Pos-matebloques: Se denomina POS-MATEBLOQUES a todas las actividades posteriores a la aplicación del material, es decir, aquellas en que los estudiantes ya no hacen uso de los matebloques.

FASES	1º fase Pre-matebloques	2º fase Aplicación de matebloques	3º fase Pos-matebloques
Tema a desarrollar	• Construcción de conceptos a través del uso de los cuadrados mágicos, tangram chino y bloques lógicos.	• Representación de expresiones algebraicas • Suma y multiplicación de expresiones algebraicas • Factorización (trinomio cuadrado perfecto)	• Operaciones entre polinomios sin el uso de los matebloques
Alcance del tema	Razonar a través de la manipulación de un material conceptos lógicos-matemáticos	Comprender utilizando los matebloques las operaciones suma, multiplicación y factorización de polinomios	Domina el lenguaje algebraico y los algoritmos que le permiten realizar las operaciones básicas entre polinomios algebraicos.
Intensidad horaria	8 horas	8 horas	2 horas

Metas que se van a alcanzar	
Lo que los aprendientes deben saber	Lo que los aprendientes deben saber hacer
• Relacionar el área de figuras geométricas con una expresión algebraica. • Interpretar la variable como una representación de un numero indeterminado • Identificar e interpretar términos semejantes	• Manipular la variable para simplificar y operar expresiones algebraicas • Reducir términos semejantes. • Operar expresiones algebraicas • Factorar expresiones algebraicas

3.1 APLICACIÓN Y ANALISIS DEL TEST DE ENTRADA

El test de entrada se realizó con el fin de identificar algunas dificultades que presentaban los estudiantes del grado noveno en algebra.

Codificación:
Respuesta correcta 1
Respuesta incorrecta 2
No responde 3

TABULACIÓN
Tabla 1: tabla general

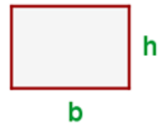
Nº de Pregunta	**1**		**2**		**3**	**4**			**5**		**6**
Nº de test	**a**	**b**	**a**	**b**		**a**	**b**	**c**	**a**	**b**	
1	2	1	2	1	1	1	1	3	3	3	2
2	2	2	2	1	3	1	1	3	2	2	1
3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1
5	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3
6	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3
7	2	2	1	1	1	1	1	2	3	3	1
8	2	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1
9	2	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1
10	3	3	1	1	1	1	1	3	2	2	2
11	3	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2
12	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1
13	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	2
14	2	2	2	1	1	1	1	2	3	3	1
15	2	2	1	1	1	1	1	3	3	3	1
16	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1
17	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3	1
18	2	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1
19	2	2	1	1	3	1	1	3	2	2	1
20	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1
21	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2
22	1	1	2	2	1	1	1	2	3	3	1
23	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2

Resultados del test

1. Hallar el área de las siguientes figuras

a. 

si l=8

b. 

si b=3 y h=6

Pregunta 1	ni	%
Sabe hallar áreas	3	12
Sabe hallar algunas áreas	1	4
No sabe hallar áreas	21	84
	25	100

Se observa que los estudiantes presentan dificultades en el reconocimiento de áreas pues solo el 12% identifican áreas de figuras geométricas

2. Marque con una X la respuesta correcta.
   a. El resultado de 3x+x es igual a:
      ___7x
      ___12x
      ___4x
   b. El resultado de 7x-6x+8x es igual a:
      ___9x
      ___-2x
      ___50x

Pregunta 2	ni	%
Reduce términos semejantes	19	76
No reduce términos semejantes	6	24
	25	100

Se observa que el 76% de los estudiantes del grado noveno saben reducir términos semejantes, mientras el 24% tienen dificultades para realizar este procedimiento.

3. En la siguiente expresión lo que representa la variables es:

$$\frac{1}{2}+8-2a=25$$

Pregunta 3	ni	%
Reconoce una variable	21	84
No reconoce una variable	4	16
	25	100

El 84% de los estudiantes identifican variables en una expresión.

4. Traducir cada expresión numérica en forma de ecuación:
   a. Un numero disminuido en 12 equivale a 20:________________________
   b. Un numero aumentado en 5 equivale a 70:________________________
   c. La mitad de un numero equivale a 68:____________________________

Pregunta 4	ni	%
Expresa enunciados algebraicamente	9	36
Presenta dificultad para expresar enunciados algebraicamente	15	60
No expresa enunciados algebraicamente	1	4
	25	100

Se evidencia que al 60% de los estudiantes se les dificultad transformar enunciados verbales a una expresión algebraica.

5. Halla el valor de la incógnita.

   a. $2x=-16$ b. $12-x=6$

Pregunta 5	ni	%
Despeja variables	4	16
Presenta dificultad para despejar variables	5	20
No despeja variables	16	64
	25	100

A pesar de estar en el grado noveno el 64% de los estudiantes no saben despejar una variable en una ecuación.

6. Organice las siguientes palabras ubicándolas sobre la línea, para completar el párrafo.
   *variable * ecuación *letra
   Una _____________ es una igualdad en la que se desconoce el término al que se le denomina ___________que se representa generalmente con una ______

Pregunta 5	ni	%
Define una ecuación	17	68
No define una ecuación	8	32
	25	100

El 68% de los estudiantes tienen claro la definición de una ecuación.

3.2 DESARROLLO DE LAS FASES.

3.2.1 PRE-MATEBLOQUES

Actividades

Actividad #1: CUADRADOS MAGICOS

En esta sesión se hizo un completo trabajo referido a la construcción y solución de los cuadrados mágicos dando a conocer detalles y curiosidades que se presentan. El trabajo fue dirigido con el fin de razonar y dar solución a las distintas situaciones que suelen presentarse.

Inicialmente se hace un pequeño recuento de la historia de los cuadrados mágicos. Luego se les plantea la solución del cuadrado de 3X3 donde los estudiantes descubren algunas curiosidades y aspectos importantes. La mayoría de ellos logran el propósito planteado, mientras otros muestran una mínima dificultad.

En un segundo momento se propone resolver el cuadrado de 5X5. El resultado de este trabajo fue muy positivo ya que los estudiantes se notaron motivados y perseverantes a la hora de llegar a la solución, en ocasiones había inconformismo y desespero, pero para ello se les fue proporcionando pautas y algoritmos que llegaron a ser centro de discusión, para al final comprobarlos, manejarlos y aplicarlos.

