

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES



## **EL SEMILLERO DE MATEMÁTICAS EN EL CAMPO**

Monografía para obtener el título de Licenciado en Matemáticas y Física

MEDARDO VILLACOB GALLEGO  
CATALINA ANDREA HERRERA  
LEIDY JOHANA LOPEZ

Asesores

Hilduara Velásquez

José Wilde Cisneros

Oscar Fernando Gallo Mesa

Puerto Berrío – Colombia  
2011

**Monografía**

**EL SEMILLERO DE MATEMÁTICAS EN EL CAMPO**

MEDARDO VILLACOB GALLEGO  
CATALINA ANDREA HERRERA RESTREPO  
LEIDY JOHANA LÓPEZ ÁLVAREZ

Asesores:

Hilduara Velásquez

José Wilde Cisneros

Oscar Fernando Gallo Mesa

PRÁCTICA PEDAGÓGICA

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
SECCIONAL MAGDALENA MEDIO  
PUERTO BERRÍO (ANTIOQUIA)  
2011

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Puerto Berrío

Fecha

---

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo a todas las personas que desde el comienzo de nuestro proceso formativo nos brindaron su conocimiento y apoyo incondicional, a nuestros profesores y asesores quienes dedicaron su conocimiento para nuestra formación docente y nos acompañaron a lo largo del camino; pero sobre todo, dedicamos este trabajo a nuestras familias y a Dios fuente de nuestra motivación y de superación personal...

MEDARDO VILLACOB GALLEGO

CATALINA ANDREA HERRERA RESTREPO

LEIDY JOHANA LÓPEZ ÁLVAREZ

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestros asesores de monografía, Hilduara Velásquez, José Wilde Cisneros y Óscar Fernando Gallo por su dedicación, apoyo y compañía durante la práctica docente, y por aportar notoriamente en la consolidación de nuestro trabajo.

A la secretaria de educación y cultura municipal de los municipios Puerto Berrío y Maceo, por permitir a los autores realizar una práctica docente acorde con los objetivos planteados.

Y en especial, a los maestros cooperadores: Óscar Alonso Arias, Luis Guillermo Rúa Villegas, y Luis Emiro Álvarez, por estar presentes en el proceso formativo y por acompañarnos en la ejecución de la práctica dedicándonos su tiempo y sus conocimientos.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	13
1. DIAGNÓSTICO .....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	20
2.1. Preguntas auxiliares.....	23
3. JUSTIFICACIÓN .....	24
4. OBJETIVOS.....	27
4.1. Objetivo general.....	27
4.2. Objetivos específicos: .....	27
5. MARCO REFERENCIAL .....	28
5.1. Marco legal .....	28
5.2. Marco contextual.....	30
5.2.1. <i>C.E.R Cabañas</i> .....	30
5.2.2. <i>C.E.R Bodegas</i> .....	31
5.2.3. <i>C.E.R La Mariela</i> .....	32
5.2.4. <i>Contexto para la propuesta</i> .....	32
6. MARCO TEÓRICO .....	34
6.1. El semillero .....	34
6.1.1. Importancia del semillero .....	35
6.2. El aprendizaje basado en problemas (ABP) .....	37
6.3. El aprendizaje colaborativo y sus ventajas en educación.....	39
6.4. Aprendizaje significativo en matemáticas.....	41
6.5. El modelo constructivista.....	43
6.5.1. <i>Características del aprendizaje constructivista</i> .....	44
6.5.2. <i>Constructivismo en matemáticas</i> .....	45
6.6. El razonamiento .....	46
6.7. Las guías de aprendizaje .....	47

6.8. Importancia de los manipuladores físicos y virtuales.....	48
6.8.1. Manipuladores físicos: aula taller de matemáticas .....	50
6.8.2. Manipuladores virtuales: herramientas tecnológicas.....	50
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	53
7.1. Fase de diagnóstica: Instrumentos de observación:.....	53
7.1.1. Caracterización de la Institución Educativa y de lo académico: .....	54
7.1.2. Caracterización académica .....	54
7.1.3. Caracterización de la población:.....	55
7.1.4. Caracterización de los recursos.....	55
7.1.5. Observación de clases por parte del docente cooperador .....	55
7.2. Fase de intervención.....	57
7.2.1. El semillero de matemáticas en el campo:.....	57
7.2.2. Guías de aprendizaje: (Ver Anexo 9).....	58
7.2.2.1. Guía: aprendamos con el tangram:.....	61
7.2.2.2. Guía: actividades de razonamiento con el dominó y los bloques lógicos..	61
7.2.2.3. Guía: activemos nuestros conocimientos matemáticos:.....	62
7.2.2.4. Guía: a razonar se dijo:.....	62
7.2.2.5. Guía armando y juntando aprendemos geometría:.....	63
7.2.2.6. Los diarios de campo: .....	63
7.3. Experiencias con software educativo y material concreto .....	64
7.3.1. Activa tu mente .....	64
7.3.2. Tangram 1 .....	65
7.3.3. Material educativo multimedia, colegio Trilce .....	65
7.4. Instrumentos de verificación .....	66
7.4.1. Entrevista.....	66
7.4.2. Olimpiadas matemáticas:.....	68
8. ANALISIS DE RESULTADOS .....	69
8.1. Fase diagnóstica.....	69
8.1.1. Prueba diagnóstica .....	69
8.1.2. Resultados de las guías de aprendizaje.....	72

8.2. Instrumentos de verificación .....	80
8.2.1. Encuestas a estudiantes .....	80
8.2.2. Olimpiadas matemáticas.....	84
9. CONCLUSIONES .....	99
10. RECOMENDACIONES.....	103
GLOSARIO.....	106
BIBLIOGRAFÍA.....	108
CIBERGRAFÍA .....	111
ANEXOS.....	112
ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	112
ANEXO 2: ENCUESTA DE OPINIÓN A DOCENTE .....	114
ANEXO 3: ENCUESTA A ESTUDIANTES .....	116
ANEXO 4: CARACTERIZACIÓN GENERAL GRUPO DE INVESTIGACIÓN .....	118
ANEXO 5: FORMATO PRUEBA DIAGNÓSTICA.....	126
ANEXO 6: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA .....	129
ANEXO 7: FORMATO DIARIOS DE CAMPO .....	134
ANEXO 8: FORMATO DE OBSERVACIÓN DE CLASES.....	135
ANEXO 9: GUÍAS DE APRENDIZAJE .....	137
ARMANDO Y JUNTANDO APRENDEMOS GEOMETRÍA .....	137
“APRENDAMOS CON EL TANGRAM” .....	146
ANEXO 10: FORMATO AUTOEVALUACIÓN GUÍAS DE APRENDIZAJE .....	161
ANEXO 11: INSTRUMENTOS DE VERIFICACIÓN: PREGUNTAS PARA ESTUDIANTES.....	162
ANEXO 12: FORMATO: OLIMPIADAS MATEMÁTICAS .....	164
ANEXO 13: ANÁLISIS OLIMPIADAS MATEMÁTICAS .....	172



## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1.** Aprendizaje Colaborativo
- Figura 2.** Aplicación en flash “Activa tu mente”
- Figura 3.** Aplicación Flash sobre el Tangram
- Figura 4.** Aplicación Flash colegio Trilce
- Figura 5.** Respuestas prueba diagnóstica punto 3
- Figura 6.** Respuestas prueba diagnóstica punto 5
- Figura 7.** Respuestas prueba diagnóstica punto 6
- Figura 8.** Porcentaje aciertos punto 6
- Figura 9.** Respuestas prueba diagnóstica punto 5
- Figura 10.** Evaluación. Apreciaciones sobre el semillero
- Figura 11.** Evaluación. Apreciaciones sobre el semillero
- Figura 12.** Trabajo estudiantes Aplicación Colegio Trilce.
- Figura 13.** Aplicación “Activa tu mente”
- Figura 14.** Trabajo estudiantes Aplicación “Tangram 1”
- Figura 15.** Recursos tecnológicos limitados
- Figura 16.** Desarrollo Guía Pentominos
- Figura 17.** Solución de problemas cotidianos
- Figura 18.** Desarrollo Guía dominó y bloques lógicos
- Figura 19.** Desarrollo Guía Tangram
- Figura 20.** Trabajo con recursos aula taller
- Figura 21.** Evaluaciones del trabajo de las guías
- Figura 22.** Respuesta Jesús Aníbal Gómez. Grado 5°
- Figura 23.** Comparación actividades prueba diagnóstica y olimpiadas
- Figura 24.** Procedimientos realizados por los estudiantes
- Figura 25.** Respuesta pregunta 4
- Figura 26.** Actividades prueba diagnóstica
- Figura 27.** Actividad de las olimpiadas matemáticas 4°-5°
- Figura 28.** Actividades sobre series y secuencias

**Figura 29.** Reconocimiento de los conceptos

**Figura 30.** Actividad de la guía “el Tangram”

**Figura 31.** Procesos de razonamiento

**Figura 32.** Wilson Romero realizando actividades con el tangram

**Figura 33.** Problema de las olimpiadas matemáticas 4° y 5°

**Figura 34.** Actividad de las olimpiadas de matemáticas 4°- 5°.

**Figura 35.** Comparación resultados de las olimpiadas matemáticas 4° - 5°

**Figura 36.** Olimpiadas CER Bodegas (Hoja de procesos)

**Figura 37.** Olimpiadas CER San Juan (Hoja de procesos)

## RESUMEN

Partiendo de la necesidad de rescatar el interés por las matemáticas en los estudiantes, “El semillero de matemáticas en el campo” surge como una oportunidad de mejorar los procesos de aprendizaje; y para ello, enfatiza en contribuir significativamente en los procesos de razonamiento desde la realización de diferentes actividades orientados bajo un modelo constructivista y del uso de las (ABP)<sup>1</sup> para la resolución de problemas, pretendiendo modificar rutinarias estrategias de enseñanza con una propuesta innovadora que, desde la creación de un ambiente de estudio tipo semillero prime la importancia del uso de herramientas pedagógicas<sup>2</sup> como el aula taller de matemáticas y las MTIC<sup>3</sup>, haciendo énfasis en el desarrollo de habilidades y competencias desde la comprensión de conceptos básicos y el uso del lenguaje matemático.

Según los lineamientos curriculares creados por el MEN, el razonamiento está presente en todo el quehacer matemático, por lo cual, las puertas están abiertas para desarrollar diversas actividades que sean del agrado de los estudiantes y que favorezcan el desarrollo de este proceso fundamental como lo es el RAZONAR. Por lo tanto, es también prioridad en esta propuesta analizar cómo a partir del (ABP) y del uso de manipuladores físicos y virtuales es posible modificar positivamente el aprendizaje de las matemáticas, favoreciendo el razonamiento matemático mientras se generan procesos de interacción entre el estudiante, la tecnología y esta área.

---

<sup>1</sup>ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

<sup>2</sup> Las herramientas pedagógicas son instrumentos que facilitan la implicación y la motivación del alumno en la construcción de su conocimiento.

<sup>3</sup> MTIC: Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## **ABSTRACT**

Based on the need to recover the interest in mathematics among students, “the seedlings in the field of mathematics” emerges as an opportunity to improve learning processes and therefore make a significant contribution emphasizes the processes of reasoning from the implementation of various activities aimed under a constructivist model and the use of the (ABP) for the resolution of problems, trying to modify routine teaching strategies with an innovative proposal that since the creation of a studio type seedlings, first the importance of using educational tools like mathematics classroom and workshop MTIC emphasis on developing skills and competencies from the understanding of basic concepts and the use of mathematical language.

According to the curriculum guidelines established by the MEN, the argument is present throughout the mathematical task, so the doors are open for several activities that are liked by students and to encourage the development of this process as it is fundamental reasoning. Therefore, priority is also to analyze how this proposal from (ABP) and the use of physical and virtual manipulative can positively modify the learning of mathematics by encouraging mathematical reasoning while generating processes of interaction between the student, technology and this area.

## INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los casos los estudiantes asumen las matemáticas como un área “difícil” adecuada sólo para los más inteligentes de la clase. Quizás, esto se deba por la reducción de las matemáticas a la solución de algoritmos que dejan de lado procesos importantes: el razonamiento matemático y la solución de problemas.

En este sentido Miguel de Guzmán afirma *“la enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiado para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces”*.<sup>4</sup> Es decir, la enseñanza de las matemáticas debe buscar, no la mecanización de procedimientos, sino el desarrollo de procesos de pensamiento que contribuyan a la formación integral de los estudiantes.

A partir de la estructura curricular para el área planteada en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas<sup>5</sup> y previo a la realización de un diagnóstico con algunos educandos de la zona rural de los grados 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> de básica primaria y de 6<sup>o</sup> a 11<sup>o</sup> de secundaria y media de los municipios Puerto Berrío y Maceo, se plantea un trabajo colaborativo a manera de Semillero, con el propósito de contribuir al desarrollo del razonamiento matemático a partir del uso e implementación de manipuladores físicos y virtuales<sup>6</sup> bajo la orientación y desarrollo de diferentes guías de aprendizaje, elaboradas

---

<sup>4</sup> Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), Matemáticas. Lineamientos Curriculares, página 41, Bogotá, 1998.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, página 35

<sup>6</sup> Manipuladores Físicos: Como algunos elementos del aula taller de matemáticas.  
Manipuladores Virtuales: Recurso de las MTIC como programas educativos y la internet.

teniendo en cuenta el modelo constructivista, la metodología del ABP<sup>7</sup> y el Aprendizaje Colaborativo.

Esta propuesta surge desde la necesidad de relacionar los contenidos de aprendizaje con las experiencias de los alumnos, así como presentarlos, relacionarlos y enseñarlos teniendo en cuenta las situaciones problemáticas que desde el análisis del diagnóstico se presenta como una gran falencia en los estudiantes intervenidos. Se opta por centrar el interés en el proceso de razonamiento, entendido como:

*“la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión”.*  
(MEN, Matemáticas. Lineamientos Curriculares, 1998, pág. 77)

Este proceso tal como lo plantea el MEN, y en relación con los demás procesos contribuyen al desarrollo del pensamiento matemático; para ello se necesita de ambientes de aprendizaje en los que prime la construcción del conocimiento. En este sentido el trabajo se divide de la siguiente manera:

1. Las generalidades, donde se hace la descripción del diagnóstico, la problemática encontrada y los objetivos establecidos para la propuesta.
2. El marco referencial, conformado por los aspectos legales y teórico que sustentan la investigación. Además, en esta parte se describe el contexto donde se desarrolla la propuesta.
3. El análisis metodológico de la investigación, en el cual se describen las tres fases desarrolladas en la propuesta: la de diagnóstico, de intervención y de verificación, en esta parte se pone en evidencia los alcances de la propuesta y el punto hasta donde se avanza en el desarrollo de los objetivos.

---

<sup>7</sup> ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

4. En la última parte, se exponen las conclusiones y recomendaciones que desde la realización de la propuesta surgen para concretar el trabajo final.

.

## 1. DIAGNÓSTICO

Desde la caracterización institucional, el grupo de estudiantes de los grados 4° y 5°, y de 6°-11° presenta características muy similares en cuanto a estilos de vida y en su formación académica. En general, los estudiantes participantes del semillero pertenecen a un rango de edad entre los 10 y 22 años y se encuentran ubicados en el estrato 1 a nivel socioeconómico. En sus hogares conviven padres, hermanos y algunos familiares, cuyo nivel de escolaridad es la primaria y en muy pocos casos presentan escolaridad secundaria.

Los estudiantes de la zona rural ayudan con el sustento del hogar aprendiendo las labores del campo, razón por la cual, la escuela no es el único espacio en el cual adquieren conocimientos.

Las escuelas asignadas para los encuentros del semillero, cuentan con recursos tecnológicos como computadores, video beam e internet, y desde el programa de escuela nueva, utilizan el CRA<sup>8</sup> (centro de recursos de aprendizaje) como material de apoyo para las actividades escolares. Pero estas escuelas no poseen recursos manipulables como software educativo o material didáctico para la enseñanza de las matemáticas, porque no hay una cultura de aprendizaje que se apoye en estos recursos.

Enfatizando en lo académico, dentro de las áreas de mayor agrado para los estudiantes se encuentran asignaturas como las ciencias sociales, educación física, ciencias naturales y lenguaje; a diferencia de las matemáticas, que se encuentra entre las de menor agrado. Es de aclarar, que los estudiantes reconocen la importancia de este área y comprenden su utilidad y aplicabilidad en la vida diaria, en el trabajo del campo, en las actividades del

---

<sup>8</sup> Las escuelas bajo el programa escuela nueva, utilizan los centros de recursos de aprendizaje (CRA) para recopilar diversos recursos del medio y dotación didáctica como apoyo para el trabajo escolar en las diferentes áreas.



hogar, y en otros contextos de interacción; pero expresan que poco les gusta debido a que abordan temáticas complejas y difíciles y desde la guía de escuela nueva proponen actividades poco comprensibles para su solución.

En la revisión documental realizada a las instituciones educativas, en la prueba diagnóstica y en el diálogo inicial hecho a los estudiantes de básica primaria, secundaria y media, se detectaron dos falencias importantes:

1) deficiencias ligadas al razonamiento matemático: los estudiantes presentan dificultades para analizar, explicar y argumentar los procesos llevados a cabo en la solución de problemas. Resultados obtenidos de la prueba diagnóstica realizada en las tres instituciones. (ver anexo C: análisis de resultados)

2) Desde el análisis realizado a los PEI (Proyecto Educativo Institucional) y los planes de área (PIA), se encontraron varias situaciones a saber:

- El PEI y plan de área de COREDI, se encuentra adaptado a las necesidades de la comunidad campesina de los municipios y propende por un desarrollo integral de la persona, atendiendo a las exigencias del Ministerio de Educación Nacional MEN. Sin embargo requiere de las adaptaciones que se le deben realizar año tras año, pues en el momento de la intervención se encontraba modificado hasta el año 2009.
- Los planes de área de las tres instituciones intervenidas se encuentran unificados pues están acordes con la estructura de las guías de aprendizaje (COREDI y escuela nueva) que responden a las nueve áreas obligatorias organizadas de la siguiente manera:

- ✓ Unidades
- ✓ Logro

- ✓ Indicadores de desempeño
- ✓ Introducción al tema
- ✓ Practica de exploración
- ✓ Síntesis conceptual
- ✓ Ampliación y aplicación
- ✓ Evaluación

En particular, para los C.E.R Bodegas y La Mariela, estos componentes se encuentran en proceso de actualización y reestructuración, presentando modificaciones del año 2006 debido a la espera del PIA (Plan Integral de Área) municipal que la mesa de trabajo del área de matemáticas tiene a cargo, y para el año 2010 estaban en creación.