Actividad #2: CONSTRUCCION DEL TAMGRAM CHINO

En esta sesión se hizo la presentación del tangram chino como un rompecabezas que consta de siete piezas, catalogado como un juego que requiere ingenio e imaginación, además de gran utilidad como material didáctico para el desarrollo de conceptos matemáticos. En un principio el trabajo se baso en la construcción y manipulación de las siete piezas identificando las figuras geométricas y las características que poseen.

Luego se mostró que con las siete piezas se podía formar dos cuadrados de igual área. Relacionándolo específicamente con la demostración del teorema de Pitágoras: $c^2 = b^2 + a^2$

Finalmente esta actividad causo un gran impacto en los estudiantes ya que se les permitió desarrollar un trabajo de manipulación y reconocimiento de figuras geométricas, además de verificar el teorema de Pitágoras de una manera muy didáctica que permitió a cada estudiante realizar su construcción.

Por último, se dejo como interrogante ¿será que por medio de estas figuras geométricas u otras, podemos aprender algún otro concepto matemático?

Actividad #3: NUMEROS FIGURADOS.

El propósito fundamental de este trabajo consistió en proporcionar al estudiante una manera de asociar números y formas, cambiar las formas y observar lo que ocurría con los respectivos números, relacionar unas formas con otras, unos números con otros, etc. En definitiva, trabajar con la forma y el número a la vez. Los resultados fueron extraordinarios y permitieron descubrir importantes teoremas y relaciones.

Inicialmente se presentan los números triangulares, sus curiosidades y aspectos importantes, luego se proponen los números cuadrados en los cuales los estudiantes individualmente deben hallar generalizaciones. Se deja la tarea de construir los números pentagonales y realizar el mismo trabajo.

Los resultados fueron extraordinarios y permitieron descubrir una regla general que se puede establecer entre estos números, como el caso de la sumatoria de los números naturales para hallar números triangulares, el trabajo en esta sesión se realizó en el tablero contando el número de puntos necesarios para construir los miembros sucesivos del polígono específico.

Actividad #4: BLOQUES LOGICOS.

La realización de este trabajo estuvo basado en:

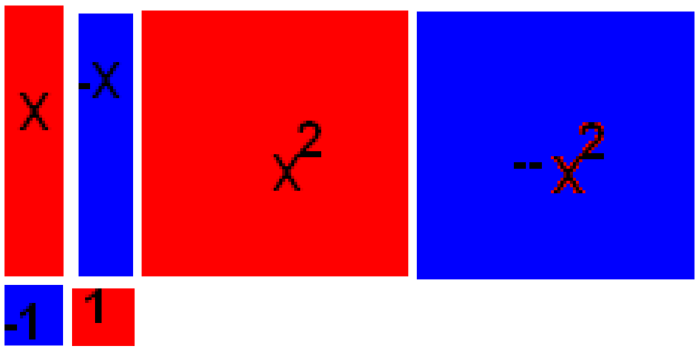
- Nombrar y reconocer cada bloque.
- Reconocer las variables y valores de éstos.
- Clasificarlos atendiendo a un solo criterio.
- Comparar los bloques estableciendo semejanzas y diferencias.
- Realizar seriaciones siguiendo unas reglas.

Inicialmente se hace la presentación del material como un recurso pedagógico básico destinado a introducir conceptos lógico-matemáticos. Luego se propone una actividad que consiste en que cada participante tome un bloque y describa sus características según los cuatro criterios: color, tamaño, grosor y forma. Posteriormente los agrupe teniendo en cuenta únicamente un criterio; por ejemplo el color. Finalmente se divide el grupo en dos, donde cada grupo debe formar un estilo de tren de acuerdo a las instrucciones y reglas dadas por los monitores.

En un principio el concurso tendía a ser un poco lento y con dificultades pero a medida que se asimilaba e identificaba criterios básicos como los nombrados en un principio, el juego poco a poco se fue agilizando, mostrándose fácil e interesante, lo que mostró el éxito al haber alcanzado lo propuesto.

3.2.2 APLICACIÓN DE LOS MATEBLOQUES.

El modelo de matebloques que se emplea consta de varios cuadrados grandes de longitud “x” es decir de longitud variable o cualquier longitud; varios cuadrados pequeños de lado 1 y rectángulos de lados x y 1 respectivamente. En ellos el color rojo representa una magnitud positiva y el color azul una negativa.



NOTA: las medidas para la construcción de las piezas son de 10cm y 2cm respectivamente, se utilizan dos colores el rojo y el azul. Los colores y las medidas son despreciables, la única consideración es garantizar dos colores que nos representen lo negativo y lo positivo y un material adecuado en tamaño que facilite una buena visualización y manipulación.

Actividad #5: RECONOCIMIENTO DEL MATERIAL Y REPRESENTACION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Observaciones:

Para esta sesión se realizó en madera y foami los matebloques, inicialmente se hizo la presentación del material, los estudiantes tuvieron la oportunidad de manipular y asimilar la representación de cada pieza de acuerdo al color y el área de cada figura.
Luego se propone representar una expresión algebraica, en lo cual se presentan algunas dificultades al manejar los colores y diferenciar la parte negativa de la parte positiva. Que fueron superadas luego de la insistencia y explicación personalizada por parte de los monitores.
Se insistió en el manejo y representacion de las expresiones hasta finalmente lograr el objetivo propuesto. Los estudiantes manisfestaron lo agradable y productivo que es para la enseñanza, el poder manipular y representar lo que en el aula de clase era expuesto de una manera tan “superficial”. En la medida que se desarrolla la actividad se evidencia una mayor comprension, al terminar agilmente la correspondencia adecuada entre la expresion y las piezas que la representan.

Actividad #6: SUMA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Observaciones:

Al inicio de esta sesión se realizan algunos ejemplos sobre suma de expresiones algebraicas con los matebloques, y se le asigna a cada estudiante una expresión para que la represente con el material y viceversa.
Los resultados fueron satisfactorios, ya que fue muy sencillo para ellos representar las expresiones algebraicas (tema visto en la sesion anterior); para luego pasar a eliminar las piezas iguales con color distinto es decir con signo contrario y comprendieron que lo que no se elimina es el resultado buscado (lo que se conoce como reducción de terminos semejantes).
Al final del trabajo los estudiantes propusieron una competencia de "solucion de suma de expresiones algebraicas" mostrando su agilidad y comprension del tema tratado.

Actividad #7: MULTIPLICACION DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Observaciones:

Para la multiplicacion de polinomios fue necesario recordar algunos conceptos tratados en las anteriores sesiones (representacion y suma de expresiones algebraicas).
Luego se les dio una explicacion sobre los diferentes casos que pueden presentarse, para que luego los estudiantes lograran resolver algunos ejercicos.
Los estudiantes al inicio mostraron un poco de dificultad al multiplicar polinomios con el material, ya que aquí no se debe olvidar la interpretacion de la multiplicación como el área de un rectangulo y el problema aumentaba cuando se trataban expresiones negativas; finalmente para superar esta dificultad fue necesario la orientacion del monitor para lograr el objetivo de dicha actividad.

Actividad #8: FACTORIZACION (trinomio cuadrado perfecto)

Observaciones:

En un primer momento se hace con un ejemplo la introducción a este tema, primero con un caso muy particular como es el de trinomio cuadrado perfecto y el de completar el cuadrado. Luego se trabajan distintos ejemplos para que los estudiantes logren familiarizarse. El trabajo fue algo complejo, debido a que ellos no sabían factorar bien por lo cual se hizo una explicación más profunda, además en este proceso no lograban diferenciar la parte negativa de la positiva en el material y así mismo hubo dificultad al tratar de completar el cuadrado. Pero finalmente con la pertinente explicación se logró que después de mucho trabajo lograran identificar las piezas y ponerlas en el lugar correspondiente.

La verdad fue muy grato la aceptación que mostraron los estudiantes frente a este material, puesto que después de pensar en la factorización como un procedimiento muy complejo se noto una percepción diferente frente a este tema con el uso de los matebloques.

3.2.3 POS-MATEBLOQUES

Actividad #9 y # 10: SOLUCION DE PROBLEMAS SIN EL USO DE LOS MATEBLOQUES

Observaciones:

Para la ultima sesion se toma la decisión de planear una guia con diferentes ejercicios referentes a los temas vistos en las anteriores sesiones, para ser resueltos por los estudiantes sin el uso del material; con el fin de observar y poner a prueba que tanto aprendieron en este periodo.
Se recuerda que el material no esta sujeto a estos colores ni tamaños, estos pueden variar y ademas es solo una ayuda para el aprendizaje del algebra.
Finalmente, los resultados fueron satisfactorios, pues los estudiantes resolvieron los ejercicios con una minima dificultad.

3.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR

GUIA DE TRABAJO ACTIVIDAD # 1

Mayda Lorena Cuellar Cerón

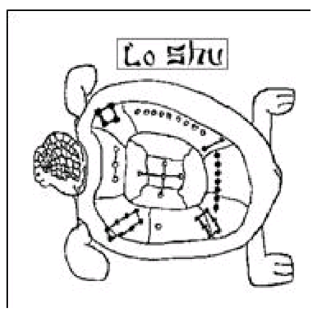
Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre_______________________________ ***Fecha***_________________

Objetivo: Elaborar estrategias personales para la resolución de problemas matemáticos sencillos, utilizando distintos recursos y analizando la coherencia de los resultados para mejorarlos si fuese preciso.

CUADRADOS MAGICOS



En la antigua China ya se conocían los cuadrados mágicos desde el III milenio a. C., como dice el Lo Shu. Según la leyenda, un cierto día se produjo el desbordamiento de un río; la gente, temerosa, intentó hacer una ofrenda al dios del río Lo (uno de los desbordados) para calmar su ira. Sin embargo, cada vez que lo hacían, aparecía una tortuga que rondaba la ofrenda sin aceptarla, hasta que un chico se dio cuenta de las peculiares marcas del caparazón de la tortuga, de este modo pudieron incluir en su ofrenda la cantidad pedida (15), quedando el dios satisfecho y volviendo las aguas a su cauce.

La introducción de los cuadrados mágicos en occidente se atribuye a Emanuel Moschopoulos en torno al siglo XIV, autor de un manuscrito en el que por vez primera se explican algunos métodos para construirlos. Con posterioridad, el estudio de sus propiedades, ya con carácter científico, atrajo la atención de grandes matemáticos que dedicaron al asunto obras diversas a pesar de la manifiesta inutilidad práctica de los cuadrados mágicos. Entre ellos cabe citar a Stifel, Fermat, Pascal, Leibnitz, Frénicle, Bachet, La Hire, Saurin, Euler,... diríase que ningún matemático ilustre ha podido escapar a su hechizo.

En un cuadrado mágico al sumar los números de cada fila, columna o diagonal se obtiene siempre el mismo resultado, llamado “número mágico”. La cantidad de casillas de cada fila columna o diagonal se denomina “orden del cuadrado”.
El siguiente ejemplo muestra un cuadro mágico de orden 3, donde la suma de cada fila, cada columna y cada diagonal da como resultado 15.

8	3	4
1	5	9
6	7	2

Actividad: Completa los casilleros que faltan para que resulte mágico el siguiente cuadrado:

11		7		3
	12		8	
17		13		9
	18		14	
23		19		15

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 2

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

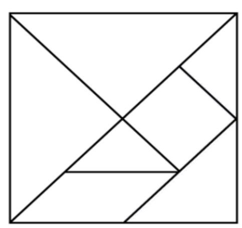
Nombre _______________________________ ***Fecha*** _________________

Objetivo:

- Permitir ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.
- Reconocer las características de figuras geométricas básicas contenidas en el tangram chino.

.

EL TANGRAM



¿Qué es un TANGRAM?

El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado Chi Chiao Pan, que significa tabla de la sabiduría. El puzzle consta de siete piezas que salen de cortar un cuadrado en cinco triángulos de diferentes formas, un cuadrado y un trapecio. El juego consiste en usar todas las piezas para construir diferentes formas.