En la prueba diagnóstica, se observa que en el desarrollo de las actividades planteadas (armar figuras, seguir series, secuencias...) los estudiantes necesitaron repetidas explicaciones para la comprensión del procedimiento a seguir estableciendo las debidas relaciones y condiciones que su solución exigía. Por tal motivo, se estructuran 5 guías de aprendizaje cuyo objetivo se orienta al mejoramiento de los procesos de comprensión de problemas de razonamiento matemático con aplicabilidad en la vida cotidiana.

Durante el desarrollo de la prueba se evidencia que la mayor falencia a nivel del razonamiento fue la relacionada con la construcción de series. Los estudiantes están acostumbrados a ver series numéricas y geométricas literales, de números sencillos y de secuencias lógicas evidentes, de conteo o suma de números o figuras, no de suma de cifras, o aquellas que exigen al estudiante encontrar estrategias de solución al problema.

En la actividad de secuencia de imágenes se obtuvo la mayor cantidad de respuestas acertadas, esto con poca explicación y orientación por parte del docente, evidenciando la capacidad de los estudiantes de asimilar

secuencias geométricas en sesiones diferenciadas, hallando una respuesta convincente y con justificaciones apropiadas a la situación planteada.

Por otro lado, es preocupante encontrar en las encuestas institucionales y entrevistas verbales a estudiantes, que en algunos Centros Educativos Rurales el estudiante no tiene un acompañamiento constante del profesor, teniendo que enfrentarse a los ejercicios planteados en las guías de escuela nueva sin comprender sus temáticas y actividades por desarrollar, tal vez porque el docente no está capacitado, es decir, no tiene dominio de estrategias y metodologías en matemáticas ó porque su formación está orientada en otra de las áreas fundamentales. Además de esta problemática, en los C.E.R rurales no se cuenta con un docente permanente que evidencie el progreso de aprendizaje, por el contrario, es común que llegue otro nuevo y con diferentes metodologías de enseñanza a retomar el proceso normalmente suspendido por largo tiempo.

En el caso de las matemáticas por la falta de acompañamiento y seguimiento a los procesos de aprendizaje de los estudiantes; la asignatura se vuelve monótona, rutinaria y compleja. Debido al trabajo enmarcado solo desde la solución de las guías o módulos de aprendizaje se ha despertado en los niños y jóvenes apatía hacia ella.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente propuesta pedagógica, surge de las dificultades institucionales, académicas y motivacionales encontradas en la intervención diagnóstica realizada a los centros educativos rurales Cabañas, La Mariela y Bodegas. Reflexionando sobre los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas, se enfoca el interés por el razonamiento elaborado en actividades matemáticas que involucren solución de problemas desde la manipulación de recursos del aula taller y de las MTIC.

En primera instancia, se encuentra que los aprendizajes se instauran solo en el aula de clase, enfocando en las guías de escuela nueva toda la riqueza conceptual, procedimental y argumentativa que pueda extraerse de las actividades matemáticas, las cuales resultan ser “complejas” de comprender y “difíciles” de solucionar.

Las guías de escuela nueva presentan problemas matemáticos muy ceñidos a la temática abordada, pero no los relacionan o transversalizan con otros conceptos que pudiesen propender a una mejor comprensión de los enunciados y a la consecución de procesos de pensamiento más elaborados, reduciendo el conocimiento a una reproducción mecánica de procedimientos algorítmicos tan superficiales y carentes de significación respecto al proceso de razonamiento.

Al respecto, la estructura curricular planteada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) contrasta con estas prácticas, y propone relacionar los contenidos de aprendizaje escolar con la experiencia cotidiana de los estudiantes para presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas.

Los recursos educativos escolares utilizados para afianzar los procesos de razonamiento matemático son prácticamente nulos en los grados intervenidos, grados que requieren de gran variedad de materiales manipulables como apoyo didáctico en el desarrollo de competencias y de aptitudes analíticas, procedimentales y creativas, impidiendo transformar la experiencia monótona del aprendizaje en el aula en nuevas experiencias significativas para acercar al estudiante con su objeto de conocimiento.

Es importante aclarar, que uno de los factores influyentes en esta problemática es el poco dominio o conocimiento de los docentes sobre los manipuladores virtuales y tecnológicos, lo cual desfavorece las posibilidades de desempeño en los estudiantes.

La evaluación de los aprendizajes se reduce en contadas estrategias pedagógicas a saber: evaluación oral de la comprensión de conceptos, salidas al tablero para realizar ejercicios matemáticos, y solución de la evaluación escrita de las unidades en la guía de escuela nueva, con estrategias tradicionales que poco exigen construcciones mentales y el uso del razonamiento.

En las prácticas de enseñanza, los docentes comprenden la importancia de abordar estrategias evaluativas en los procesos de construcción del conocimiento sin tener en cuenta la evaluación del quehacer pedagógico, ni la formación de capacidades y habilidades adquiridas en la actividad individual y grupal del estudiante: Los instrumentos utilizados para la evaluación sirven para arrojar criterios cuantitativos de los avances en los aprendizajes, pero desde la formación, no aportan a una reflexión personal y cualitativa en el reconocimiento de su evolución. Aquí, no se valoran las capacidades adquiridas, las comprensiones, los errores, los aciertos, los

argumentos, las elaboraciones mentales previas, etc, y menos la capacidad de relacionar las matemáticas con la vida cotidiana.

Desde el análisis de las entrevistas iniciales, los resultados de la caracterización de la población y de la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes de las veredas de Cabañas, Bodegas y La Mariela, se obtienen los siguientes elementos:

- Los estudiantes presentan dificultades en cuanto a la solución de situaciones problemáticas en el área de matemáticas, relacionadas con la interpretación, razonamiento y argumentación de ideas.
- Presentan dificultad en la elaboración y explicación de procesos que permitan la solución de los problemas planteados.
- Los estudiantes no sienten agrado hacia el área por sentirla difícil para ellos.
- Los estudiantes no cuentan con ambientes de aprendizaje diferentes al salón de clase para desarrollar y fortalecer los conocimientos frente al área.
- Hay estudiantes con capacidad de análisis, pero requieren de un mayor dominio de los conceptos y de los procesos para hallar la solución a los problemas y en otros casos sucede lo contrario.

A partir de los anteriores planteamientos, surge la pregunta de investigación:

*¿Cómo desarrollar el razonamiento matemático de los estudiantes de la zona rural de las veredas Cabañas, Bodegas y La Mariela, a través de la conformación de un semillero de matemáticas apoyado en los recursos del aula taller y las MTIC?*

## **2.1. Preguntas auxiliares**

- *¿Cómo generar aprendizajes significativos en el área de matemáticas desde la manipulación de los materiales concretos del aula taller y las MTIC?*
- *¿Cómo fortalecer el desarrollo del razonamiento matemático, mediante la implementación del semillero de matemáticas en el campo?*

### 3. JUSTIFICACIÓN

*“Un profesor de matemáticas tiene una gran oportunidad. Si dedica su tiempo a ejercitar a los alumnos en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad. Pero si, por el contrario, pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello.”*

(Polya, 1945)

Las matemáticas están presentes de manera significativa en la vida del ser humano desarrollando competencias generales que servirán a las otras áreas del conocimiento. No obstante, y pese a los esfuerzos de muchos docentes es común encontrar en las instituciones educativas estudiantes que presentan dificultades frente al aprendizaje y dominio de esta asignatura.

Dicha problemática se presenta en los niños y jóvenes que adelantan la educación primaria, secundaria y media en las veredas Cabañas, Bodegas y La Mariela. Es esta población estudiantil la que incentiva la creación del proyecto *“El semillero de matemáticas en el campo”*, porque se ha identificado en ellos dificultades cognitivas, procedimentales y argumentativas a la hora de desarrollar procesos de pensamiento en la solución de problemas que implique el uso del razonamiento.

Los lineamientos curriculares relacionan íntimamente el área de matemáticas con la resolución y planteamiento de problemas, considerando este último como un proceso presente en toda actividad matemática: *“En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse*



*matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto nivel<sup>9</sup>*. Además, definen dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas el razonamiento matemático: *“tiene que ver estrechamente con las matemáticas como comunicación, como modelación y como procedimientos”<sup>10</sup>*, es decir, el estudiante debe tener buenas habilidades en el uso del razonamiento para poder alcanzar el desarrollo de competencias que le permitan desempeñarse correctamente en esta área.

A la hora de enseñar matemáticas es de vital importancia presentar a los estudiantes situaciones problemáticas dentro de un contexto inmediato que les permitan el desarrollo de procesos de pensamiento que conlleven *“aplicar lo que se sabe para desempeñarse en una situación”<sup>11</sup>* Lo anterior se refiere, a que su enseñanza en las instituciones educativas debe conducir al igual que las demás áreas del conocimiento a la formación de estudiantes competentes; aptos para afrontar situaciones problemáticas de su vida diaria:

*“Para el caso particular de las matemáticas, ser competente está relacionado con ser capaz de realizar tareas matemáticas, además de comprender y argumentar por qué pueden ser utilizadas algunas nociones y procesos para resolverlas. Esto es, utilizar el saber matemático para resolver problemas, adaptarlo a situaciones nuevas, establecer relaciones o aprender nuevos conceptos matemáticos”<sup>12</sup>*; pero dicha formación presenta falencias en las escuelas a intervenir. Este planteamiento se sustenta en los resultados obtenidos en el diagnóstico, arrojando una evidente problemática en cuanto al mal uso del razonamiento matemático en la resolución de problemas ([Ver anexo 6](#)).

---

<sup>9</sup> Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), Matemáticas. Lineamientos Curriculares, página 75, Bogotá, 1998

<sup>10</sup> *Ibíd.* Pág. 77

<sup>11</sup> Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. 2006

<sup>12</sup> Colombia Aprende. *¿Qué hay que saber de las Competencias Matemáticas?* Documento de estudio. Consultado el 09/03/11.

Respecto al aprendizaje de las matemáticas y su relación con la resolución de problemas, (Godino, 2002) expone: “...conocer o saber matemáticas, por parte de una persona, no puede reducirse a identificar las definiciones y propiedades de los objetos matemáticos. Debe implicar ser capaz de usar el lenguaje y el sistema conceptual matemático en la resolución de problemas y aplicar constructivamente el razonamiento matemático. Un sujeto no puede atribuir un sentido pleno a los objetos matemáticos a menos que éstos se relacionen con la actividad de la que indisolublemente provienen”.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, se plantea la intervención del “**semillero de matemáticas en el campo**” como una alternativa para contribuir al desarrollo del razonamiento matemático en los niños, niñas y jóvenes de la zona rural de las veredas Cabañas, Bodegas y La Mariela de los municipios de Puerto Berrío y Maceo; obteniendo resultados favorables de la experiencia desde la perspectiva de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, presentando el conocimiento de una manera novedosa, diferente, dinámica y vivencial donde el estudiante es el actor principal de sus elaboraciones cognoscitivas.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Contribuir al desarrollo del razonamiento matemático en los estudiantes de la zona rural de las veredas Cabañas, Bodegas y La Mariela, a través de la conformación de un semillero de matemáticas donde se utilizan los materiales del aula taller y las MTIC.

### **4.2. Objetivos específicos:**

- Afianzar los procesos de razonamiento en los estudiantes a través de la interacción con software educativo.
- Generar ambientes propicios para el desarrollo del razonamiento en matemáticas implementando las MTIC.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1. Marco legal

De acuerdo con las disposiciones normativas planteadas por el MEN para el área de matemáticas, la propuesta del semillero se soporta en los lineamientos curriculares que estructuran todo un conjunto de relaciones conceptuales entre los referentes educativos que intervienen en la construcción del conocimiento matemático:

*“El conocimiento matemático, así como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias de personas que interactúan en entornos, culturas y períodos históricos particulares y que, además, es en el sistema escolar donde tiene lugar gran parte de la formación matemática (...)”<sup>13</sup>*

Desde este enfoque, el conocimiento matemático se entiende como una actividad social que valora los procesos constructivos y de interacción social desde la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Al respecto, los lineamientos proponen: *“El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás”<sup>14</sup>*. En este contexto, se hace necesario relacionar los contenidos de aprendizaje escolar con la experiencia cotidiana de los estudiantes y con los saberes que circulan en la escuela, entre éstos, las matemáticas.

El semillero es una propuesta de intervención pedagógica que facilita la proyección del conocimiento matemático en las experiencias individuales, porque utiliza espacios de aprendizaje innovadores donde el estudiante adquiere habilidades y procesos de pensamiento, además que privilegia las

---

<sup>13</sup> Estándares básicos de competencias. Ministerio de Educación Nacional (1998). MEN. Bogotá. Pág.19

<sup>14</sup> *Ibíd.* Pág. 24

situaciones problemáticas como recurso para acercar al estudiante con las matemáticas.

El MEN sitúa las situaciones problemáticas como el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de esta área.

El documento “*fundamentación conceptual área de matemáticas*” del ICFES plantea que en la elaboración de problemas matemáticos se relacionan el razonamiento y la argumentación, y ambos con aspectos como: dar cuenta del cómo y del porqué de los caminos que se siguen para llegar a conclusiones, justificar estrategias y procedimientos puestos en acción en la solución de situaciones problema, formular hipótesis, hacer conjeturas, explorar ejemplos y contraejemplos, probar y estructurar argumentos, generalizar propiedades y relaciones, identificar patrones y expresarlos matemáticamente, plantear preguntas.

El ICFES asume la resolución de problemas como eje orientador de la actividad matemática. Este enfoque contribuye al desarrollo del pensamiento matemático, porque los problemas se conciben como situaciones en las que los estudiantes identifican, seleccionan y usan estrategias pertinentes y adecuadas para obtener soluciones válidas.

Desde esta perspectiva, el contexto se asume como un recurso del proceso de enseñanza que puede ser aprovechado como mediador en elaboraciones cognitivas, debido a que permiten desde sus diferentes ambientes propiciar el uso del razonamiento en la solución de problemas.

Se reconoce el razonamiento como “*un proceso que se encuentra inmerso dentro del contexto de planeamiento y resolución de problemas*”...y facilita el ordenamiento de las ideas en la mente para llegar a una conclusión. Por

tanto, *“el razonamiento es un proceso de pensamiento que debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes y por consiguiente, este eje se debe articular con todas sus actividades matemáticas”*. (MEN,1998)

Con estos referentes, las actividades matemáticas no deben reducirse a procedimientos mecánicos de reproducción teórica en el aula, sino de la experiencia misma de crear y acercar al niño a la variedad de situaciones problemáticas y recursos que faciliten procesos de comprensión y asimilación conceptual del área; y para lograrlo cobra importancia el uso de las nuevas tecnologías en los procesos de aprendizaje y de enseñanza. Con ellas, se puede transformar tradicionales procesos, mientras se asume un cambio de actitud frente a la posibilidad de construir significativamente el conocimiento.

## **5.2. Marco contextual**

*“El semillero de matemáticas en el campo”*, es una propuesta pedagógica realizada durante tres semestres académicos y comprende varias fases de intervención desarrolladas en las siguientes escuelas rurales:

### **5.2.1. C.E.R Cabañas**

El Centro Educativo Rural Cabañas, se encuentra ubicado en el municipio de Puerto Berrío en la vereda que lleva consigo el mismo nombre, es una institución con única sede, de carácter oficial, jornada completa u ordinaria, diurna y con modalidad de enseñanza escuela nueva. Atiende a una totalidad de 50 estudiantes distribuidos en 5 grados de educación primaria.

Fue fundada en el año 1912 y es patrimonio de vida y cultura de toda la vereda, por ser su único espacio donde se crea conocimiento significativo para todos los miembros de la comunidad. Esta ubicada junto a la vía férrea

que conducía anteriormente de Puerto Berrío a Medellín, cerca de la cantera Montecristo.

En esta escuela, desempeña su labor la Corporación Educativa COREDI (de carácter privado), quien hace uso de uno de los salones del plantel para impartir enseñanza en los grados de la básica secundaria y media, con énfasis en la producción agraria auto sostenible.

La población estudiantil intervenida en la propuesta comprende los grados de 6º a 11º de básica secundaria de esta corporación y se encuentran en un rango de edades entre los 11 y 22 años de edad: son alrededor de 17 estudiantes. Algunos de ellos se encuentran laborando en actividades tanto del campo como de la minería para beneficio de la comunidad.

### **5.2.2. C.E.R Bodegas**

El Centro Educativo Rural Bodegas está situado en la zona rural (vereda Bodegas) del municipio de Puerto Berrío a 35 km del casco urbano. La escuela se encuentra ubicada en un terreno donado por la Hacienda Campo Alegre con extensión de aproximadamente una hectárea.

Es una institución con sede única, de carácter oficial y con jornada completa u ordinaria en la mañana. Atiende una población estudiantil de aproximadamente 55 estudiantes distribuidos en 5 grados de educación básica primaria.

Con modalidad de escuela nueva, utiliza las cartillas elaboradas por el MEN para la enseñanza de las cuatro áreas fundamentales (matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales). Las demás áreas del conocimiento son enseñadas de forma regular.

Actualmente la institución cuenta con dos educadoras del sector oficial, una planta física con dos salones de poco espacio, una sala pequeña de computadores con servicio de internet COMPARTEL, un restaurante y una cancha de microfútbol.

La población beneficiada de la propuesta son estudiantes de los grados 4º y 5º de básica primaria y comprenden edades entre los 11 y 15 años de edad. Son alrededor de 13 estudiantes: 2 jovencitas y 11 hombres cuyas características principales son el trabajo diferenciado por grados y por género, lo cual establece un obstáculo en el trabajo colaborativo.

### **5.2.3. C.E.R La Mariela**

La vereda la Mariela está ubicada en la parte suroriental del municipio de Maceo. En la vereda se encuentra la hacienda La Mariela donde se deriva su nombre. En 1963 la hacienda La Mariela pasó a manos de la familia Villegas la cual donó el terreno para la construcción de la escuela.

El Centro Educativo Rural La Mariela se encuentra ubicado en el municipio de Maceo, consta de una sede ubicada en el centro del caserío. Tiene una única docente para atender una totalidad de 20 estudiantes distribuidos en 5 grados (de 1º a 5º). La institución es de carácter oficial, con jornada diurna y completa. Utiliza la modalidad de enseñanza: escuela nueva.

Los estudiantes con los cuales se lleva a cabo la propuesta comprenden los grados de 4º a 5º de la básica primaria quienes oscilan entre los 9 y 12 años de edad y evidencian la falta de trabajo en equipo.

### **5.2.4. Contexto para la propuesta**

La mayoría de los estudiantes viven en los alrededores de la escuela en casas humildes hechas de madera, donde normalmente cada familia se



compone de 4 o 5 miembros cuyo núcleo comprende los dos padres, los hijos y algunos familiares cercanos.

El sostenimiento económico de las familias deriva de diferentes actividades como la agricultura, la ganadería, la minería y la pesca. Es importante aclarar, que los estudiantes con extraedad deben ayudar al sostenimiento económico del hogar y usan sus horarios extraclase y los fines de semana para estas labores.