Pasos:

1) Primero que todo tomamos una hoja tamaño oficio para hacer el tangram chino
2) Reconocemos la forma de la hoja que es un rectángulo.
3) Convertir el rectángulo en un cuadrado.
4) Coincidiendo los dos ángulos agudos de uno de los dos triángulos resultan otros dos triángulos que son congruentes entre sí.
5) Con el otro triangulo hacemos coincidir los vértices y así hallamos los puntos medios del triangulo.

6) Luego hacemos coincidir el ángulo recto con el punto medio del lado opuesto, hacemos el doblaje y nos damos cuenta que este coincide con los puntos medios de los otros dos lados.
7) Al separarlos resulta un triangulo y un trapecio.
8) Luego se dobla por la mitad el trapecio y nos queda dividido en dos trapecios.
9) A uno de los trapecios resultantes hacemos coincidirle ángulo recto con el ángulo obtuso extremo.
10) En el otro trapecio hacemos que coincidan el ángulo recto con el agudo y resultan un cuadrado y un triangulo.
11) Finalmente quedan las fichas del tangram chino.

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 3

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

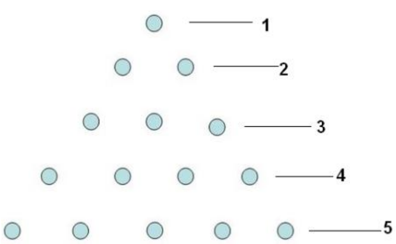
Nombre**________________________________** ***Fecha*****_________________**

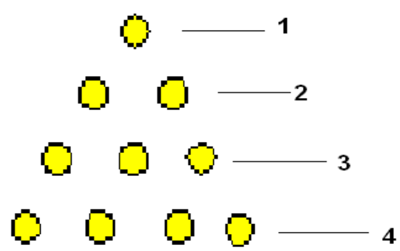
Objetivo: Generalizar y conjeturar patrones numéricos y geométricos

NUMEROS FIGURADOS

Es la serie de números generados contando el número de puntos necesarios para construir los miembros sucesivos de un polígono específico

1. Recordemos los numeros triangulares:



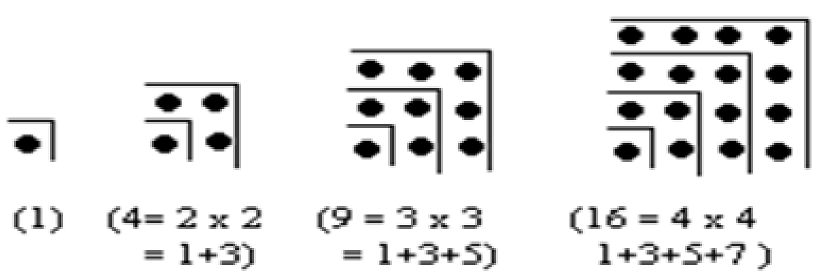


T5=1+2+3+4+5=15 T4=1+2+3+4=10

- Buscar generalizaciones:

____

2. Construir los números cuadrados.



- Buscar generalizaciones:

____

3.Construir los números cuadrados viendolos como la composición de dos números triangulares.

4. Para obtener los números triangulares o cuadrados lo podemos hacer mediante una sumatoria.

$$\sum_{i=1}^{n} i = \frac{n(n+1)}{2}$$

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 4

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre_______________________________ ***Fecha***_________________

Objetivo: Clasificar distintas formas, tamaños, colores y grosores.

Los bloques lógicos constituyen un recurso pedagógico básico destinado a introducir en los estudiantes los primeros conceptos lógico-matemáticos.

Definición:
Constan de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, y de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables: **color, forma, tamaño y grosor**. A su vez, a cada una de las piezas se le asignan diversos valores:

- **El color:** rojo, azul y amarillo.
- **La forma:** cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo.
- **Tamaño:** grande y pequeño.
- **Grosor:** grueso y delgado.

Cada bloque se diferencia de los demás al menos en una de las características, en dos, en tres o en las cuatro.

ACTIVIDADES

1. Agrupar los bloques lógicos de acuerdo al color, tamaño, forma y grosor.

2. Se forman dos equipos; se colocan a lado y lado de una mesa de modo que cada equipo pueda observar sus bloques únicamente. Cada equipo posee 24 bloques elegidos al azar. Se trata de que cada equipo debe pedir al otro los bloques que posee, designándolos con los cuatro atributos. Cuando un bloque ha sido pedido una vez, no se puede volver a pedir.

3. Un alumno coloca una pieza cualquiera del conjunto encima de la mesa. El alumno siguiente elegirá una pieza que difiera de la primera solamente en una diferencia. Esta diferencia tendrá que referirse al tamaño, al grosor, al color o a la forma. El siguiente elegirá una pieza que se diferencie de la segunda, igualmente, por una sola diferencia. El ejercicio continuará de esta manera, hasta que todas o casi todas las piezas estén colocadas en una hilera

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 5

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA
EN MATEMÁTICAS

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre_______________________________ ***Fecha***_________________

Objetivos:

- Reconocer y relaciona cada pieza de los matebloques con el concepto de área
- Representar expresiones algebraicas con las piezas de los matebloques

MATEBLOQUES

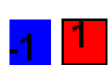
"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

Eduardo Mancera

Los Matebloques son un material didáctico, generalmente en madera cuyo uso se ha popularizado desde los años 60 y 70 a través del trabajo del Dr. Zoltán Dienes. Este matemático y didacta húngaro, en colaboración con el psicólogo cognitivo Dr. Jerome Bruner, trabaja en un proyecto cuyo objetivo es enseñar estructuras matemáticas a niños de escuela básica (entre 5 y 13 años), en concordancia con el enfoque de la enseñanza de la matemática de la época y que permite lograr aprendizajes significativos en matemáticas según lo muestran investigaciones realizadas por reconocidos miembros de la comunidad matemática como Fernando Soto, Saulo Mosquera[8] y Eduardo Mancera.[9]

El juego consta de cuadrados grandes cuyo lado mide "x unidades", cuadrados pequeños cuyo lado mide "1 unidad" y rectángulos cuyos lados miden respectivamente "x unidades y 1 unidad"; los rojos los identificaremos con una unidad positiva, mientras que los azules corresponderán con una unidad negativa.

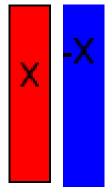
De acuerdo a lo anterior, consideremos que el cuadrado pequeño tiene una unidad de medida como longitud de su lado, luego entonces su área será 1 unidad cuadrada. Podemos considerar que de acuerdo al color estemos hablando de +1 o -1.