Pese a encontrarse en la zona rural los estudiantes están prestos a desarrollar el trabajo con el semillero, realizado en jornadas extra clase acordadas con los estudiantes para no interferir con sus demás ocupaciones.

Es importante anotar que se dispone con la planta física de las instituciones, sus materiales didácticos, recursos tecnológicos y los diferentes espacios de esparcimiento, apropiados para la realización de las actividades del proyecto como lo son: la biblioteca y los salones de clase.

La propuesta para contribuir al mejoramiento del razonamiento, se fundamenta en la presentación del semillero como una alternativa que favorece la formación matemática del estudiante, utilizando ambientes de aprendizajes gratificantes y significativos para favorecer el pensamiento matemático y contribuir también a la consecución de motivaciones e intereses positivos frente al área. Por lo anterior, se adopta como base de la propuesta del semillero el modelo pedagógico constructivista.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1. El semillero

El termino semillero se relaciona con el de grupo de estudio, éste hace alusión al *“conjunto de personas que trabajan colaborativamente por una causa común: adquirir y compartir conocimientos acerca de un tema concreto, o, lo que es lo mismo, alcanzar cierta meta educativa”*,<sup>15</sup> dicho grupo está conformado por un tutor o docente y unos estudiantes interesados en abordar diferentes temáticas con el propósito de mejorar o afianzar sus conocimientos.

Los semilleros tienen sus orígenes en los grupos de investigación de las universidades del país, quienes utilizan el término con el ánimo de promover programas de investigación que sirvan de apoyo a los estudiantes que inician su recorrido en la educación superior o bien se encuentran terminando o profundizando sus estudios de pregrado.

En el caso de un semillero de matemáticas, se hace mención a un conjunto de personas que movidas por sus intereses y motivaciones realizan diferentes actividades, para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, que presentan dificultades en los estudiantes.

Dentro del proceso de formación integral de cada individuo, los semilleros, surgen como una alternativa innovadora donde los estudiantes encuentran elementos de utilidad para alcanzar tanto un mejor crecimiento personal como intelectual.

Al respecto, Norma C. Serrano, Directora del Centro de Investigación Biomédica de la Universidad Autónoma de Bucaramanga expresa su opinión:

---

<sup>15</sup> Wikiversidad: *Grupos de estudio Documento de estudio*. Consultado el 19/04/11

*"Los semilleros aparecen como un espacio propicio donde estudiantes involucrados en el trabajo cotidiano de un investigador, que actúa como tutor, logran crear en conjunto comunidades de aprendizaje alrededor de un tema de investigación, de la creación de proyectos, del desarrollo de los mismos, de la socialización de los resultados ante la comunidad científica y, por último, no por ser lo menos importante, de la búsqueda de recursos económicos para mantener vigente la investigación*

*El semillero de investigación debe ser una propuesta de formación a largo plazo para la Universidad, del cual se genere talento humano pre-calificado en investigación, de donde surjan candidatos idóneos, comprometidos, y motivados, con alta posibilidad de iniciar una carrera académica en los ámbitos de maestría y doctorado, cuyo producto humano y de investigación sea a la vez revertido y aprovechado por la universidad en el futuro, para beneficio de la sociedad en general".<sup>16</sup>*

En este sentido, el trabajo del "semillero de matemáticas en el campo" pretende en los estudiantes, al igual que en una semilla brindarles las condiciones adecuadas, para que sean capaces de germinar y más adelante, si es posible, dar un buen fruto.

### **6.1.1. Importancia del semillero**

En la descripción de semillero de matemáticas de la Universidad de Antioquia, se dice que este, es ante todo una oportunidad para aprender disfrutando, para recibir una orientación pedagógica, para conocer una metodología de trabajo, para conocer otras personas, para compartir, para vivir un rato en un ambiente diferente al colegio y del hogar.

---

<sup>16</sup> <http://noticias.universia.net.co/publicaciones/noticia/2006/06/12/256844/semilleros-investigacion.html>

Por su parte, el semillero de matemáticas en el campo busca que los estudiantes mejoren los procesos de razonamiento, desde un ambiente propicio que les permita el desarrollar actividades, diferentes a las que están acostumbrados en el salón de clases.

Desde esta perspectiva *“el semillero pretende contribuir al desarrollo de competencias en los estudiantes, especialmente la de pensar, a partir de situaciones de aprendizaje que el orientador plantea y que mediante esta metodología, el estudiante se convierte en protagonista de su propio proceso de aprendizaje”*.<sup>17</sup>

De la misma forma, el semillero como un grupo para el aprendizaje, tiene su importancia para los niños y jóvenes del área rural porque para ellos es un espacio donde priman las actividades y la participación de todos y cada uno de sus integrantes, a su vez, el semillero se convierte en una oportunidad para que los estudiantes refuercen su autoestima, al sentir que son capaces de realizar grandes cosas por su propio desarrollo personal.

En síntesis, el un semillero de estudiantes es importante porque:

*“fomenta valores personales de responsabilidad, de disciplina mental, de autonomía de colaboración mutua, de intercambio de ideas, de discusión, de respeto, de reconocer sus capacidades, de autogestión, de disfrutar sus logros, de crear, de aprender a aprender, de aumentar su autoestima (...).*

*(...) El semillero permite aprender a enfrentar una situación y buscarle solución, permite aprender a descubrir errores, permite a no depender*

---

<sup>17</sup> <http://docencia.udea.edu.co/cen/semillero/descripcion.php>

*tanto del profesor para que le explique porque el estudiante construye su propio aprendizaje.*<sup>18</sup>

## **6.2. El aprendizaje basado en problemas (ABP)**

*“El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología de enseñanza y aprendizaje que utiliza planteamientos de situaciones o escenarios en un contexto cercano a la realidad (problemas)”.*<sup>19</sup>

De acuerdo con el Tecnológico Monterrey, El ABP se sustenta en diversas corrientes teóricas sobre el aprendizaje humano, en especial en la postura constructivista. En consecuencia, en el ABP se distinguen tres aspectos básicos:

- Las interacciones con el medio ambiente dan origen al entendimiento de los problemas planteados desde la realidad.
- el aprendizaje se desarrolla por medio del conflicto cognitivo, al enfrentar cada nueva situación a las existentes.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

Según el texto “el Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica”<sup>20</sup>, *“en este modelo es el alumno quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales conjugan aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento. El método tiene implícito en su dinámica de trabajo el desarrollo de habilidades,*

---

<sup>18</sup> El semillero de matemáticas [en línea].

<sup>19</sup> MONTEMAYOR B. y otros. Aprendizaje basado en problemas en ambientes tic, [en línea].

<sup>20</sup> El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica, dirección de investigación y desarrollo educativo, vicerrectoría académica, instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey [en línea].

*actitudes y valores benéficos para la mejora personal y profesional del alumno”.*

Barrows (citado por Morales y Landa, 2004) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.<sup>21</sup>

Por su parte, en el semillero de matemáticas en el campo los estudiantes aportan sus ideas frente a las temáticas que son de su interés, y a partir de allí, se organizan actividades que de una o de otra manera contribuyan al propósito del grupo.

En el documento Aprendizaje Basado en Problemas de la Universidad Politécnica de Madrid<sup>22</sup>, se citan varios autores que destacan el desarrollo de competencias a través del uso de la metodología ABP, entre ellas, se destacan:

- Razonamiento
- Trabajo en equipo
- Creatividad
- Toma de decisiones
- Resolución de problemas
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia...

Es por eso, que el ABP es de vital importancia dentro del proceso que se adelanta en “*el semillero de matemáticas en el campo*”, porque permite a los

---

<sup>21</sup> Morales, Bueno Patricia. Landa Fitzgerald Victoria. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (2004). Documento de estudio consultado el 27/02/11.

<sup>22</sup> Servicio de Innovación educativa, Universidad Politécnica de Madrid, Aprendizaje Basado en Problemas, Guías rápidas sobre nuevas metodologías [en línea]

estudiantes confrontar el conocimiento previo, con el de todos los integrantes para así reestructurar y mejorar el propio.

### **6.3. El aprendizaje colaborativo y sus ventajas en educación**

Como señala Vygotsky (citado por Vela, 2011) *“El Aprendizaje Colaborativo (AC) consiste en aprender con otros y de otros”*<sup>23</sup>, es decir, el aprendizaje se evidencia en el trabajo grupal, mediante la colaboración de cada uno de los integrantes quienes con sus aportes, experiencias y conocimientos previos enriquecen el proceso.

Por su parte Lucero, M.M.<sup>24</sup> dice: *“El aprendizaje en ambientes colaborativos busca propiciar espacios en los cuales se dé la discusión entre los estudiantes al momento de explorar conceptos que interesa dilucidar o situaciones problemáticas que se desea resolver; se busca que la combinación de situaciones e interacciones sociales pueda contribuir hacia un aprendizaje personal y grupal efectivo”*.

A partir del intercambio de ideas o conceptos y de la realización de actividades programadas, los estudiantes reestructuran sus conocimientos, a través de aprendizajes significativos. En palabras de Scardamalia y Bereiter (citado por Murillo y otros): *“Los estudiantes necesitan aprender profundamente y aprender cómo aprender, cómo formular preguntas y seguir líneas de investigación, de tal forma que ellos puedan construir nuevo conocimiento a partir de lo que conocen. El conocimiento propio que es discutido en grupo, motiva la construcción de nuevo conocimiento”*<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> ¿Qué es el aprendizaje colaborativo? 3 de February de 2011. Lorie Vela. Collaboration ideas. [en línea] <http://www.collaborationideas.com/2011/02/que-es-el-aprendizaje-colaborativo/?lang=es>

<sup>24</sup> Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo, María Margarita Lucero [en línea] <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>

<sup>25</sup> MURILLO J. y otros. El Aprendizaje Colaborativo y la Demostración Matemática. [en línea]

El aprendizaje Colaborativo, exige una planificación previa, en la que estén claros los objetivos que se pretenden lograr, y en donde, desde las bases del modelo constructivista se conjuguen los siguientes elementos que dan lugar a mejores resultados dentro del proceso (enseñanza-aprendizaje).



**Figura 1.** Aprendizaje Colaborativo<sup>26</sup>

Para el trabajo del semillero de matemáticas, se han estructurado unos objetivos que desde el desarrollo de varias guías de aprendizaje, pretende que los estudiante asuman roles dentro del grupo. De esta manera, mientras el grupo está trabajando (compartiendo, apoyándose, cuestionando), cada miembro está constantemente profundizando sus niveles de aprendizaje y de conocimiento.

Un aspecto importante del aprendizaje colaborativo, es que los estudiantes además de adquirir conocimientos, van desarrollando habilidades que

<sup>26</sup>[http://www.perueduca.edu.pe/image/image\\_gallery?uid=c3486ad3-181c-467c-80e3-1e861c3d76f0&groupId=293573&t=1288112940246](http://www.perueduca.edu.pe/image/image_gallery?uid=c3486ad3-181c-467c-80e3-1e861c3d76f0&groupId=293573&t=1288112940246)



mejoran sus relaciones con los demás, como lo son: saber escuchar, respetar a los demás, saber comunicar las ideas, respetar las opiniones de los compañeros, aprender de los aportes, entre otras.

Karim S. Paz (citado por Allende y otros) <sup>27</sup> enuncia varias ventajas del aprendizaje colaborativo en la educación, a saber:

- Promueve la construcción de conocimiento porque obliga a activar el pensamiento individual;
- La colaboración propicia que se genere un lenguaje común y disminuyan el temor a la crítica y los sentimientos de aislamiento;
- Permite el logro de objetivos que son cualitativamente más ricos en contenidos
- Obliga a la autoevaluación del grupo.

#### **6.4. Aprendizaje significativo en matemáticas**

El aprendizaje significativo tiene al psicólogo y pedagogo David Ausubel como precursor de la teoría. Según la cual, para aprender un concepto, debe haber en primera instancia una cantidad básica de información acerca de él (conocimientos previos), que actúe como material de fondo para la nueva información.

Según Ausubel (citado por Arancibia y Herrera) el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas

---

<sup>27</sup> Aprendizaje basado en problemas y LMS, Paola Allendes Olave; Vanesa Torres; Viviana M. Ponce [en línea]

pertinentes de afianzamiento que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende.<sup>28</sup>

El aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una metacognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor. (Liset Santoyo)

El aprendizaje significativo es el resultado de las interacciones de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo. (Marisol Sánchez.)<sup>29</sup>

“Según Ausubel, para que tenga lugar la realización de aprendizajes significativos debe producirse la concurrencia de tres factores: que los contenidos de aprendizaje sean potencialmente significativos desde el punto de vista lógico y psicológico y la disposición potencial del alumno/a para aprender significativamente (activar, relacionar, revisar y modificar sus esquemas de conocimiento en el proceso de aprendizaje de los escolares)”<sup>30</sup>

De acuerdo con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando (Ausubel).<sup>31</sup>

De acuerdo con el aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se

---

<sup>28</sup> Arancibia y Herrera, Psicología de la Educación, 2da Editorial Alfaomega, México 1999 Pág.84 y 85.

<sup>29</sup> Definición de aprendizaje significativo. <http://www.psicopedagogia.com>

<sup>30</sup> ESCORIZA Nieto. Conocimiento psicológico y conceptualización de las dificultades de aprendizaje

<sup>31</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/David\\_Ausubel](http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel)

logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando (Ausubel).<sup>32</sup>

## 6.5. El modelo constructivista

El constructivismo tiene sus raíces en la filosofía, psicología, sociología y educación. El verbo construir proviene del latín *struere*, que significa 'arreglar' o 'dar estructura'. El principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.<sup>33</sup>

Según Remei Balbastre Royo interpretando a varios autores, dice:

*“Piaget aporta a la teoría constructivista la concepción del aprendizaje como un proceso interno de construcción en el cual, el individuo participa activamente, adquiriendo estructuras cada vez más complejas denominadas estadios (...).*

*Otro autor que también influye en la teoría constructivista es Vigotsky. Éste parte de considerar al individuo como el resultado del proceso histórico y social. Para él, el conocimiento es el resultado de la interacción social; en ella adquirimos consciencia de nosotros, aprendemos el uso de símbolos que nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Incorpora el concepto de: ZDP (zona de desarrollo próximo) o posibilidad de los individuos de aprender en el*

---

<sup>32</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/David\\_Ausubel](http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel)

<sup>33</sup> <http://pensardenuovo.org/accion-en-la-red/especiales/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/2-el-modelo-constructivista/>

*ambiente social a partir de la interacción con los demás. Nuestro conocimiento y la experiencia posibilitan el aprendizaje, por ello el desarrollo cognitivo requiere la interacción social”.*<sup>34</sup>

En el constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuándo pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Esta teoría es del aprendizaje, no una descripción de cómo enseñar. Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos. Cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo.

Las personas no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporciona. El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas.

Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento (J. Piaget, 1955).<sup>35</sup>

### **6.5.1. Características del aprendizaje constructivista**

Según Edna Soler Fernández (2006) el constructivismo tiene lugar cuando se presentan las siguientes características simultáneamente, a saber:

- a) El aprendiz es activo en cuanto él mismo proceda e integre nueva información a su experiencia previa de aprendizaje.
- b) Se reúnen múltiples perspectivas para construir una “visión” integrada de un dominio del conocimiento a partir de autores, docentes pares y actores del medio ambiente cultural y social.

---

<sup>34</sup> <http://intercentres.cult.gva.es/spev04/constructivismo.html>

<sup>35</sup> <http://pensardnuevo.org/accion-en-la-red/especiales/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/2-el-modelo-constructivista/>

- c) El proceso de aprendizaje exige de los participantes la colaboración y cooperación comunicándose con los otros miembros de la comunidad de aprendizaje, a objeto de sintetizar y conferir significado al conocimiento que la comunidad construye.
- d) El control del proceso de aprendizaje se orienta hacia los aprendices, quienes activamente interactúan entre sí, con el docente y con otros actores del medio sociocultural.
- e) Se mantiene un ambiente auténtico con experiencias de la vida real, evitando un conocimiento fuera de contexto y privado de significado compartido.
- f) El contacto con otros aprendices en la solución de problemas reales, construye conexiones más sólidas entre lo aprendido y el desempeño en situaciones concretas de vida.<sup>36</sup>

### **6.5.2. Constructivismo en matemáticas**

El modelo constructivista por sus alcances y beneficios, se ha convertido en pieza clave de las investigaciones en los diferentes aspectos de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la matemática. Logrando transformaciones fundamentales en este campo.

Los investigadores ven en el constructivismo un marco teórico que guía el desarrollo de las situaciones de aprendizaje que, facilitan en el alumno la construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos más elaborados.

En este sentido, se puede considerar que: “El aprendizaje de las Matemáticas se contempla como un proceso en construcción más que como un saber cerrado y acabado”,<sup>37</sup> es decir, el conocimiento matemático se

---

<sup>36</sup> Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva Edna Soler Fernandez, editorial Equinoccio, 2006, universidad Simón Bolívar, Caracas venezuela

<sup>37</sup> Guirles, José Ramón Gregorio. El constructivismo y las matemáticas. Revista SIGMA N° 21. 2002 Pág. 129

presenta como una construcción, que requiere del uso de materiales concretos en ambientes de aprendizaje bien definidos.

## **6.6. El razonamiento**

Partiendo de la estructura curricular para el área de matemáticas propuesta por el MEN, en la cual, el aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al estudiante la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a los demás.

Por su parte Villarini (1992), propone once procesos genéricos de pensamiento que van desde observar y recordar hasta llegar a la toma de decisiones para lograr un objetivo que consiste en dar solución a un problema. Estos procesos son: comparar y contrastar, ordenar, formar clases, clasificar, inferir, razonar lógicamente y evaluar para solucionar problemas.<sup>38</sup>

Centrando el interés, en razonamiento, uno de los diferentes procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje y que se relaciona con cada uno de los cinco pensamientos y sistemas. Desde esta perspectiva es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes inmersos en contextos de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista.

El estudiante debe entender que las matemáticas tienen sentido, que no son simplemente un conjunto de reglas y procedimientos que se deben memorizar. Por ese motivo necesitan experiencias en las que puedan explicar, justificar y refinar su propio pensamiento, no limitarse a repetir lo

---

<sup>38</sup> Villarini A. (1992). Manual para la enseñanza de destrezas del pensamiento, San Juan, Pell

que dice un libro de texto. Necesitan plantear y justificar sus propias conjeturas aplicando varios procesos de razonamiento y extrayendo conclusiones lógicas.