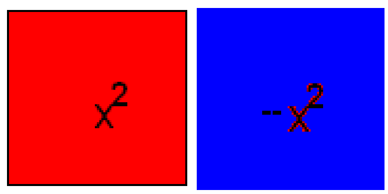
[8] Soto F. Mosquera S. La caja de polinomios. Matemáticas: Enseñanza universitaria, junio año/vol XIII, numero. 001 Universidad del valle. Cali Colombia

[9] MANCERA. E. 2004 Matebloquemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Si en los rectángulos, la longitud de uno de sus lados es la unidad y consideramos que el otro lado es *x,* entonces el área es (1) (x)=x unidades cuadradas, además podemos convenir que se acuerdo al color se haga referencia a +*x* o -*x*.



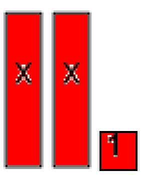
En el mismo orden de ideas como el cuadrado mayor tiene como longitud de su lado el lado mayor del rectángulo, o sea *x*, entonces con él se pueden representar +*x*^2 (x al cuadrado unidades cuadradas) y de acuerdo al color $-x^2$.



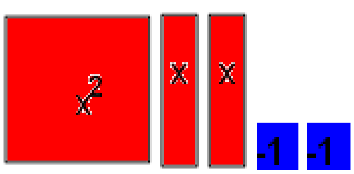
Los matebloques se pueden hacer corresponder con expresiones algebraicas que involucren números enteros, *x* y x^2. Además utilizando mitades también se puede representar algunos polinomios con coeficientes fraccionarios. El uso de los matebloques permitirá establecer reglas para el manejo de términos semejantes y ayudarán a eliminar errores frecuentes como el considerar que expresiones como: 2*x* y x^2, son iguales, dado que simplemente no corresponden al mismo tipo de figuras.

Ejemplos: considerando lo anterior entonces:

- 2x+1



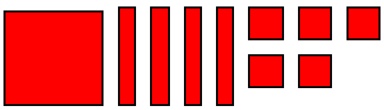
- $x^2 + 2x - 2$

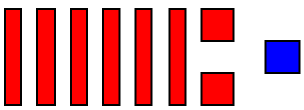


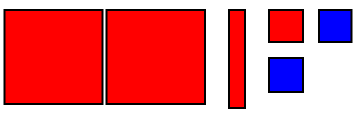
- -2x-2

ACTIVIDAD

1) Utilizando el material representa las siguientes expresiones algebraicas:
   a) $5x^2$
   b) $-6x^2$
   c) $-2x+10$
   d) $3x^2+3x-2$
   e) $-3x+4-2x+5$
2) Identifica el modelo que representa cada polinomio

 =

 =

 =

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 6

Wilman Durán Tovar

Mayda Lorena Cuellar Cerón

CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

***Nombre*_______________________________ *Fecha*_________________**

Objetivo: Sumar expresiones algebraicas utilizando los matebloques

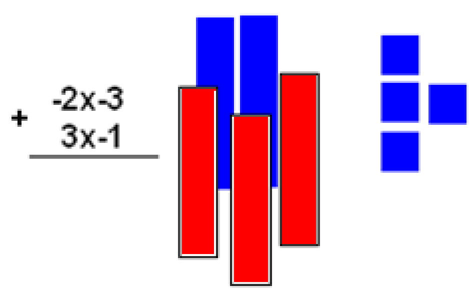
SUMA DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS

"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

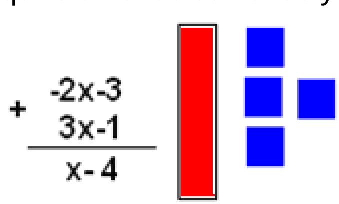
Eduardo Mancera

Con las mismas reglas con las que operamos con números naturales podemos realizar operaciones de suma y resta de polinomios, es decir se equilibran entre sí las piezas del mismo tipo con diferentes colores para dar lugar a un cero.

Para sumar expresiones algebraicas se agrupan las piezas según correspondan, es decir, regletas con regletas y cuadrados pequeños con cuadrados pequeños:

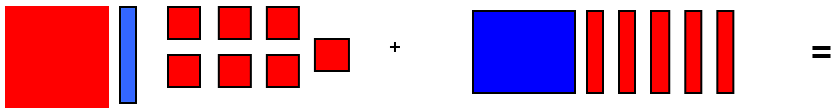


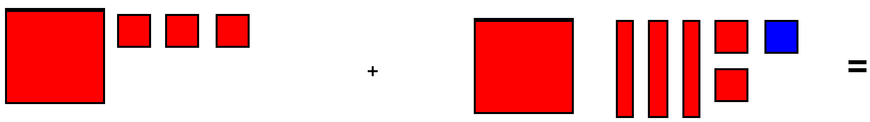
Se detectan las piezas que se equilibran unas con otras y se obtiene el resultado:

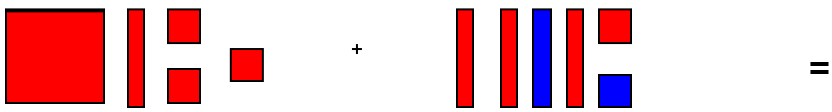


ACTIVIDAD

1) Encuentra la suma de los dos polinomios:







1) escribe la expresión que representa cada una de las anteriores figuras:

______________________________ + ______________________________ =

______________________________ + ______________________________ =

______________________________ + ______________________________ =

2) Dados los polinomios, utiliza tus fichas para representarlos:
   1) $(3x + 2) + (-2x + 3)$
   2) $(5x^2 + 6x + 1) + (-7x + 2)$
   3) $(-4x^2 + 6x - 3) + (-7x^2 - 4x + 5)$

3) Escribe la expresión de los resultados anteriores.

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 7

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

***Nombre*_______________________________ *Fecha*_________________**

Objetivo: Multiplicar expresiones algebraicas utilizando los matebloques

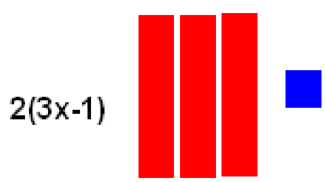
MULTIPLICACION DE POLINOMIOS

"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

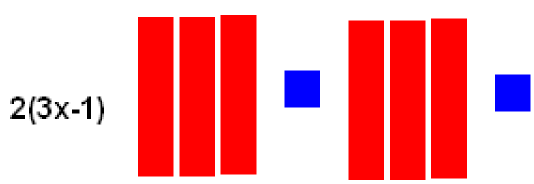
Eduardo Mancera

Para la multiplicación de polinomios podemos recurrir a la asociación de esta operación con el área de un rectángulo.

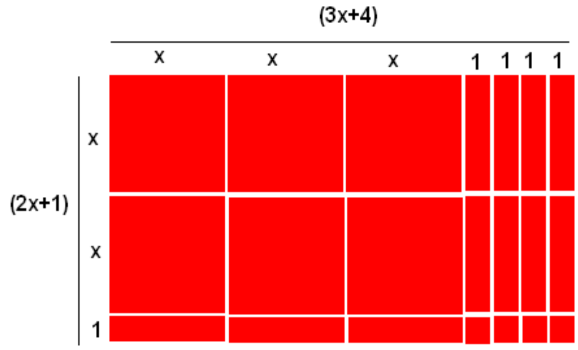
Si tratamos de considerar el caso en el que se multiplica una constante por un polinomio de primer grado podríamos proceder como sigue:
Utilizamos los bloques para representar lo que está dentro del paréntesis:



y enseguida lo duplicamos según indica la constante:



Por lo tanto el resultado es: $2(3x-1)=6x-2$
En el caso de que la constante sea negativa se procede de manera similar:
Iniciamos representando con los bloques lo que está dentro del paréntesis, enseguida consideramos que la operación indica triplicar lo que hay dentro del paréntesis y finalmente se cambian cada una de las piezas por unas del otro color.
El caso que resulta más complejo es cuando se multiplican dos polinomios de primer grado por ejemplo: $(3x+4)(2x+1)$
En este caso tenemos que recurrir a la interpretación de la multiplicación como el área de un rectángulo, cuyos lados miden lo que indican cada uno de los factores:



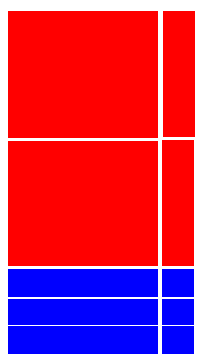
Luego el resultado es: $(3x+4)(2x+1)=6x^2+11x+4$

Veamos el siguiente caso. Multiplicar (2x-3)(x+1)

Aquí se completa en este caso el rectángulo con cuadrados pequeños asociados a los negativos, como si consideramos que uno de su lado es positivo y otro negativo, de tal modo que no sería un resultado positivo sino negativo:

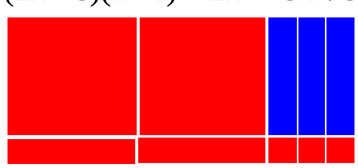
Luego:

$$(2x-3)(x+1)=2x^2-x-3$$



Si los términos constantes de cada polinomio fueran negativos, se tendría:

$$(2x-3)(x-1)=2x^2-5x+3$$



ACTIVIDAD

Resuelve las siguientes multiplicaciones utilizando los matebloques:

1) $-3(2x+4)$
2) $(2x-4)(x-1)$
3) $(x-1)(x+1)$
4) $(3x+6)(2x-2)$
5) $(5x+3)(x-2)$

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 8

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre________________________________ ***Fecha***__________________

Objetivo: Factorizar polinomios empleando los matebloques

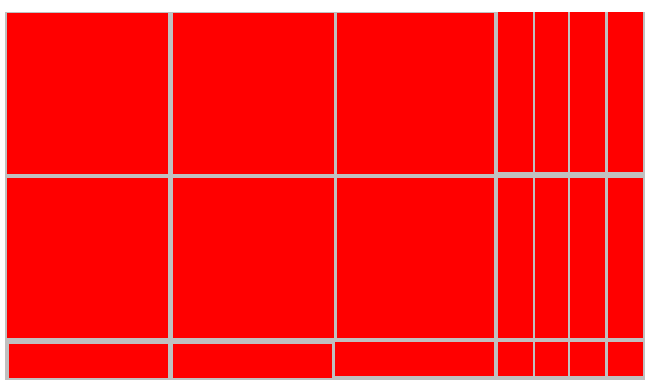
FACTORIZACION DE POLINOMIOS (Trinomio cuadrado perfecto)

"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

Eduardo Mancera

Para aprender a factorar un polinomio usando los matebloques iniciaremos con un ejemplo:

Sabemos que: $2x+1 \quad 3x+4 \ = 6x^2+11x+4$



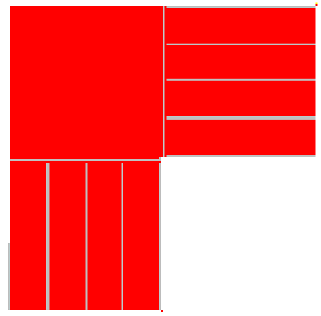
Podríamos plantearnos si con las piezas del resultado se puede construir otro rectángulo que tenga diferentes dimensiones, esto es que los lados midan diferente del rectángulo anterior.

Después de muchos intentos veremos que la respuesta es no, lo cual coincide con lo que sabemos respecto a la unicidad de la factorización de polinomios.