(...) Parte vital de hacer matemáticas conlleva, que los estudiantes discutan, hagan conjeturas, saquen conclusiones, defiendan sus ideas y escriban sus conceptualizaciones, todo lo anterior, con retroalimentación del maestro.<sup>39</sup>

Se necesitan experiencias en las que el estudiante pueda explicar, justificar y de paso ir refinando su pensamiento. Para ello, se hace necesaria la creación de un ambiente en la que asuma importancia el pensamiento crítico y en la que el uso de materiales físicos o virtuales posibilite la comprensión de ideas abstractas.

Así como lo expresan los Lineamientos Curriculares, el razonamiento está presente en todo el quehacer matemático por lo cual, las puertas están abiertas a desarrollar diversas actividades de manera que sean del agrado de los estudiantes y que favorezcan el desarrollo de este proceso fundamental como lo es el RAZONAR.

## **6.7. Las guías de aprendizaje**

Las guías de aprendizaje son concebidas como un medio de enseñanza - aprendizaje, que sin ser sustitutivo del docente, sirve de apoyo a la dinámica del proceso, al orientar la actividad del alumno en el aprendizaje desarrollador, a través de situaciones problémicas, problemas y tareas que garanticen la apropiación activa, crítico - reflexiva y creadora de los

---

<sup>39</sup> <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php>

contenidos, con la adecuada dirección y control de sus propios aprendizajes. (Miguel Jorge Llivina)<sup>40</sup>

Para Luis Mutis “La guía es una propuesta para organizar y orientar el aprendizaje procesual, es una alternativa didáctica que fundamenta el potencial humano como otra de las acciones pedagógicas distintas a la reducción simple de una mera instrucción academicista. Se intenta crear una dinámica en la que se pone en juego la interacción de lo que el estudiante ya sabe, el ambiente sociocultural de la escuela, su entorno propio y el texto de la guía. En este sentido el objeto de estudio es abordado de manera constructiva, como procesos cognitivo, investigativo, lúdico, sensible, afectivo y axiológico.”<sup>41</sup>

Ruth Aguilar<sup>42</sup>, citando a Martínez Mediano (1998, p.109) nos dice que una guía “constituye un instrumento fundamental para la organización del trabajo del alumno y su objetivo es recoger todas las orientaciones necesarias que le permitan al estudiante integrar los elementos didácticos para el estudio de la asignatura”.

La guía de aprendizaje se constituye entonces en un recurso importantísimo para el trabajo desarrollado en el semillero de matemáticas en el campo, porque facilita el dialogo constructivo de saberes, en la medida en que se aprovechan los beneficios del aprendizaje colaborativo.

## **6.8. Importancia de los manipuladores físicos y virtuales**

Los Medios y Tecnologías de Información y Comunicación, MTIC, “*son una herramienta estratégica para el mejoramiento de la calidad educativa.*”

---

<sup>40</sup> <http://www.educar.org/articulos/guiasdeaprendizaje.asp>

<sup>41</sup> MUTIS Ibarra Luis Hernando, *LAS GUÍAS DE APRENDIZAJE*, República de Colombia Departamento de Nariño, Municipio de pasto, [en línea]

<sup>42</sup> RUTH MARLENE AGUILAR FEIJOO, La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la utpl, [en línea]



*Importante por acceso y manejo de la información, de los entornos, innovación en la pedagogía ayuda a la investigación desde el inicio del estudiante hasta que egresa.”* Comprenden los elementos de la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, además, de los medios de comunicación social y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono y fax, entre otros.

A la hora de comprender y aprender las matemáticas, se hace necesaria la participación activa del estudiante, con el fin de lograr aprendizajes significativos. A través de la implementación de los manipuladores físicos y virtuales, se genera un cambio importante en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas. Se deja de lado la actitud de espectador y se entra a participar de todo el proceso educativo.

Frente al uso de los manipuladores virtuales Nidia Pilar Carrero Poveda (2008) plantea:

*...”Se debe orientar al educando para que aprenda a discernir, clasificar, analizar y crear sus propios conceptos, es decir pasar de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento<sup>43</sup>...”*

Esta recomendación se debe a la imperiosa necesidad de filtrar la información, para que de ella se obtenga los mayores beneficios.

Así mismo, Palomo, Ruiz y Sánchez (2006) citado por Bautista<sup>44</sup>, sostienen que las MTIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos. Asimismo estos autores señalan que estos recursos abren nuevas posibilidades para la docencia como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información y recursos (en el caso de Internet se puede utilizar buscadores), de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico,

---

<sup>43</sup> CARRERO N. Súbete al bus de las “tic” [en línea] <http://pilitacp.wordpress.com/>

<sup>44</sup> BAUTISTA J. Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza [en línea] <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanza-aprendizaje-40185>

Chat, foros...) que permiten intercambiar trabajos, ideas, información diversa, procesadores de texto, editores de imágenes, de páginas Web, presentaciones multimedia, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje: recursos en páginas Web, visitas virtuales.

### **6.8.1. Manipuladores físicos: aula taller de matemáticas**

En el portal educativo de Medellín, se hace alusión al aula taller como *“laboratorios para hacer, jugar, experimentar, aprender e innovar desde la ciencia y la tecnología como elementos que acercan al conocimiento y enriquecen la labor de los docentes, mediante la exploración y el fomento de la creatividad, involucrando los sentidos, la experiencia y la comunicación.”*<sup>45</sup>

En este sentido el aula taller de matemáticas se convierte en “Un espacio nutrido de textos, materiales de apoyo, actividades lúdicas y experimentales para que maestras y maestros, inmersos en el maravilloso mundo de las matemáticas e inquietos por mejorar la enseñanza de esta ciencia, puedan retroalimentar sus conocimientos para facilitar a sus estudiantes la apropiación de los conceptos y su aplicación a la solución de problemas en ambientes dinámicos y divertidos.”<sup>46</sup>

El trabajo del semillero pretende de alguna forma ser un laboratorio, un taller de construcción del conocimiento, en el cual a partir de los pocos recursos con los que se cuentan se pueda realizar actividades productivas en procura de desarrollar el razonamiento en los estudiantes de la zona rural.

### **6.8.2. Manipuladores virtuales: herramientas tecnológicas**

Las Herramientas tecnológicas, son programas y aplicaciones (software) que pueden ser utilizadas en diversas funciones. Están diseñadas para facilitar el

---

<sup>45</sup> <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Esmaestro/Paginas/Aulastaller.aspx>

<sup>46</sup> <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Esmaestro/Paginas/Matematica.aspx>

trabajo y permitir que los recursos sean aplicados eficientemente intercambiando información y conocimiento dentro y fuera de las instituciones educativas.

Los procesadores de textos, gráficos, animaciones, tablas, flash, entre muchos otros. Son herramientas que fácilmente se pueden utilizar y están al alcance de todos.

Al respecto, las herramientas flash son aplicación de alto contenido interactivo el cual gracias a su versatilidad permiten desarrollar temáticas educativas que de otra forma serían difíciles de abordar.

Por su parte Martínez (2003) plantea que las nuevas tecnologías precisan de unas necesidades previas, sin las cuales no puede hablarse de su incorporación a ningún ámbito de la enseñanza. Estas son:

***El acceso técnico:*** Tiene que ver con la posibilidad material de disponer de acceso a estas tecnologías a los medios y servicios que proporcionan.

***El acceso práctico:*** Se relaciona con la disponibilidad del tiempo necesario para el empleo de las tecnologías, al igual que con preparar el proceso de su uso como soporte para la enseñanza y como medio para el aprendizaje.

***El acceso operativo:*** Referido a los conocimientos que van a permitir el manejo de la herramienta tecnológica.

***El acceso criterial:*** La utilización de las tecnologías precisa de una actitud previa crítica con la propia tecnología y que facilita la toma de decisiones sobre su utilización. La posibilidad de responder a la pregunta de por qué esta tecnología aquí y ahora es una cuestión fundamental.

***El acceso relacional científico tecnológico: Vinculado con los requisitos previos que necesitan tener del proceso de enseñanza en que se pretende incidir con las tecnologías.***<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Martínez, F. (2003). El profesorado ante las nuevas tecnologías. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coords.), *Medios y herramientas de comunicación para la educación universitaria* (pp. 207-222). Ciudad de Panamá, Panamá: Sucesos Publicidad.

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

La propuesta “El semillero de matemáticas en el campo” tiene como objetivo contribuir al desarrollo del razonamiento matemático en los estudiantes de los C.E.R Cabañas, La Mariela y Bodegas, por medio de la conformación de un semillero donde se generan ambientes de aprendizaje propicios para la construcción del conocimiento matemático, desde la integración e implementación de los materiales del aula taller y las MTIC en el aula.

Esta propuesta obedece al tipo de investigación cualitativa con enfoque descriptivo-etnometodológico. Desde este enfoque, la investigación apunta a la interpretación de la problemática existente en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de la educación rural. Por tanto, se da protagonismo a las posturas subjetivas de los maestros y estudiantes y a las evidencias documentales extraídas de diferentes instrumentos: observación, entrevista, actividades matemáticas, fotografías, el análisis documental, entre otros, como soporte de información y verificación de las dificultades encontradas en las escuelas intervenidas.

El proceso de planificación y ejecución de esta propuesta, puede describirse en tres fases fundamentales: diagnóstico, intervención pedagógica y análisis de resultados.

### **7.1. Fase de diagnóstica: Instrumentos de observación:**

La finalidad de esta fase es la realización e implementación de una serie de instrumentos para la observación y recolección de información documental desde los cuales se pudo establecer la situación problemática que encamina el presente trabajo, dando como resultado el planteamiento de la propuesta de intervención al constituir las preguntas, objetivos y metas de la investigación. En esta etapa, se realizó una prueba diagnóstica para identificar las debilidades y fortalezas que presentaban los educandos en el

área de matemáticas, especialmente en los procesos de razonamiento y solución de problemas.

#### **7.1.1. Caracterización de la Institución Educativa y de lo académico:**

En este instrumento se recopila información importante sobre: la administración, organización, categorización de docentes y estudiantes, así como de la historia, estructura del PEI (Proyecto Educativo Institucional) y de los PIA (Plan Integral de Área) de los centros educativos intervenidos.

En primer lugar, se registran aspectos generales como la jornada académica, el nivel educativo, el tipo de formación, la reseña histórica, características del personal docente y administrativo.

En un segundo momento, se efectúa el análisis de dos documentos importantes: el PEI y el plan de área de matemáticas, para extraer de ambos información documental que permita establecer relaciones o inconsistencias entre ellos, dando una mirada al modelo pedagógico, los enfoques metodológicos y didácticos, los procesos de evaluación y la forma en que se dirige el trabajo en el aula de clase.

#### **7.1.2. Caracterización académica**

El objetivo de este instrumento es recopilar información entre los docentes de la institución sobre el proceso evaluativo en su área de desempeño. Para lograr la información requerida, se indaga a cada docente cómo lleva el proceso de evaluación desde el desempeño de sus estudiantes en el área, los instrumentos utilizados, criterios para la elaboración de la herramienta, agentes (hetero, co y auto evaluación), si evalúa competencias o contenidos, estrategias para mejorar resultados desfavorables, y proyección comunitaria de para la realización de planes de mejoramiento. ([Ver Anexo 2](#))

### **7.1.3. Caracterización de la población:**

La intencionalidad de este instrumento es recopilar información que posibilite realizar una caracterización general del grupo de intervención. Es decir, identificar los aspectos generales de los estudiantes indagando su vida familiar y social, formación académica...sus gustos, motivaciones, intereses y actitudes con respecto al área de matemáticas. También, se tiene en cuenta los ambientes de aprendizaje en los cuales se desenvuelven, tanto a nivel interno como externo de la institución. ([Ver Anexo 1](#)) y ([Ver Anexo 4](#))

### **7.1.4. Caracterización de los recursos**

Este instrumento fue elaborado desde dos perspectivas: identificar los recursos con los que cuenta la institución para las clases de matemáticas y, (verificando su existencia) encontrar evidencias de que se les da un uso adecuado.

### **7.1.5. Observación de clases por parte del docente cooperador**

La observación de clase es un recurso para evaluar: actividades, procesos, dominio del tema, conceptualización, estrategias,... el uso y manejo de recursos para desarrollar un encuentro del semillero en las escuelas intervenidas.

En general, permite evaluar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a través de la mediatización de las experiencias que permitan afianzar el tema y, la adecuada utilización de las preguntas para problematizar los conocimientos y las aptitudes de los estudiantes ante la construcción del pensamiento matemático.

También se rescata otra intencionalidad en este instrumento: evaluar la capacidad del maestro en formación para despertar interés, entusiasmo y motivación en el estudiante: en la participación de las actividades, la argumentación de los razonamientos, la explicación de las estrategias de solución y, de exponer sus sentimientos frente a su expectativas del área en esa clase. ([Ver Anexo 8](#))

#### **7.1.6. Prueba Diagnóstica**

Esta prueba constituye el punto de partida para identificar las debilidades y fortalezas que presentan los educandos en el área de matemáticas, especialmente en los procesos de razonamiento y en la solución de problemas.

La prueba se elabora teniendo en cuenta situaciones problemáticas sobre series numéricas, geométricas, secuencias, y cubo tridimensional; cuya intencionalidad permite efectuar diversas interpretaciones acerca de la manera como los estudiantes hacen uso de su pensamiento lógico para resolverlas, teniendo en cuenta el nivel escolar en el que se encuentran.

El instrumento consta de siete preguntas con respuestas de selección múltiple. En cada una, el estudiante debe detenerse a leer, identificar y analizar las posibles opciones de respuesta para sustentarlas con ciertos procedimientos y argumentaciones conceptuales de acuerdo con su capacidad de razonamiento, eligiendo el mejor camino de solución al problema.

Se aplica a 30 estudiantes de los Centros Educativos Bodegas, La Mariela y Cabañas durante dos horas, y después de realizar un análisis a los procesos de solución, se considera un factor limitante que los estudiantes no estén acostumbrados a este tipo de pruebas y solo trabajaban las matemáticas



desde las guías de escuela nueva. Al respecto, es importante resaltar la actitud de los estudiantes que expresa cierta apatía frente a instrumentos donde se maneja tanta información, por lo cual se notó predisposición a la hora de dar solución a la evaluación, generándose confusiones e incomprensiones, hecho que influye directamente en los resultados obtenidos.

En síntesis, la fase diagnóstica evidencia una carencia de procesos de comprensión, interpretación y contextualización frente a la construcción y utilización de los conceptos matemáticos. ([Ver Anexo 5](#) y [Anexo 6](#))

## **7.2. Fase de intervención**

Esta fase es la parte práctica de la intervención pedagógica y en ella se desarrollan las guías de aprendizaje orientadas bajo el modelo constructivista y la metodología del (ABP), desde la implementación de materiales manipulables como los bloques lógicos, el tangram, el dominó y los pentominós, pertenecientes al aula taller y los software educativos: “tangram 1”, “activa tu mente”, y “material educativo multimedia” colegio Trilce, desde las MTIC.

### ***7.2.1. El semillero de matemáticas en el campo:***

Un semillero de aprendizaje, es un grupo de personas que comparten sus problemáticas escolares y motivados por el deseo de superarlas, acuden a este espacio para realizar actividades pedagógicas en pro de su mejoramiento académico.

En el caso de las matemáticas, el semillero lo componen un conjunto de personas que movidas por sus intereses realizan diferentes actividades

matemáticas con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje que presentan dificultades.

El semillero está conformado por un maestro orientador y unos estudiantes interesados en abordar diferentes temáticas, con el propósito de mejorar o afianzar sus conocimientos. Desarrolla actividades planeadas en guías de aprendizaje, en sesiones acordadas entre los participantes y utiliza materiales manipulables como apoyo del proceso.

Durante la intervención pedagógica el semillero se reúne cada semana en encuentros de dos horas en jornadas extraclase, para la realización de actividades matemáticas que implican solución de problemas para el fortalecimiento del razonamiento bajo la orientación del trabajo individual y colectivo.

### **7.2.2. Guías de aprendizaje: ([Ver Anexo 9](#))**

Las guías de aprendizaje en su estructura conceptual y procedimental logran contribuir al desarrollo del pensamiento matemático desde la planificación y ejecución de sus actividades y a partir del planteamiento de situaciones problema, permitiendo facilitar la realización de un proceso de aprendizaje basado en los desempeños logrados por los estudiantes en la adquisición de competencias en el área, integrando a su vez, los intereses y las experiencias cotidianas de los sujetos dentro y fuera del entorno escolar.

Son innovadoras porque para los estudiantes del campo, se presentan como un nuevo espacio de conceptualización diferente al aula de clase, y en el trabajo con las MTIC, por la implementación de recursos multimedia atractivos que permiten la interacción con la tecnología, dando lugar a desarrollo de aprendizajes significativos.

Las actividades matemáticas, se desarrollan a partir de situaciones problemáticas basadas en la metodología (ABP) favoreciendo el pensamiento matemático desde la perspectiva de idear ambientes propicios para el aprendizaje, favoreciendo la comprensión, el uso del razonamiento y la argumentación de los procesos que indican la consecución de desempeños tanto en la solución de las actividades, como en su desenvolvimiento en la vida cotidiana.

Cada guía desarrolla en el campo conceptual y experiencial varias actividades de razonamiento muy particulares a las poblaciones intervenidas y acordes a su nivel escolar. Sin embargo, en los grados 4° y 5° y de 6° a 11° las guías proponen una serie de actividades con aplicabilidad didáctica en los diferentes momentos de aprendizaje: para la activación de conocimientos previos, reconocimiento de los recursos manipulables, fortalecimiento conceptual, y en la integración de las MTIC para afianzar conocimientos.

En cuanto a la estructura organizativa, comprenden un marco teórico y conceptual que fundamenta su importancia, los estándares, logros e indicadores de logro que indican las competencias y desempeños por alcanzar en los estudiantes mediante el desarrollo de pensamientos; el diagnóstico donde se identifican fortalezas y dificultades del grupo que afectan su aplicación, y a partir de esta problemática, se estructuran las diferentes actividades, las cuales están organizadas en dos momentos de intervención: actividades diagnósticas para activación de conocimientos previos y actividades de profundización o fortalecimiento para el desarrollo conceptual.

Al finalizar el desarrollo de una guía, el semillero destina un espacio para efectuar la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de los alcances y dificultades obtenidas en las diferentes sesiones, dando significación e

importancia a las fortalezas y debilidades presentadas en las contribuciones individuales y grupales que cada estudiante realiza a partir de: la participación y elaboración de preguntas, predisposición, motivación en la creación del material y de su uso para el trabajo de la guía, así como de las capacidades adquiridas para afrontar los problemas propuestos y la manera en que se evidenciaba la evolución de los conocimientos que permiten favorecer el pensamiento matemático.

Atendiendo a las anteriores características, las guías de aprendizaje para el trabajo del semillero, llevan en su estructura 4 momentos de organización procedimental:

1. Construcción de material concreto, usando recursos del medio inmediato del estudiante y /o ofrecido por la institución.
2. Desarrollo de actividades matemáticas utilizando materiales del aula taller.
3. Uso de materiales interactivos (MTIC) para fortalecer las temáticas abordadas dentro de las sesiones de clase y entablar una mayor interacción entre las herramientas tecnológicas con el estudiante.
4. Evaluación de la guía de aprendizaje y de las experiencias vividas durante su ejecución. Aquí los estudiantes expresan sus impresiones, dificultades y mejoras respecto a su avance en los proceso de razonamiento matemático mientras elaboran los tres procesos: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

A continuación se describen las guías de aprendizaje utilizadas durante la intervención:

### **7.2.2.1. Guía: aprendamos con el tangram:**

Esta guía pretende contribuir al afianzamiento del concepto de área utilizando las figuras geométricas pertenecientes al tangram: 2 triángulos grandes, 1 mediano y 2 pequeños, 1 cuadrado y 1 paralelogramo, para establecer relaciones y comparaciones entre las piezas teniendo en cuenta las fracciones de área, los lados de las figuras, sus semejanza y equivalencias.

Esta guía tiene dos momentos de intervención diagnóstica, la primera consta de actividades de razonamiento lógico para activar los conocimientos previos de los estudiantes; la segunda, comprende la creación del tangram utilizando recursos escolares.

En las actividades de profundización, usando las fichas del tangram se construyen figuras geométricas y objetos, se realiza la caracterización a cada pieza, la comparación de figuras y actividades de equivalencia.

Respecto a las MTIC, se utiliza el flash “tangram 1” para recrear nuevas construcciones de figuras. ([Ver Anexo 9](#))

### **7.2.2.2. Guía: actividades de razonamiento con el dominó y los bloques lógicos**

El propósito es favorecer el razonamiento matemático en los estudiantes por medio de actividades pedagógicas y didácticas que requieren del desarrollo de competencias básicas y matemáticas.

Esta guía consta de dos temáticas por abordar:

- La construcción inicial del dominó con recursos escolares, y el desarrollo de actividades de razonamiento donde el estudiante debe

construir figuras cuadradas y rectangulares usando las fichas sugeridas.

- Desarrollo de actividades utilizando los bloques lógicos del aula taller de matemáticas. Primero se realizan actividades exploratorias y de motivación, luego se trabaja la teoría de la lógica y los conjuntos, resolviendo a la vez, preguntas orientadoras de aprendizaje conceptual.

El elemento de las MTIC utilizado es el flash “boques lógicos” como actividad introductoria a la conceptualización de la teoría de conjuntos.

#### **7.2.2.3. Guía: activemos nuestros conocimientos matemáticos:**

Para esta guía se dispone de recursos del medio: palillos, para resolver las situaciones problema de las actividades diagnósticas, las cuales proponen elaborar construcciones a partir de quitar, mover o agregar palillos a unas figuras propuestas.

En la fase de profundización, los estudiantes desarrollan actividades con mayor nivel de profundidad en temáticas de series y sus criterios de formación, secuencias, y construcciones geométricas, solución de problemas entre otros.

Al final, la guía propone utilizar el flash “activa tu mente” para resolver juegos con problemas matemáticos y pruebas de razonamiento.

#### **7.2.2.4. Guía: a razonar se dijo:**

En las actividades diagnósticas se plantean varios problemas relacionados con diferentes temáticas como la geométrica, series y construcción de figuras.

En las actividades de fortalecimiento se proponen actividades concernientes a: relación de áreas y perímetros, cuadrados mágicos, conteo de cubos, entre otros.

Respecto al recurso de las MTIC, se utiliza el “material educativo multimedia” del colegio Trilce, para trabajar situaciones matemáticas entretenidas utilizando el ingenio.

#### **7.2.2.5. Guía armando y juntando aprendemos geometría:**

El propósito de esta guía es fomentar en los estudiantes un mayor interés por los procesos relacionados con el pensamiento espacial, que permiten abordar conceptos relacionados con la geometría como: área, perímetro, simetría, rotación, congruencia, ángulos y demás conceptos que puedan surgir durante el desarrollo de las diferentes actividades que allí se plantean.

Inicialmente se proponen actividades para trabajar construcciones de rectángulos de diferentes medidas (armados con las 12 figuras del pentominó). Luego se realiza el análisis de las construcciones utilizando figuras en dos y tres dimensiones donde se trabaja la simetría axial y la rotación de estas piezas. ([Ver Anexo 9](#))

En la fase de fortalecimiento, se hacen construcciones de objetos como: torres, animales, cuadrados, y figuras irregulares utilizando los pentominó, teniendo en cuenta el área de la figura que podía variar, haciendo innecesaria la utilización de todas las fichas.

#### **7.2.2.6. Los diarios de campo:**

Son instrumentos empleados para el registro de cada una de las intervenciones realizadas, sustrayendo de esta herramienta, elementos

relevantes que merecen ser analizados y comentados en una reflexión pedagógica. En él, se comentan fortalezas, debilidades y aspectos mejorar de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, los recursos, las actividades realizadas, desempeños, experiencias de aula y mejoras cognitivas que fortalezcan el desarrollo del razonamiento en los estudiantes. ([Ver Anexo 7](#))

### **7.3. Experiencias con software educativo y material concreto**

Para el desarrollo de las actividades propuestas en las guías de aprendizaje se necesitan experiencias en las que se pueda explicar, justificar, analizar, argumentar y proponer, a medida que va refinando su pensamiento. Para ello, se hace necesaria la utilización de materiales manipulables desde las MTIC como el tangram, los bloques lógicos, los pentominó, entre otros elementos del aula taller y varios flash interactivos llamados: “activa tu mente”, “tangram 1” y “material educativo multimedia” del colegio Trilce, como mediadores en el aprendizaje de las matemáticas y que ayudan a los estudiantes a construir, recrear y afianzar representaciones matemáticas, al tiempo que proponen una variedad de juegos interactivos para fortalecer el trabajo del semillero.

A continuación, Se describen las aplicaciones educativas que orientaron las actividades en las guías de aprendizaje para el trabajo del semillero:

#### **7.3.1. Activa tu mente**

Es un flash interactivo que comprende varios test y juegos recreativos con pruebas de inteligencia sobre conocimientos matemáticos en los campos: de percepción, razonamiento, memoria, cálculo y lenguaje. La utilización de este recurso educativo, busca que cada estudiante reconozca su nivel intelectual en el pensamiento matemático, en especial en la pruebas de razonamiento.

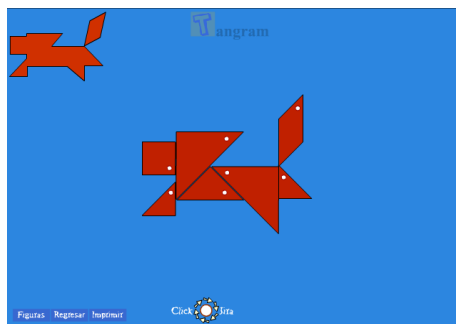




**Figura 2.** Aplicación en flash “Activa tu mente”

### **7.3.2. Tangram 1**

Con el flash “tangram 1” los niños del semillero recrean su actividad mental armando figuras de manera interactiva y usando las MTIC como herramienta de aprendizaje. En este espacio, se desarrollaron 10 figuras planas utilizando las piezas de dicho material y con la participación activa del computador.



**Figura 3.** Aplicación Flash sobre el Tangram

### **7.3.3. Material educativo multimedia, colegio Trilce**

Este es un material educativo desarrollado por el colegio Trilce elaborado por Victor Corzo Remundo y otros colaboradores, el cual busca presentar la matemática de una forma distinta, utilizando una gran variedad de experiencias interactivas que requieren de buenos razonamientos. Este flash



las contribuciones de éste para el desarrollo competencias matemáticas que le permitan desenvolverse en el área más fácil y espontáneamente:

En la entrevista se expresan libremente las opiniones sobre la experiencia vivida en “El semillero de matemáticas en el campo”, logrando una retroalimentación de las fortalezas, debilidades y aspectos a mejorar que permitan evaluar de manera constructiva y dinámica del trabajo realizado. Este instrumento de verificación indaga sobre los intereses y motivaciones de los estudiantes frente al área, para arrojar un análisis descriptivo de la efectividad y pertinencia del semillero al contribuir significativamente en sus elaboraciones cognitivas, permitiéndoles un mejor desenvolvimiento en la resolución de problemas así como en la comprensión de los mismos en la construcción del conocimiento matemático.

La entrevista consta de 10 preguntas para indagar el proceso formativo de los estudiantes durante todo el desarrollo de la propuesta: su la motivación para pertenecer al grupo, la realización de la prueba diagnóstica, el desarrollo de las actividades de las guías, y en la solución de la prueba final (olimpiadas); exponiendo en sus opiniones, las expectativas, impresiones, contribuciones a nivel cognitivo y formación personal, desarrollo de procesos, estrategias metodológicas, identificación personal con alguna de las experiencia de clase, importancia que le da a la utilización de recursos manipulables...entre otros, que ayuden identificar si los resultados obtenidos en los diferentes aspectos nombrados contribuyeron a la consecución de los objetivos del proyecto.

La dinámica de desarrollo de la entrevista se llevó a cabo en dos momentos, el diligenciamiento formal de las respuestas y, la socialización y argumentación de las mismas utilizando el recurso del audio para registrarlas. ([Ver Anexo 11](#))

#### **7.4.2. Olimpiadas matemáticas:**

Al terminar el proceso de la intervención pedagógica, se citaron nuevamente los estudiantes a una sesión del semillero para evaluar sus avances de los aprendizajes en el área de matemáticas. Para ello, se implementa una prueba de razonamiento llamada “olimpiadas de matemáticas” de básica primaria en los CER Bodegas y La Mariela, y de 6°a 11° para la básica secundaria y media en la Corporación COREDI (zona rural).

Esta prueba posee 19 preguntas planteadas en problemas matemáticos y se estima un tiempo de 2 horas para resolverla. Cada pregunta tiene una estrategia de solución diferente, y presenta actividades que vinculan conocimientos matemáticos y de situaciones de la vida cotidiana.

Las temáticas abordadas en esta prueba son: figuras mágicas, series y secuencias, formación de figuras a partir de la observación de patrones, concepto de área, perímetro y equivalencias. Estas actividades fueron elegidas para esta prueba porque corresponden a situaciones de aprendizaje abordadas en las guías de aprendizaje, y porque permiten establecer comparaciones entre los resultados obtenidos en las olimpiadas y los resultados de la prueba diagnóstica.

La estrategia metodológica de este instrumento requiere de su aplicación en estudiantes de los mismos grados en otras instituciones rurales (colaboradoras), con el fin de verificar los avances en los procesos de razonamiento de los estudiantes del semillero.

Este instrumento de verificación, también aporta desde su intencionalidad a la consecución de los objetivos planteados en el proyecto. ([Ver Anexo 12](#), [Anexo 13](#))

## 8. ANALISIS DE RESULTADOS

En el contexto de desarrollo del proyecto “El semillero de matemáticas en el campo”, se presentan los resultados obtenidos de la propuesta de investigación realizada durante los dos semestres del año 2010 y el primero del 2011 en los Centros Educativos Rurales de Bodegas, Cabañas y la Mariela. A continuación se ilustran los resultados con base a las tres fases metodológicas en que se desarrolló la propuesta.

### 8.1. Fase diagnóstica

#### 8.1.1. Prueba diagnóstica

Haciendo un sondeo general en los resultados de las pruebas diagnósticas en las tres escuelas intervenidas, se obtiene como resultado que la mayoría lograron resolver la prueba sacando 3 puntos favorables de los 7 en total. Estos puntajes, generaron preocupación en las motivaciones de los estudiantes luego de reconocer sus falencias en el área.

Al analizar las respuestas de la prueba en las 3 escuelas intervenidas, se encuentra concordancia en las respuestas de menor acierto y se puede evidenciar que las falencias más notables constituyen desempeños deficientes en cuanto a las actividades de razonamiento en series numéricas, secuencias lógicas y relaciones geométricas.

Respecto a las series numéricas, se encontró que los estudiantes conocen limitados patrones de seriación, respondiendo sólo secuencias lógicas sencillas, es decir que no implican mucho uso del razonamiento lógico:

3. Escribe el número que sigue en la serie.

42896      29      11      ?

- a) 3
- b) 5
- c) 4
- d) 2

**Figura 5.** Respuestas prueba diagnóstica punto 3

En este punto se evidencia que la mayoría de los estudiantes no lograron encontrar el patrón de formación de la serie, el cual es, la suma de los dígitos del el número anterior. Esto se debe a la poca familiarización con patrones diferentes a los de crecimiento y decrecimiento; como en el caso de la siguiente pregunta:

5. Escribe el número que falta en la serie

4   6   3   7   2   8   1   9   0   ?

- a) 7
- b) 10
- c) 11
- d) 8

**Figura 6.** Respuestas prueba diagnóstica punto 5

En esta imagen, se observa un patrón de secuencia en el que las posiciones impares y las pares aumentan de uno en uno.

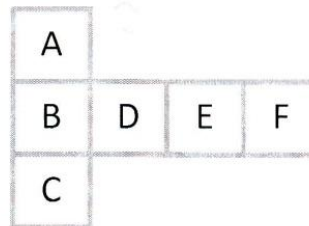
Las secuencias lógicas también demuestran dificultad evidenciando que los estudiantes están acostumbrados a resolverlas con un procedimiento de solución que implica establecer relaciones visuales y geométricas en las características similares de la figuras de la misma hilera, o estableciendo parejas de figuras con características particulares. Sin embargo, los

estudiantes no demostraron tener habilidades para establecer relaciones conceptuales entre las figuras que les permitiera encontrar con mayor certeza la mejor solución para las secuencias lógicas. ([Ver anexo 7](#))

En las relaciones geométricas, fue limitada la utilización del pensamiento espacial, y a partir de las argumentaciones de los estudiantes sobre la elección de su respuesta, se les complica estructurar la figura en tres dimensiones, generándoles conflictos de razonamiento matemático.

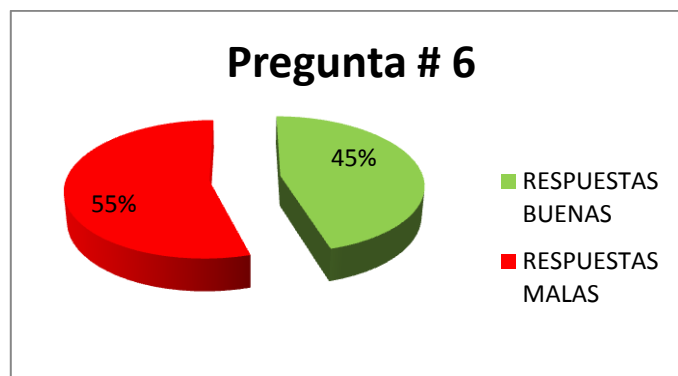
6. La siguiente figura muestra el desarrollo de un cubo. ¿Cuál es la cara opuesta a la cara F?

- a) La cara B
- b) La cara C
- c) La Cara E
- d) La cara D



**Figura 7.** Respuestas prueba diagnóstica punto 6

La siguiente imagen muestra un el porcentaje de las respuestas erróneas de los estudiantes respecto a la solución del problema en el punto 6 donde se debe relacionar las posiciones opuestas de las caras del cubo haciendo una imagen mental del cubo armado:



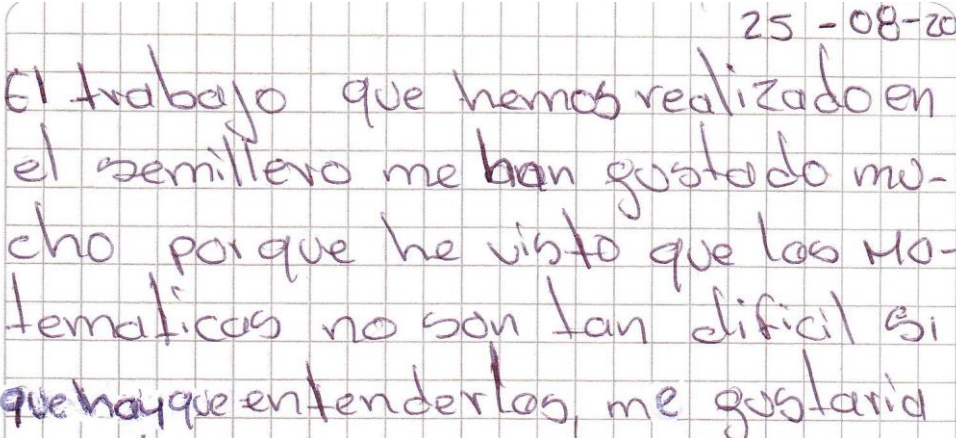
**Figura 8.** Porcentaje aciertos punto 6

En esta pregunta, durante la socialización de los problemas, los estudiantes afirman no saber cómo responder, limitándose a escoger una respuesta al azar.

En general, la prueba diagnóstica arrojó como resultados que aunque los estudiantes lograron acertar las respuestas de algunos de los problemas planteados, a la hora de argumentar las estrategias de solución, se evidencian falencias en los procesos de razonamiento.

### **8.1.2. Resultados de las guías de aprendizaje**

Con los materiales realizados y los presentados del aula taller de matemáticas se logra motivar a los estudiantes en cuanto a la concepción que tenían frente al área; la estudiante Estefanía de grado sexto, expresa lo siguiente frente al trabajo del semillero:



25 - 08 - 2010  
El trabajo que hemos realizado en el semillero me han gustado mucho porque he visto que las matemáticas no son tan difícil si no que hay que entenderlos, me gustaria

**Figura 10.** Evaluación. Apreciaciones sobre el semillero

De igual manera Yenifer Katherine Sucerquia del grado octavo, afirma que ha cambiado la mirada hacia las matemáticas.

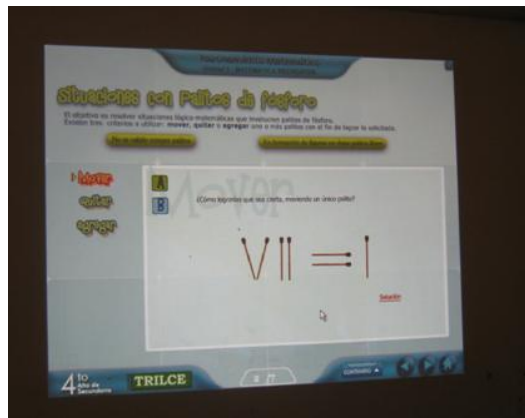


JENIFER KATERINE SOCERGOVA 25-08-2010

ME HA PARECIDO MUY BUENO PORQUE HE APRENDIDO MUCHAS COSAS NUEVAS Y ME HIZO CAMBIAR LA OPINION QUE TENIA RESPECTO A LAS MATEMATICAS. Y QUE EL TRABAJO ME HA PARECIDO MUY BUENO POR LAS COSAS QUE ME HAN ENSEÑADO Y ME ESTOY MOTIVANDO A SEGUIR ADELANTE Y CREO QUE MI COMPORTAMIENTO HA SIDO BUENO."