Por otra parte podemos intentar "completar binomios cuadrados" como sigue:
Consideremos el caso:

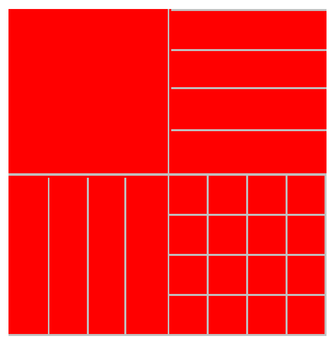
$$x^2+8x$$

Tratando de conformar un cuadrado con dichas piezas obtendremos:



Como no se puede formar el cuadrado solamente con esas piezas tendremos que completarlo con 16 cuadrados pequeños:

$$x^2 + 8x + 16$$



Lo cual nos hace ver que dicho polinomio se puede obtener del cuadrado de otro polinomio:

$$x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2$$

ACTIVIDAD

Factorizar:

1. $x^2 - 6$
2. $x^2 - 10x + 25$
3. $x^2 + 5x - 14$
4. $x^2 + 7x - 18$
5. $x^2 + 2x$
6. $x^2 + 4x + 2$

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 9

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Mayda Lorena Cuellar Cerón

Wilman Durán Tovar

SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre ________________________________ ***Fecha*** _________________

Objetivos:

- Resolver operaciones algebraicas sin el uso de los matebloques
- Manipular la variable para simplificar y operar expresiones algebraicas

POS-MATEBLOQUES

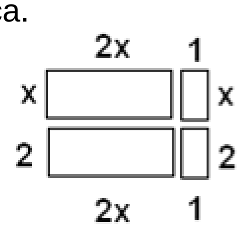
"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

Eduardo Mancera

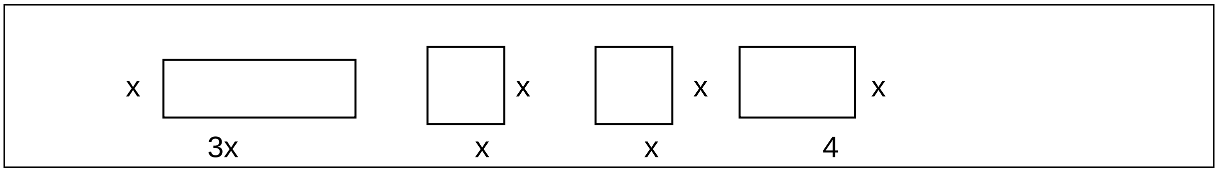
1. Realiza las siguientes operaciones:

a) (3x +2) + (-2x +3) =
b) ($5x^2$ + 6x +1) + (-7x +2)=
c) 4(-2x+1)=
d) x(x+2)=
e) $(x-3)^2 =$
f) $2x^2+7x+3=$
g) $(x+2)^2 =$

2. Escribe la suma de las áreas de los rectángulos en la forma de una expresión algebraica.



3. Si tenemos las siguientes figuras:



a) Encontrar la suma de sus áreas.
b) Si x=3, Cuánto es la suma de sus áreas.
c) Si x=8, Cuánto es la suma de sus áreas.
d) Si x= a Cuál es la expresión de la suma de sus áreas.

GUIA DE TRABAJO-ACTIVIDAD # 10

Mayda Lorena Cuellar Cerón
Wilman Durán Tovar
SEMILLERO: CLUB DE APOYO MATEMATICO DEL HUILA "CAMATH"

Nombre _______________________________ ***Fecha*** _________________

Objetivos:

- Resolver operaciones algebraicas sin el uso de los matebloques
- Manipular la variable para simplificar y operar expresiones algebraicas

POS-MATEBLOQUES

"La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos"

Eduardo Mancera

1. Simplifique los siguientes términos semejantes

   a) 3x + 5x - 8x + x

   b) 2x - 5x + 9x - 3x

   c) x - x + 2x

   d) x + 1 - 3x + 5

2. Desarrolle las siguientes multiplicaciones

   a) (x + 5)(x - 3)

   b) (x + 6)(x + 9)

c) $(x + 8)(x - 8)$

d) $(x - 3)(x + 1)$

3. Desarrolle los siguientes cuadrados de binomio

a) $(x + 5)^2$

b) $(x - 1)^2$

c) $(3 - x)^2$

d) $(4 + x)^2$

4. Factorice los siguientes polinomios

a) $2x + 6x^2 - 8x^3$

b) $x^2 - 14x + 49$

c) $x^2 - x - 30$

d) $x^2 - 36$

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

4.1 Referente a la metodologia

- Para dar respuesta a las diferentes cuestiones formuladas, se determinaron las dificultades, obstáculos y errores que tienen los alumnos de educación básica secundaria para comprender y trabajar con objetos matemáticos relativos al pensamiento algebraico, con la finalidad de elaborar un material pertinente en el aprendizaje del algebra.
- La utilización de instrumentos, para investigaciones específicas, como los test o cuestionarios diseñados, favorece el conocimiento de los errores y permite valorar el uso del material, en la medida que facilita la evaluación de los procesos.
- La aplicación de los matebloques muestran su viabilidad didáctica y su potencial para investigar sobre la comprensión del lenguaje algebraico en términos de habilidades cognitivas de carácter operacional y conceptual y analizar las dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje del mismo.

4.2 Referente a la hipotesis

- Tras la experiencia desarrollada con los matebloques, se logró evidenciar una apropiación significativa en el desarrollo conceptual y manejo operativo en el álgebra elemental en los estudiantes del grado noveno. Este resultado se evidenció con la aplicación de una guía de trabajo sin el uso del material, pues los aprendices presentaron una mínima dificultad para su desarrollo.

- El trabajo desarrollado con los matebloques como recurso didáctico permitió verificar que algunos errores relacionados con el sentido y el significado que los estudiantes construyen en la escuela frente a la expresión y simbolización algebraica, lograron ser superados a partir del trabajo realizado.

4.3Referente a los objetivos

- Los estudiantes dotaron de sentido y significado a algunas de las expresiones algebraicas por medio del referente geométrico.
- El cambio directo de situaciones reales que involucran cantidades y relaciones en contextos diferentes, no presenta dificultades, al conocer los

alumnos las palabras clave que permiten hacer ese cambio: área, cuadrado, rectángulo, variable, rojo, azul, etc.

- El uso de los matebloques favorece el ambiente de la clase, hace más positivas las relaciones profesor-estudiante, las relaciones entre sí y mejora la disciplina en tanto que existe un mayor grado de fluidez en el desarrollo de las tareas.
- Los estudiantes frente a la expresión a^2, logran identificar que hace referencia al área de un cuadrado de lado a, lo que garantiza no cometer errores en algunas expresiones algebraicas.

4.4 Conclusiones generales:

- El uso de materiales didácticos manipulativos contribuye al desarrollo y afianzamiento de muchas ideas matemáticas.

- El uso de los matebloques **no** está encaminado a superar la totalidad de las dificultades que se presentan en el transcurso de los cursos de iniciación al algebra escolar, pero si permite un buen acercamiento, en la medida que fortalece la parte conceptual.