**Figura 11.** Evaluación. Apreciaciones sobre el semillero

- Otro aspecto que contribuyó a motivar a los estudiantes durante las sesiones de trabajo del semillero fue el uso de algunos materiales educativos multimedia en el ordenador. Con estos se logra fortalecer los procesos de razonamiento desde la virtualidad.



**Figura 12.** Trabajo estudiantes Aplicación Colegio Trilce.

Estas herramientas virtuales, son innovadoras porque propician nuevos espacios de conceptualización para la construcción del conocimiento dando lugar al desarrollo de aprendizajes significativos.



**Figura 13.** Aplicación “Activa tu mente”

El uso de materiales interactivos (MTIC) fortalece los aprendizajes contribuyendo al desarrollo de competencias y desempeños en el área de matemáticas.



**Figura 14.** Trabajo estudiantes Aplicación “Tangram 1”

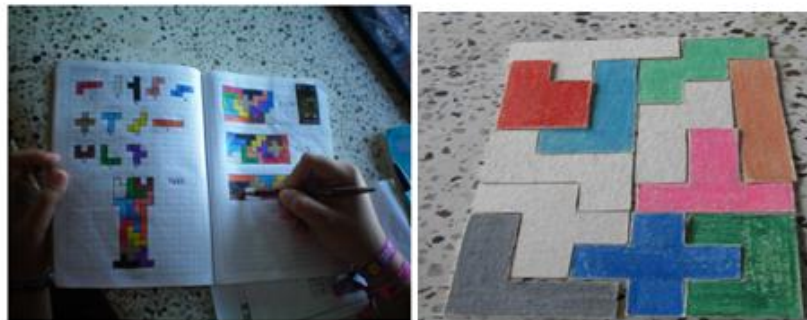
Durante el trabajo con los archivos flash, por la dificultad de no contar con computadores para cada estudiante, se presentan los problemas para luego ser desarrollados por ellos, en el cuaderno o manipulando material concreto. Esto sirve para que los estudiantes mejoren en cuanto a los procesos de argumentación y razonamiento, lo cual se evidenciaba a la hora de confrontar las respuestas dada por ellos, con la respuesta correcta.

Pese a la limitacion de contar con pocos recursos tecnológicos, las actividades virtuales incentivan el trabajo grupal ó colaborativo, permitiendo el intercambio de ideas en la solucion de problemas.



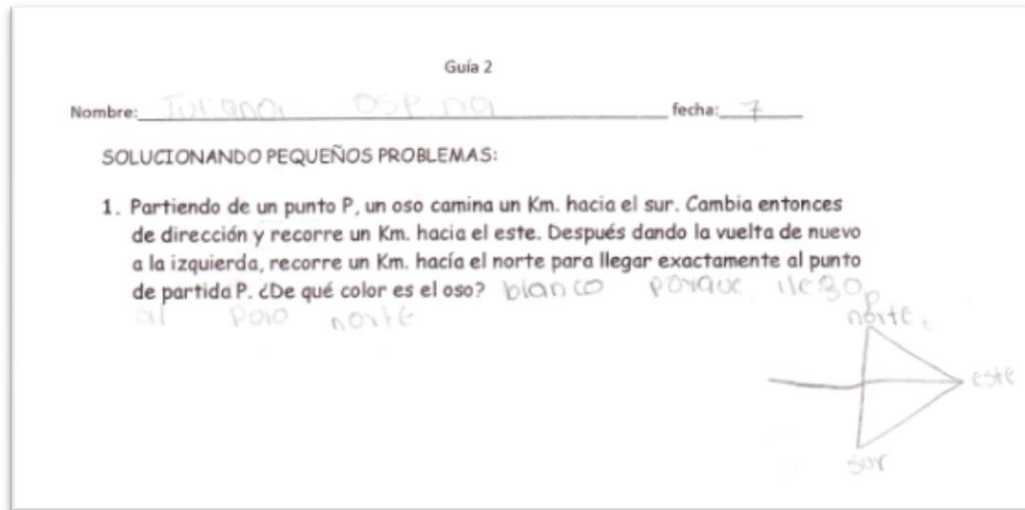
**Figura 15.** Recursos tecnológicos limitados.

Los recursos del aula taller, contribuyen a la comprensión de las situaciones planteadas en los problemas integrando las experiencias cotidianas de los sujetos dentro y fuera del entorno escolar.



**Figura 16.** Desarrollo Guía Pentominos (trabajo material concreto)

Juliana Ospina, muestra en la solución de un problema cotidiano planteado en la guía del tangram, como a través del uso del material se puede acceder a mejores interpretaciones del problema.



**Figura 17.** Solución de problemas cotidianos (uso tangram)

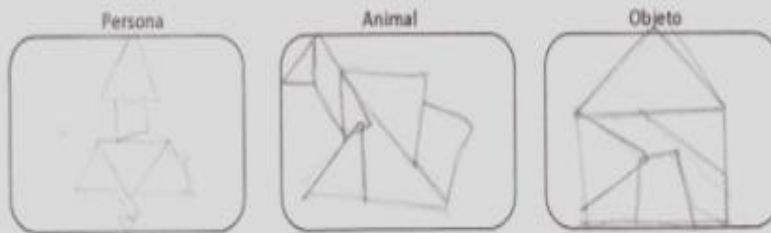
En estas imágenes se representan las sesiones de clase del semillero, evidenciando las actividades que se desarrollan con entusiasmo y motivación al utilizar material concreto:



**Figura 18.** Desarrollo Guía dominó y bloques lógicos

Esta es una evidencia del trabajo realizado en la guía de aprendizaje sobre el tangram, actividad que requiere del uso del material concreto para la construcción de los objetos y de la conceptualización de las figuras geométricas:

-Recrea la figura de un animal, persona u objeto, uniendo correctamente (con acoplamiento) algunas o todas las piezas del tangram.



- Representa con las siete piezas del tangram, cada figura propuesta:



**ACTIVIDAD 2: analicemos las figuras**

Número	Nombre de la Figura	Características	¿Por qué se llama así la figura?
1	triángulo grande	tiene tres puntos	Por que tiene 3 puntos
2	triángulo pequeño	porque es pequeño pero tiene 3 puntos	porque tiene 3 puntos
3	triángulo mediano	tiene doble paralelos y las otras también	porque tiene dos paralelos y las otras también son paralelas
4	cuadrado mediano	tiene 4 lados, iguales	tiene 4 lados iguales
5	triángulo pequeño	tiene 3 tres puntos	porque tiene 3 puntos
6			

¿Cómo me pareció la actividad de hoy en el semillero? meo ameno porque tiene mucha dificultad en hacer las figuras con el tangram pero loice

**Figura 19. Desarrollo Guía Tangram**

En la parte inferior de la imagen, se observa una pregunta contestada por la estudiante Danila del grado 4° al desarrollar las actividades planteadas: dice que las actividades son amenas, y aunque presentó dificultades para resolverlas, pudo lograr armar diferentes figuras usando el tangram.

Se puede observar, que el trabajo colaborativo orientado desde el semillero, contribuye al desarrollo de competencias matemáticas desde la manipulación del material concreto y desde la realización de las guías de aprendizaje.



**Figura 20.** Trabajo con recursos aula taller (pentominó)

La evaluación como proceso permanente, evidencia los progresos y desempeños que se fortalecen en los estudiantes al participar de actividades matemáticas en pro del desarrollo del razonamiento al participar de la propuesta del semillero.

Esta imagen evidencia el proceso de autoevaluación del estudiante Wilson Romero del grado 5°, al culminar las actividades propuestas en la guía “activemos nuestros conocimientos matemáticos”. Al responder los ítems la valoración de sus desempeños corresponde una buena nota, pero el estudiante reconoce tener falencias en matemáticas en la resolución de problemas, colocándose una nota baja (3.0), asumiendo el reto de mejorar en los aspectos evaluados y aspirar a merecer un (5.0), la nota máxima.

### AUTOEVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** Wilson Romero 6 **FECHA:** 08/24/2010

De acuerdo a tu compromiso con el área durante el segundo periodo académico, es bueno reflexionar que tantos aprendizajes haz alcanzado en el área de matemáticas y en que aspectos debes mejorar.

Completa el siguiente cuadro con una X.

ASPECTO	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
1. Muestra interés por profundizar las temáticas vistas en clase	X			
2. Participa en el aula de clase y respeta las opiniones de sus compañeros	X			
3. Resuelve correctamente problemas y ejercicios propuestos.		X		
4. Trabaja en equipo apoyando y pidiendo colaboración a sus compañeros cuando sea necesario.	X			
5. Demuestra interés y esfuerzo a la hora de salir a resolver problemas en el tablero.		X		
6. Entrega sus trabajos y actividades en la fecha indicada.	X			
7. Presenta las tareas y talleres de manera organizada y bien presentada.	X			
8. Aprovecha y hace buen uso de los guías de aprendizaje.		X		
9. Utiliza materiales de su entorno en la elaboración recursos que le permitan un mejor aprendizaje.		X		
10. Plantea ejercicios y problemas teniendo en cuenta el contexto y les da solución.		X		
11. Se apoya en el uso de las MTIC para complementar sus trabajos, respetando la autoría de los demás		X		
12. Consulta con el docente para resolver dudas e inquietudes.	X			
<b>sumatoria</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

De acuerdo a tu desempeño, escribe tu nota final: 3

**Figura 21.** Evaluaciones del trabajo de las guías

Se evidencia que la evaluación desde el auto reconocimiento de las dificultades frente a un área del conocimiento, ayuda a los estudiantes a transformar estas falencias en oportunidades de superación personal.

## **8.2. Instrumentos de verificación**

### **8.2.1. Encuestas a estudiantes**

A continuación se escriben algunas de las respuestas de los estudiantes (en formato de audio y escritas) respecto a las fortalezas, debilidades y aspectos a mejorar que permiten evaluar de manera constructiva y dinámica del trabajo realizado en el semillero.

*Al llegar por primera vez al semillero, ¿cuáles eran sus expectativas o creencias sobre las actividades por desarrollar en las sesiones?*

- “Pensé que nos iban a enseñar mucha matemática, a armar figuras y a resolver problemas...”

Alejandro Aguirre  
Grado 4°

*Cuando conoció el plan de trabajo del semillero, ¿se sintió a gusto con la propuesta o hubiera querido que se trabajara de otra manera?*

- “Sí, porque me enseñaron a manejar el tangram, a hacer figuras geométricas y a trabajar con palillos...”

Willighert Ramírez  
Grado 4°



¿Los materiales de apoyo utilizados en el semillero, le ayudaron en la comprensión de las temáticas de las guías de matemáticas? algunos de los estudiantes respondieron:

- “Sí, me parece que ahora entiendo mejor los problemas matemáticos que encuentro en las guías”

Yenifer Katherine Sucerquia

Grado 8°

- “Sí, porque gracias a lo que vi en el semillero pude ver que las matemáticas no son tan difíciles”

Estefanía Londoño Muriel

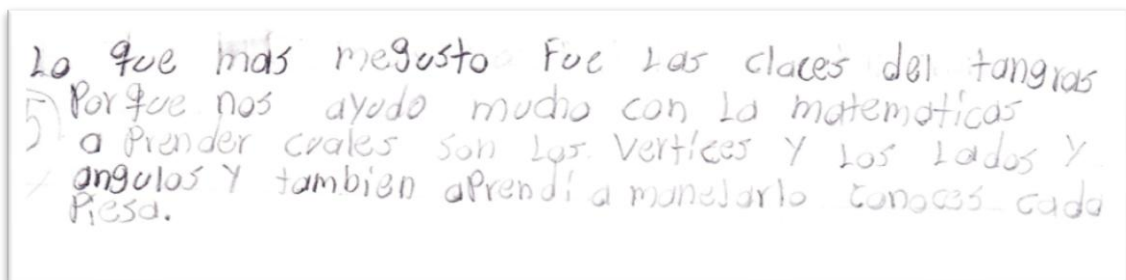
Grado 6°

- “Sí, porque con los materiales resolvemos los problemas en matemáticas más fácil”

Alejandro Aguirre

Grado 4°

De toda la experiencia de aprendizaje de las matemáticas vivida como integrante del semillero, ¿recuerda alguna que le haya impactado o gustado más? ¿Por qué fue más significativa para usted? Dos estudiantes responden:



Lo que más me gustó fue las clases del tangram  
Porque nos ayudo mucho con la matemáticas  
a aprender cuales son los vertices y los lados y  
angulos y tambien aprendi a manejarlo con cada  
Piesa.

**Figura 22.** Respuesta Jesús Aníbal Gómez. Grado 5°

- “Sobre áreas y perímetros, me gustaron porque supe cómo responderlas”

Angie Danila rodas

Grado 5°

*¿Ha utilizado alguna estrategia de solución que aprendió en el semillero para resolver algún problema planteado en la guía de estudio del área de matemáticas? dos estudiantes responden:*

- “Me ayude con el tangram porque era muy bueno...para resolver los problemas del área”

Jhon Geiner Capera

Grado 4°

- “Si, como en el semillero había aprendido cosas que en la cartilla ya estaba, entonces, se me hace fácil responder”

Angie Danila rodas

Grado 5°

*Sin tener en cuenta el trabajo realizado con el semillero, ¿les parece que las matemáticas en el aula de clase son fáciles o difíciles de aprender? Al cual responden:*

- “Las matemáticas son fáciles, lo que pasa es que uno se entretiene charlando con los compañeros y no les pone cuidado...”

Jhon Geiner Capera

Grado 4°

- “las matemáticas son difíciles porque a los estudiantes les parece difícil dividir, multiplicar, sumar, restar ...”

Hayder Ramírez

Grado 4°

*Si en sus manos estuviera evaluar el trabajo del semillero que nota le daría: éstas son sus respuestas:*

- “Un 5.0, porque sirve para el trabajo de las guías y aprender muchas otras cosas...”

Willighert Ramírez

Grado 4°

- “Yo le daría un 5 porque me enseñaron muchas cosas de matemáticas, sobre figuras geométricas y series....”

Alejandro Aguirre

Grado 4°

Se puede observar que los estudiantes partícipes de la propuesta, encontraron en el semillero un espacio para divertirse y aprender matemáticas: sus expectativas frente al trabajo se centran en la solución de problemas, y exponen que les gusta utilizar los materiales del aula taller para resolver las actividades propuestas en las guías, lo cual permite el desarrollo de aptitudes y desempeños autónomos que se desprenden de la dependencia de la orientación del docente y se trasladan a espacios de creación del conocimiento: cooperativo e individual.

Además, los estudiantes encontraron utilidad en la propuesta, puesto que les ayuda a resolver con mayor propiedad algunos problemas de las guías de estudio, y les ofrece la posibilidad de comprender los enunciados y desarrollar las actividades.

El semillero también aportó en la modificación de las motivaciones de estos estudiantes, porque gracias a las actividades desarrolladas con las guías de aprendizaje, comprenden que la problemática de asumir las matemáticas como materia difícil, no es porque realmente lo sea, sino por predisposiciones de los mismos educando hacia ellas y porque no tiene los conocimientos necesarios con los cuales puedan abordar la solución a los diferentes problemas.

### **8.2.2. Olimpiadas matemáticas**

Tomando como referente las pruebas diagnósticas aplicadas al inicio la propuesta, se analiza el avance o progreso a nivel del desarrollo de los procesos de razonamiento de los estudiantes, a partir de las contribuciones positivas que el semillero aporta al área de matemáticas desde lo actitudinal, procedimental y conceptual.

En las siguientes líneas se expresan las ideas de Alejandro Patiño, estudiante de grado 6<sup>o</sup> sobre aspectos positivos del semillero:

*“A mí el semillero me ha parecido una matemática muy bacana, porque la mente de uno ha despegado más (...) le he cogido más amor a las matemáticas (...)”*

En la palabras del estudiante se puede observar un cambio actitudinal, frente a cómo asume las matemáticas. A su vez, evidencia que en él ha habido una

mejora en cuanto a sus procesos de pensamiento, en un reconocimiento de un antes y un después de todo el trabajo realizado.

De igual forma Jesús Aníbal Gómez de grado 5º se expresa sobre las matemáticas diciendo:

*“me parece más fácil, porque en el semillero aprendí muchas cosas y ahora puedo responder las preguntas más fácil”.*

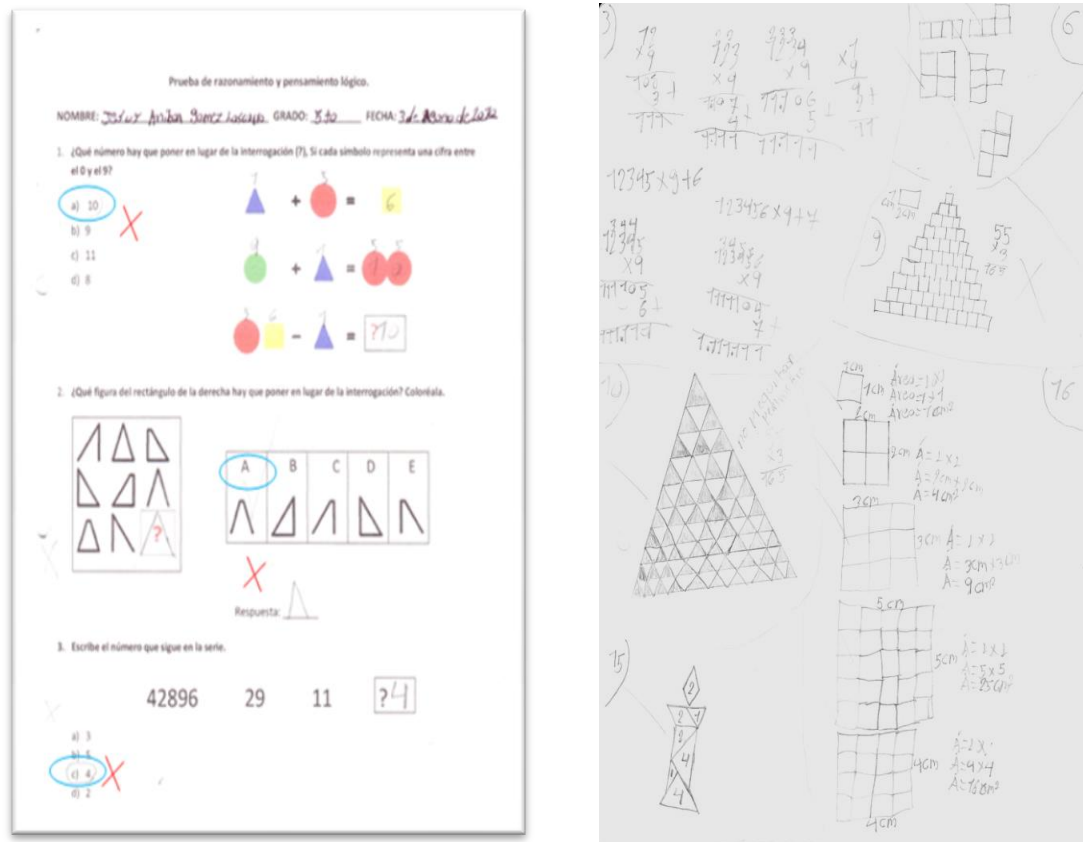
Desde el trabajo de escuela nueva se plantean diversos problemas matemáticos con los cuales los niños se enfrentan a diario, no obstante en la apreciación de Aníbal, se observa, cambios desde lo actitudinal y procedimental al considerarse más apto para solucionar estos problemas, se evidencia entonces que las actividades realizadas en el semillero han contribuido al desarrollo de los procesos de razonamiento de los estudiantes. Esto asumido desde la reflexión crítica del trabajo en el semillero, que se expresa en las apreciaciones de niños, jóvenes y adultos. (Ver carpeta de evidencias)

A través de la utilización de recursos manipulables e interactivos se logra el desarrollo de aptitudes matemáticas en los estudiantes referidas a la interpretación, explicación y argumentación, que desde la incursión en nuevos ambientes de aprendizaje, permite establecer un paralelo entre los resultados de la prueba diagnóstica y los resultados de las olimpiadas en las tres veredas.

### **Paralelo estudiantes semillero**

El estudiante Jesús Aníbal Gómez de grado 5º del C.E.R. Bodegas, durante la prueba diagnóstica acertó 2 de 7 puntos, en las olimpiadas matemáticas

obtuvo 14 respuestas correctas de las 19 con que contaba la prueba. (Ver anexos)

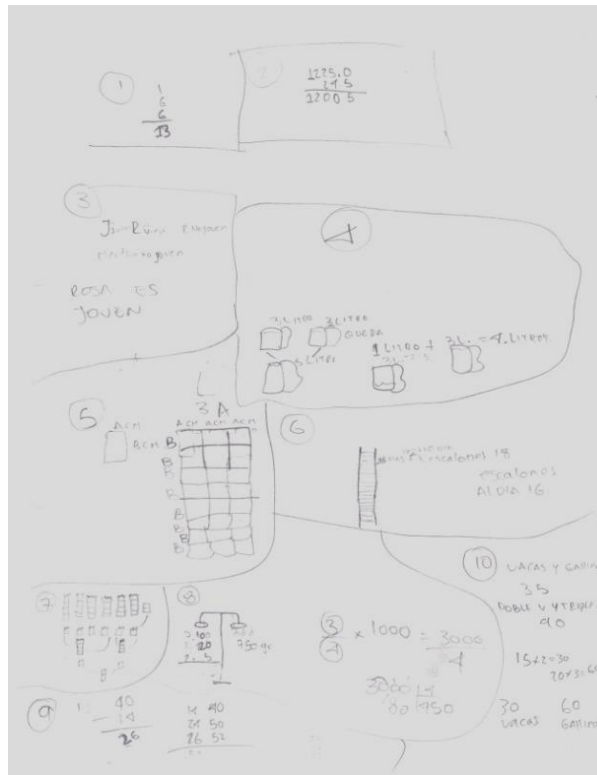


**Figura 23.** Comparación actividades prueba diagnóstica y olimpiadas

La anterior comparación muestra como a partir del trabajo realizado el estudiante avanza en los procesos de razonamiento, permitiéndole resolver con mayor asertividad los problemas que se le plantean en diferentes contextos. En la pruebas de las olimpiadas se evidencian el uso de estrategias para la solución de problemas como la representación gráfica, que contribuye a una mejor comprensión por parte de los estudiantes.

Otro caso es el de Yenifer Katherine Sucerquia del grado 8<sup>o</sup> del C.E.R. Cabañas durante la realización de la prueba diagnóstica presenta dificultades para interpretar los problemas, y para argumentar sus respuestas. No obstante, después de realizar la prueba de las olimpiadas

matemáticas, se observa un avance significativo en los procesos de razonamiento de la joven. Para ello se presenta la hoja donde estructura la respuesta a cada uno de los interrogantes. Es de anotar que en esta prueba los aciertos son mayores que las respuestas incorrectas. (Ver carpeta evidencias)

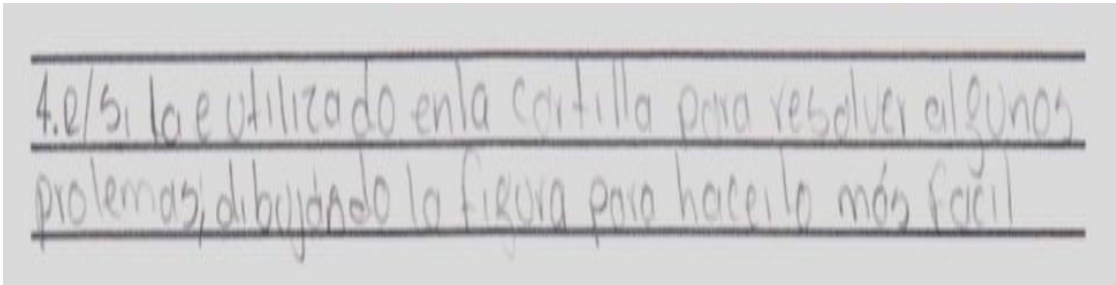


**Figura 24.** Procedimiento realizados por los estudiantes (olimpiadas 6°-11°)

Pese a las múltiples dificultades externas que intervienen en el trabajo realizado, se evidencia el desarrollo de competencias y desempeños en los estudiantes a la hora de resolver problemas, apoyados en las experiencias de aprendizaje planteadas en la propuesta y en la implementación de estrategias de aprendizaje.

En la respuesta a la pregunta *¿Ha utilizado alguna estrategia de solución que aprendió en el semillero, para resolver algún problema planteado en la guía de estudio del área de matemáticas?* la estudiante Estefanía Londoño Muriel

del grado 6º evidencia que el trabajo en el semillero le ha permitido analizar en más detalle cada problema planteado en los módulos de estudio.



**Figura 25.** Respuesta pregunta 4  
(Encuesta estudiantes, instrumentos de verificación)

Gracias a las actividades estructuradas en las guías, se observa en los estudiantes más propiedad y confianza a la hora de enfrentarse a problemas matemáticos.

Un ejemplo para esta afirmación constituye la siguiente actividad desarrollada por un estudiante del grado 4º del C.E.R Bodegas participante del semillero:

2. ¿Qué figura del rectángulo de la derecha hay que poner en lugar de la interrogación? Coloréala.

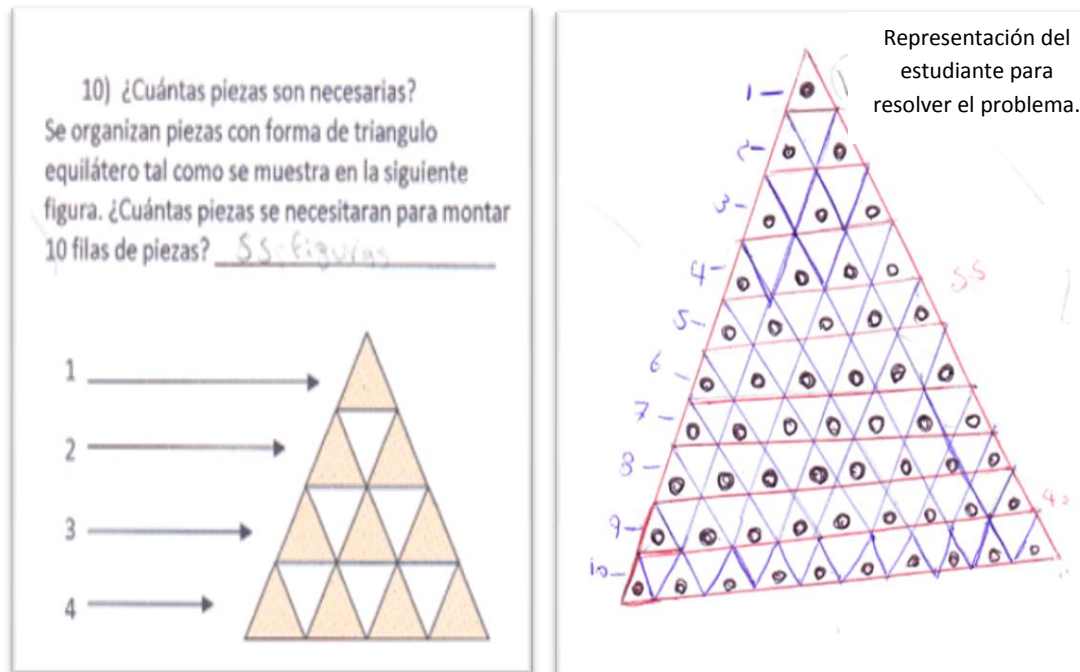
**Figura 26.** Actividades prueba diagnóstica.

En la imagen anterior, se muestra una actividad sobre secuencias geométricas planteada en la prueba diagnóstica, y es una de las actividades



en que presentaron los estudiantes dificultades por resolver. Nótese que el estudiante no plasmó procedimientos que le permitiera argumentar su elección en la respuesta.

.Ahora, en las olimpiadas de 4° y 5° aparece un problema que involucra series geométricas en la construcción de la respuesta al problema:



**Figura 27.** Actividad de las olimpiadas matemáticas 4°-5°

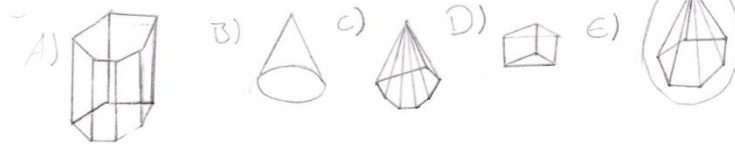
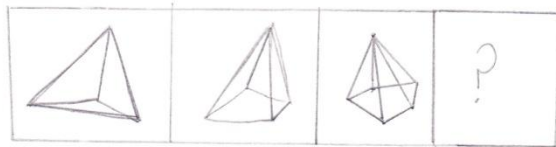
En las olimpiadas el mismo estudiante resuelve el problema, siendo este más complejo y con mayores requerimientos en la comprensión de la situación planteada; además de usar un recurso visual que le permitiera demostrar su razonamiento. (Ver carpeta de evidencia)

Para lograr este avance, fue necesaria la intervención del semillero en conceptos sobre series, secuencias, características de figuras geométricas, entre otros... así como lo muestra la siguiente imagen sobre el trabajo desarrollado en la guía “activemos nuestros conocimientos matemáticos”

Actividad

Resuelve:

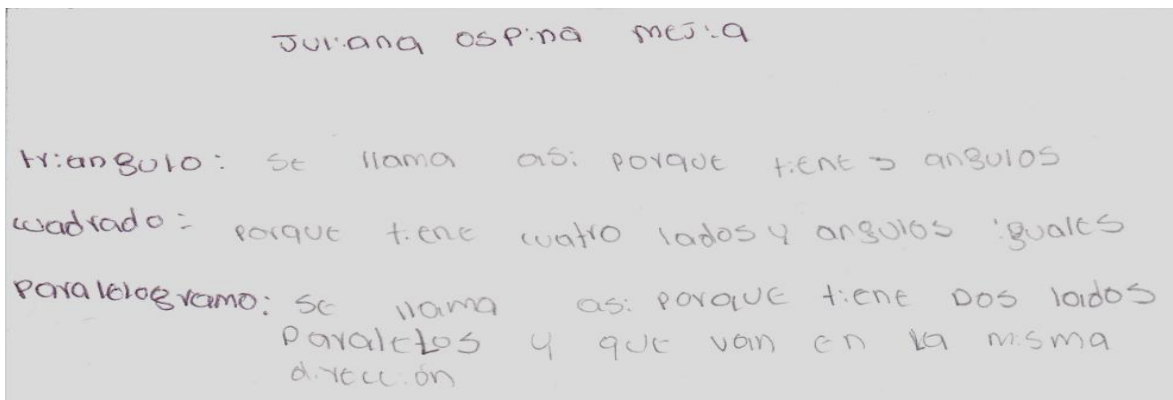
1. ¿Cuál es la figura que sigue la secuencia?



2. Sigue las siguientes series de números:

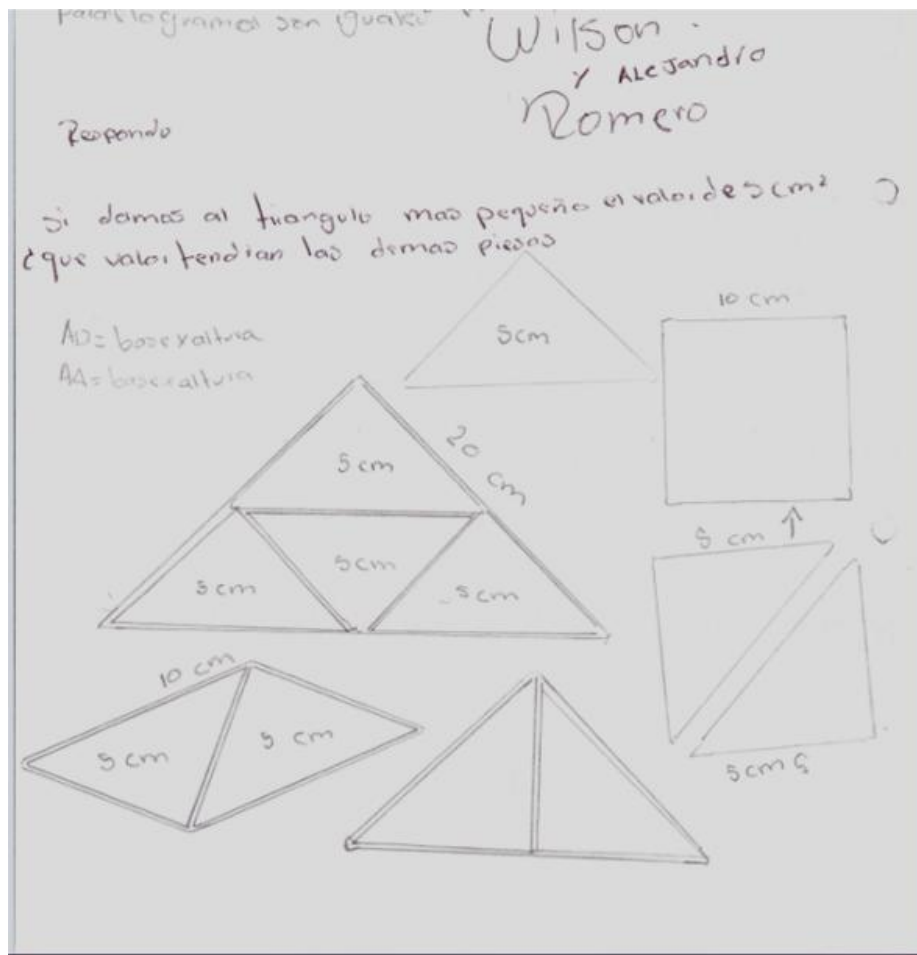
- A) 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31,
- B) 200, 180, 160, 140, 120, 100, 80, 60, 40, 20, 0
- C) 2, 4, 8, 32, 64, 128, 256, 372, 624, 1248

**Figura 28.** Actividades sobre series y secuencias de la guía “activemos nuestro conocimiento matemático”.



**Figura 29.** Reconocimiento de los conceptos de las figuras geométricas guía “El tangram”





**Figura 31.** Procesos de razonamiento (Guía tangram)

Wilson y Alejandro también logran resolver la actividad mostrando su proceso de solución: establecen con líneas las relaciones de equivalencia entre las figuras. Por ejemplo, las imágenes muestran como los estudiantes ubican varias unidades sobre las otras piezas para interpretar la cantidad de veces que una figura contiene a la unidad. En este caso el triángulo pequeño.



**Figura 32.** Wilson Romero realizando actividades con el tangram

Las evidencias fotográficas muestran que los estudiantes logran encontrar las áreas de las figuras pedidas apoyándose en la construcción del problema utilizando materiales concretos.

En un problema de las olimpiadas, se puede verificar que los estudiantes lograron utilizar las actividades realizadas en clase del semillero como referente para resolver un problema similar: encontrar el valor del área de una figura.

Esta actividad requiere encontrar el área de la figura (vela). Para hallarla, los estudiantes debían encontrar primero el área de cada una de las piezas tomando nuevamente como referencia o unidad el triangulo más pequeño:

15) Áreas y el tangram  
Se ha creado una figura en forma de vela usando las 7 piezas del tangram. Halla el área de la figura teniendo como referente el área de la ficha triangular más pequeña del tangram que será tomada como unidad.

Respuesta: el resultado del área de la vela es 16

15) Diagram showing the sailboat figure with area labels: 2, 2, 1, 2, 4, 4, 4.

**Figura 33.** Problema de las olimpiadas matemáticas 4° y 5°

Como puede verse, este problema no tuvo mayor dificultad en ser resuelto por los estudiantes del semillero, debido a las nociones previas construidas en experiencias de semillero anteriores a la prueba. Caso contrario ocurre con los estudiantes de las escuelas colaboradoras<sup>48</sup>, porque nunca han tenido la oportunidad de realizar actividades de razonamiento utilizando materiales concretos en las clases de matemáticas, por tanto, este problema en los estudiantes de las otras escuelas no obtuvo respuesta.

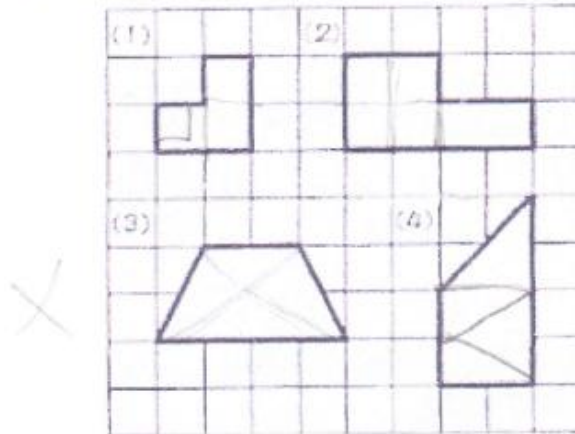
### **Comparación de resultados de las olimpiadas entre el grupo semillero y las escuelas colaboradoras:**

Los estudiantes de los grados cuarto y quinto del Centro Educativo Rural El Ingenio del municipio de Maceo, también se vincula en el desarrollo de la prueba (como escuela colaboradora), presentando resultados poco favorables en los cuales se notó gran dificultad para razonar; y en el desarrollo de las actividades se evidenció lentitud, además de no entender los enunciados del instrumento:

---

<sup>48</sup> Escuelas colaboradoras: centros educativos participantes de las olimpiadas matemáticas, pero que sus estudiantes no pertenecen al semillero.