- Es importante aclarar que el material no substituye la intervención del maestro, sólo es un apoyo

4.5 RECOMENDACIONES

- Es importante verificar que todos los estudiantes tienen un material adecuado en cuanto a tamaño, medidas precisas, y colores refiere.
- La utilización de los matebloques debe hacerse individualmente. Si es el caso el maestro debe cargar materiales de reserva.
- No aplicar esta metodología para grupos grandes superiores a 30 estudiantes, pues el trabajo debe hacerse en constante vigilancia y observación con el fin que se cumplan las reglas establecidas. En caso que no sea posible se recomienda formar grupos pequeños de trabajo.
- El manejo de expresiones con números racionales no es posible con estos matebloques. Es necesario hacer la adaptación.
- Es necesario tener el material concreto, no utilizar dibujos en tableros u hojas que lo imiten.
- Es necesario hacer un completa planeación por parte del docente en cuanto a los ejercicios a plantear.
- Los recursos utilizados en la fase denominada pre-matebloques puede variar de acuerdo al criterio del educador, sin dejar a un lado los objetivos que estos persiguen

CAPITULO V

ANEXOS

5.1 Propuesta en el VI Coloquio Internacional para la Enseñanza de la Matemática

La propuesta fue aceptada con base en el siguiente artículo que fue publicado en las memorias del evento.

APLICACIÓN DE MATEBLOQUES EN EL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA

Wilman Durán Tovar y Mayda Lorena Cuellar Cerón
Universidad Surcolombiana-Colombia
Wdt0526@hotmail.com lorenita2710@hotmail.com

Resumen

Ante la dificultad que se presenta en el aprendizaje del algebra alrededor de su diferencia con la aritmética en el significado y tratamiento de los símbolos, es posible utilizar los matebloques como un punto de partida para apoyar una fase del desarrollo conceptual y propiciar el manejo operativo en la iniciación al álgebra; de esta manera se motiva al estudiante para que realice algunas indagaciones y formule sus propias ideas sobre lo que sucede, antes de arribar a la simbolización y el manejo abstracto; pues es importante que los estudiantes ejecuten actividades con materiales que puedan "manipular" y que tengan reglas sencillas de manejo, de tal modo que el maestro pueda diseñar actividades en las que el educando pueda ir conformando las nociones que interesa abordar; esto es útil en el futuro porque le brindará estrategias para reconstruir y utilizar productivamente los conceptos. En los trabajos elaborados por los griegos y los árabes encontramos que consiguieron resolver ecuaciones de segundo grado utilizando, el método de completar el cuadrado con aplicación de áreas; ambas civilizaciones se valieron de representaciones geométricas para mostrar hechos algebraicos, como se evidencia en el II libro de los Elementos de Euclides. El modelo de área para representar cuadrados de binomios y ecuaciones cuadráticas ·canza cierta difusión en la enseñanza escolar en los años 60 y 70 a través del

trabajo del Dr. Zoltán Dienes. Este matemático y didacta húngaro, en colaboración con el psicólogo cognitivo Dr. Jerome Bruner, trabaja en un proyecto

cuyo objetivo es enseñar estructuras matemáticas a niños de escuela básica (entre 5 y 13 años), en concordancia con el enfoque de la enseñanza de la matemática de la época. Para eso se apoya en el uso de manipulativos (materiales concretos) especialmente diseñados, con los cuales busca representar lo más "puramente" posible los conceptos matemáticos y lógicos que se consideran pueden ser estudiados en esas edades. En nuestro caso el modelo de matebloques que emplearemos consta de varios cuadrados grandes de longitud x, varios cuadrados pequeños de longitud 1 y rectángulos de longitudes x y 1 respectivamente. En ellos el color rojo representa una magnitud positiva y el color azul una negativa. Después de un periodo prudencial de uso, se espera que los estudiantes manejen los procedimientos y estructuras sin la ayuda que este les brinda.

Palabras clave: matebloques, álgebra, variables, áreas, factorización.

Bibliografía

Mancera, E. (2004). Matebloquemática. México: Ed. Iberoamérica.

Dienes, Z. (1970). Conceptos algebraicos. En la construcción de las matemáticas. (Págs. 60 a 90). Barcelona: Ed. Vicens-Vives.

Dienes, Z. (1971). El aprendizaje de las matemáticas. Dienes y Golding. Argentina: Ed. Ángel Estrada y Cía S.A.S

5.2 CARTA DE ACEPTACION Y CERTIFICADOS

CAPITULO VI

GLOSARIO

- Variable: Una variable es un símbolo para una cantidad que se desconoce. Normalmente se representa con una letra minúscula.
- área: medida de la extensión de una superficie, expresada en unidades de medida denominadas Unidades de superficie
- Recta: Una recta es una sucesión infinita de puntos, situados en una misma dirección.
- Segmento: es un fragmento de recta que está comprendido entre dos puntos.
- Punto: Objeto geométrico que no tiene dimensión y que se utiliza para indicar una ubicación
- Termino: es o bien un número o variable solo, o números y variables multiplicados juntos.
- Expresión: es un grupo de términos
- Grado de una expresión algebraica: El grado de un polinomio con una sola variable (como x) es el exponente mayor de la variable.
- Términos semejantes: conjunto de términos que tiene el mismo grado.

BIBLIOGRAFIA

- MANCERA. E. 2004. Matebloquemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- BADILLA. J. y CHAVES. Leonel. 2004. Propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje del algebra.
- FERNANDEZ, F. (1997): reflexión sobre un problema profesional relacionado con la enseñanza del algebra. Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.
- PALAREA, M. (1998): La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes cometidos en algebra por alumnos de 12 a14 años". Universidad de la Laguna. Departamento de análisis matemático. España.
- DIENES, Z. 1970 Conceptos algebraicos. Cap. 4 en *La construcción de las matemáticas*. Ed. Vicens-Vives. Barcelona. Págs. 60 a 90.
- DIENES, Z. 1971 *El aprendizaje de las matemáticas*. Ed. Ángel Estrada y Cía. S. A. S. Argentina.
- EUCLIDES. 300 a. C. *"Los Elementos".* Proposiciones libro II. Alejandría. En línea (consultado 24 de marzo del 2011). Disponible en: http://www.euclides.org/menu/elements_esp/02/proposicioneslibro2.htm