7) Divídelas en cuatro  
 Divide en 4 partes iguales cada una de las  
 siguientes figuras:



**Figura 34.** Actividad de las olimpiadas de matemáticas 4°- 5°.

La solución de esta actividad se encuentra dividiendo en 4 áreas iguales cada figura. Los estudiantes del CER El Ingenio, (al igual que en las otras instituciones colaboradoras) presentaron dificultades en la comprensión del enunciado: En la figura 34, se puede ver como un estudiante resuelve el problema dividiendo las imágenes con triángulos y cuadrados de igual forma pero sin tener en cuenta su congruencia, tal y como lo exige el problema.

Haciendo un paralelo entre los Centro Educativos colaboradores con los centros educativos participantes de la propuesta del semillero, se puede comparar las capacidades y habilidades matemáticas adquiridas por los estudiantes intervenidos, puesto que presentaron una diferencia notoria en cuanto al tiempo invertido en el proceso de solución de las olimpiadas matemáticas:

16) Secuencias con multifichas  
Las siguientes figuras muestran una secuencia realizada con las multifichas, a partir de una ficha tomada como unidad.

Figura 1      figura 2      figura 3

a) Dibuja las figuras de las secuencias 4 y 5.  
b) Completa la siguiente tabla:

Figura	Numero de cuadrados en la base	Área de la figura
1		
2		
3		
4		
5		

4      5

**Figura 35.** Comparación resultados de las olimpiadas matemáticas 4° - 5°

En particular en los resultados del CER El ingenio, se reunió poca evidencia para analizar los procesos de razonamiento en los estudiantes: a pesar del tiempo invertido para la resolución de la prueba, muchos de los instrumentos revisados no tenían resueltos todos los puntos, y las hojas para los procedimientos se devolvieron vacías.

En el caso del paralelo entre el CER bodegas y las escuelas Santa Martina y san Juan de Bedouth, también interviene el factor tiempo para la realización de la prueba, pero este se hace irrelevante en la comparación de sus resultados:



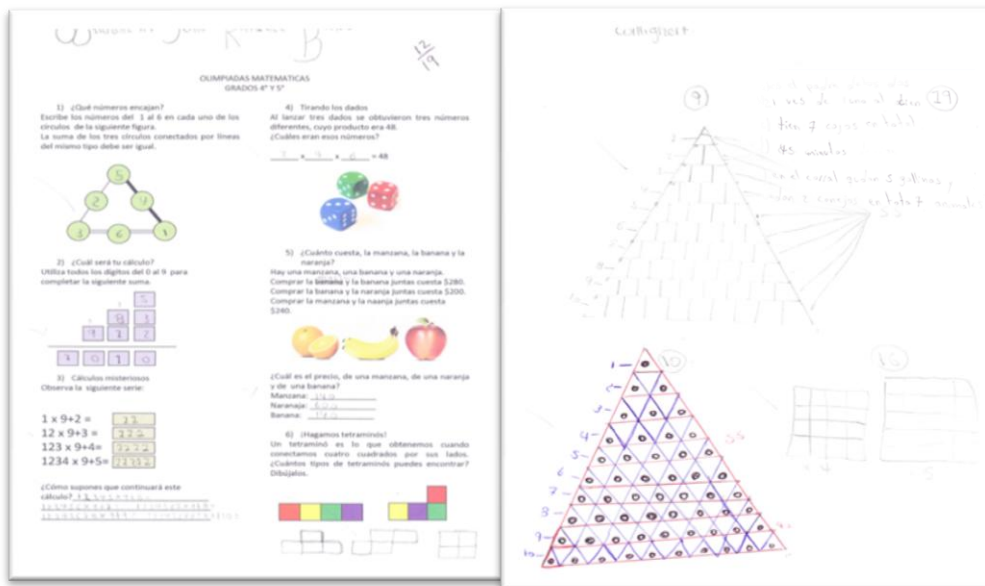


Figura 36. Olimpiadas CER Bodegas (Hoja de procesos)

Las imágenes, establecen actividades procedimentales, interpretativas y argumentativas en sus respuestas, demostrando que los estudiantes del semillero, aprovechan en las actividades de este espacio de aprendizaje, para afianzar sus conocimientos matemáticos en pro de fortalecer su razonamiento registrando soluciones acertadas y en la mayoría de las preguntas. (Ver carpeta de evidencia)

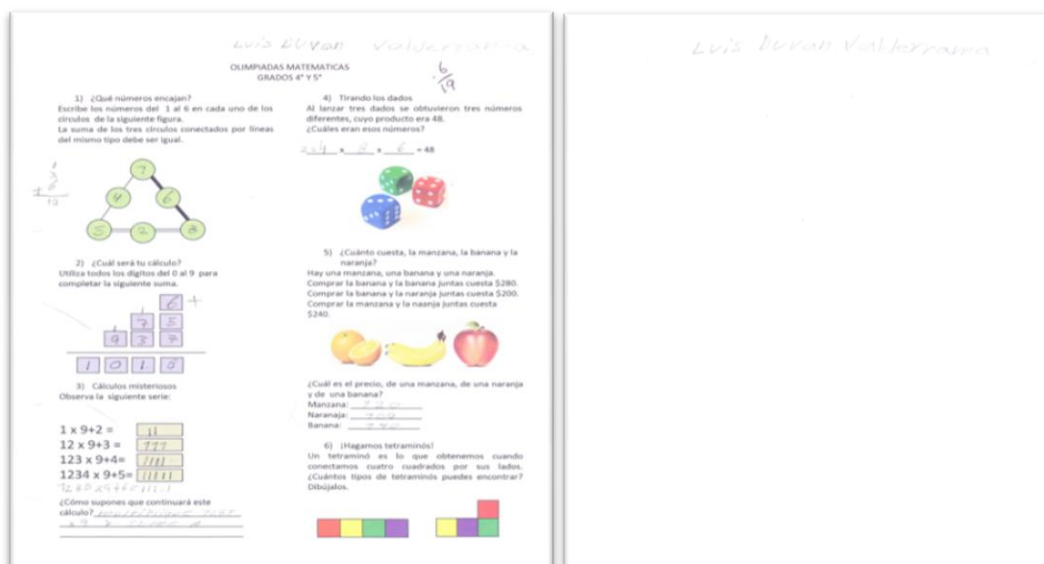


Figura 37. Olimpiadas CER SanJuan (Hoja de procesos)

Estas imágenes, muestran la prueba realizada por un estudiante de una institución no intervenida, y como se puede observar, se resuelve rellorando el espacio de las respuestas sin procedimientos que las soporten. (Ver carpetas de evidencias)

A modo de conclusión, con el desarrollo de las olimpiadas en los diferentes centros educativos rurales, verificamos que la propuesta del “semillero de matemáticas en el campo” contribuye a proceso formativo de los niños y jóvenes que lo conforman, fortaleciendo los procesos de razonamiento matemático desde la apropiación de los siguientes desempeños:

- Mejora en la capacidad de argumentar y razonar los procesos realizados a la hora de resolver problemas.
- Evidencia de un progreso significativo en las habilidades y destrezas utilizadas por los estudiantes en la solución de situaciones problema asociadas a contextos específicos.
- Implementación de diversas estrategias de solución apoyadas en el uso de materiales manipulables y representaciones gráficas.
- Fortalecimiento de los procesos de pensamiento individual y cooperativo entre los estudiantes.

## 9. CONCLUSIONES

A partir de los resultados arrojados en la realización del proyecto de investigación, de los logros asumidos en su desarrollo, de la metodología adoptada y de los referentes conceptuales, se establecen diversas reflexiones sobre los efectos e implicaciones pedagógicas de la propuesta, permitiendo fundamentar una serie de conclusiones las cuales permiten verificar la obtención de los objetivos planteados:

### **Desde el semillero:**

- Este espacio de construcción de saberes, contribuyó en la modificación de los malos vicios y dificultades presentes en las actividades del aula, porque fomenta la adquisición de diversos valores como el compromiso, el compañerismo, el compartir de experiencias y sentimientos, la colaboración mutua, además de aptitudes de participación, trabajo colaborativo, competitividad, iniciativa y expresión verbal, que en matemáticas, incentiva a los estudiantes a asumir un compromiso personal en la elaboración de sus aprendizajes.
- La intencionalidad pedagógica del semillero genera espacios propicios para el desarrollo del pensamiento matemático, porque ofrece diversos contextos de formación integral basados en la solución de problemas cuya solución surge de la experiencia misma del estudiante para consolidarse en otras experiencias de aula: construcción de conocimientos, adquisición de valores, fortalecimiento de los desempeños y desde el compartir experiencias significativas con los compañeros, permitiéndoles ser los propios actores en la modificación del saber.

### **Desde lo aspectos metodológicos:**

- Los problemas matemáticos son más fáciles de comprender y solucionar cuando se fomenta en la enseñanza la metodología del aprendizaje basado en problemas, porque contribuye el desarrollo de competencias matemáticas desarrolladas a partir del uso de procedimientos, métodos y estrategias que faciliten resolverlas, fortaleciendo el razonamiento matemático al adquirir habilidades interpretativas, argumentativas prepositivas y analíticas para enfrentarse a situaciones matemáticas que le permite un mayor desenvolvimiento en situaciones de la vida cotidiana.
- Las actividades implementadas en el semillero favorecieron el aprendizaje de las matemáticas, porque fueron desarrolladas bajo la propuesta del planteamiento y resolución de problemas como estrategia de aprendizaje, que contribuye al desarrollo del razonamiento matemático desde el uso de recursos tangibles de las MTIC para visualizar mejor los problemas planteados y acceder así a su comprensión y posterior solución, y con ello, se logra convenir procesos de pensamiento más críticos y reflexivos.
- Los procesos de razonamiento son más significativos cuando se vinculan las actividades matemáticas con las realidades del medio, logrando en los estudiantes a un acercamiento con las situaciones problemas que tiene lugar en la vida cotidiana.
- Las construcciones y elaboraciones mentales de los estudiantes requieren de la comprensión de los conceptos matemáticos, la cual, se puede lograr con la realización de actividades atractivas para los intereses de los estudiantes. Las MTIC son recursos didácticos, tecnológicos y virtuales que favorecen la comprensión conceptual desde la interacción con la virtualidad motivando al aprendizaje por descubrimiento, llevando a la significación de los procesos de pensamiento que reflejan la construcción del conocimiento matemático.

**Desde las guías de aprendizaje:**

- El diseño y estructura de las guías de aprendizaje para el trabajo del semillero reúnen todo un engramado de actividades mediadas por los recursos del aula taller de matemáticas y las MTIC, generando espacios para afianzar los procesos de razonamiento en los estudiantes, y desde su metodología constructivista se convierte en un instrumento que didáctica los procesos de aprendizaje.

**Desde los recursos:**

- Implementar el material concreto y virtual dentro de una situación de aprendizaje cambia la perspectiva que tiene el estudiante de las matemáticas; porque a través de estos instrumentos se convierte en un área interesante, llamativa, creativa y constructiva que tiene como fin propiciar espacios significativos para la elaboración del conocimiento y para el fomento de la formación integral de los sujetos.
- Las experiencias de aprendizaje con MTIC permiten fomentar estrategias de comprensión conceptual generadas por las acciones y construcciones propias de los estudiantes, dando sentido y significación a las temáticas abordadas, y cristalizando nuevas concepciones frente a ellas.

**Desde la evaluación:**

- El reconocimiento de las habilidades, fortalezas, desempeños, competencias adquiridas en la formación matemática, así como las falencias académicas, orienta los procesos evaluativos para la enseñanza, desde los referentes de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación para el fomento de un cambio de actitud en los estudiantes, asumiendo modificaciones comportamentales, actitudinales y cognitivas, desde los cuales se estructura la reflexión crítica tanto de las

prácticas de enseñanza, de los contenidos evaluados, las metodologías, recursos utilizados y los aprendizajes.

- La implementación de prácticas evaluativas y la aplicación de instrumentos de valoración cualitativa del saber benefician considerablemente los resultados de aprendizaje, cultivando valores formativos que instauran retos y metas de aprendizaje que orientan los avances del pensamiento desde el desarrollo del razonamiento matemático.

**Desde el referente pedagógico:**

- El *“semillero de matemáticas en el campo”*, es una propuesta innovadora para implementar en el aula, porque genera un cambio de perspectiva y de actitud de los estudiantes frente a las matemáticas, contribuye en su formación integral y a la conformación de nuevas interacciones entre el sujeto y el saber matemático, trasladando sus apatías y predisposiciones a nuevas experiencias de clase donde pueden divertirse y aprender matemáticas.

## 10.RECOMENDACIONES

Considerando los resultados obtenidos en la presente propuesta y resaltando la importancia del semillero para contribuir al desarrollo del razonamiento matemático, es pertinente realizar las siguientes recomendaciones:

### **Desde el semillero:**

- Continuar innovando estrategias de intervención pedagógica para contrastar dificultades de aprendizajes en el área de matemáticas, implementando el semillero como espacio para el fortalecimiento del aprendizaje.

### **Desde lo aspectos metodológicos:**

- Continuar implementando la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de forma permanente en el aula, como recurso metodológico que requiere principalmente de problemas matemáticos para el desarrollo del razonamiento, y contribuye a la conformación de aprendizajes basados de la experiencia directa y significativa.
- Fortalecer las competencias específicas del área: interpretar, proponer, explicar y analizar a partir del desarrollo de competencias y desempeños en la solución de problemas matemáticos, donde la autonomía cognitiva y la cooperación grupal favorezcan los procesos de pensamiento matemático.
- Asumir como intencionalidad pedagógica para la enseñanza de las matemáticas el planteamiento de actividades y problemas que contribuyan desarrollo del razonamiento matemático, a la vez que aportan al enriquecimiento conceptual del área.

**Desde las guías de aprendizaje:**

- Estructurar guías de aprendizaje basada en problemas matemáticos que involucren experiencias cotidianas para favorecer el razonamiento matemático de los estudiantes, utilizando diferentes ambientes de aprendizaje y los materiales de las MTIC como recurso primordial para afianzar el pensamiento matemático.
- Implementar guías de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas y no los libros de textos; para que la experiencia de clase se vea enriquecida con actividades, estrategias y recursos innovadores, permitiendo obtener resultados favorables en el aprendizaje.

**Desde los recursos:**

- Aprovechar los recursos ofrecidos por las MTIC para crear ambientes de aprendizaje en los que el estudiante se sienta motivado por aprender matemáticas.
- Los software educativos, los materiales concretos del aula taller de matemáticas y demás recursos de las MTIC, son herramientas valiosas para transformar las experiencias del aula en ambientes idóneos para la fomentar el pensamiento matemático. Es importante tenerlos en cuenta para la enseñanza de las matemáticas.

**Desde la evaluación:**

- La evaluación y sus componentes (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) debe acompañar permanente y constantemente todo proceso formativo para ayudar a identificar fortalezas y dificultades de: los procesos de enseñanza, de aprendizaje, las metodologías y los recursos, en búsqueda de establecer estrategias de mejoramiento para el área de matemáticas.



- Hacer concientes a los estudiantes de que la evaluación no es un recurso para medir conocimientos, si no una herramienta que de manera integral, describe cualitativamente el progreso y los desempeños mostrados frente al área.

**Desde el referente pedagógico:**

- Comprender que el aula de clase no puede ser el único espacio donde se pueden forjar aptitudes, desempeños y competencias matemáticas, teniendo en cuenta que en la educación rural, el medio natural puede ser aprovechado para la solución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana y que se relacionen con situaciones matemáticas.
- Es importante generar experiencias extractase atractivas para los estudiantes, con ambientes de aprendizaje basados en la propuesta estructural del semillero, para que sea mayor la cantidad de integrantes los que deseen mejorar sus dificultades académicas en solución de problemas.
- Fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje en matemáticas desde la reflexión continua que haga el docente a su quehacer, para que sea intencional el desarrollo de estrategias en el aula disminuyendo las falencias académicas de los estudiantes.

## GLOSARIO

**SEMILLERO:** espacio donde los docentes y estudiantes tendrán oportunidad de reflexionar y construir conocimientos y vincularse en propuestas que propicien nuevos aprendizajes.

**RAZONAMIENTO:** se entiende por razonamiento la facultad humana que permite resolver problemas, extraer conclusiones de los hechos y aprender de manera consciente de los hechos estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos.

**RAZONAMIENTO LOGICO:** se llama razonamiento lógico al proceso mental de realizar una inferencia de una conclusión a partir de un conjunto de premisas.

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una meta cognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor.

**MODELO CONSTRUCTIVISTA:** El modelo del constructivismo o perspectiva radical que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica.

**AMBIENTES LUDICOS DE APRENDIZAJE:** es el entorno que se establece a través de una serie de situaciones de aprendizajes en las que se da una efectiva interacción entre un facilitador, la persona que construye conocimientos (el alumno), los recursos y las estrategias metodológicas adecuadas para el logro de un aprendizaje significativo. (Eliana Alvarez).

**AULA TALLER:** es un espacio para aprender haciendo. Se define como “un modo de organizar el proceso de enseñanza- aprendizaje que se basa en la conjunción de la teoría y la práctica para abordar la resolución de un problema o el estudio de un contenido concreto, y mediante la actividad

participativa del alumnado, a través del ensayo creativo que éste hace de sus capacidades, conocimientos y destrezas, utilizando múltiples y variados recursos y materiales” (Sánchez).

## BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, R. M. (n.d). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la utpl. Consultado el 25 de febrero de 2011 [en línea] [http://www.utpl.edu.ec/files/image/stories/publi\\_cientificas/guia\\_didactica.pdf](http://www.utpl.edu.ec/files/image/stories/publi_cientificas/guia_didactica.pdf)

ALLENDES P., Torres V., Ponce V. Aprendizaje basado en problemas y LMS, [en línea]. [www.dirinfo.unsl.edu.ar/~profeso/.../168\\_ABP\\_y\\_LMS\\_4\\_julio\\_08.pdf](http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/~profeso/.../168_ABP_y_LMS_4_julio_08.pdf)

Aprendizaje Basado en Problemas, Guías rápidas sobre nuevas metodologías. Universidad politécnica de Madrid, Servicio de Innovacion educativa [en línea]. [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/_basado_en_problemas.pdf)

ARANCIBIA y Herrera, Psicología de la Educación, 2da Editorial Alfaomega, México 1999. Pág.84 y 85.

Aulas taller. (n.d). Consultado el 13 de marzo de 2011, Medellín Digital página web: [http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Esmaestro/Paginas/Aula\\_taller.aspx](http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Esmaestro/Paginas/Aula_taller.aspx)

Aula Taller de Matemáticas. (n.d). Consultado el 13 de marzo de 2011, Medellín Digital página web: <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/Docentes/Esmaestro/Paginas/Matematica.aspx>

BAUTISTA J. Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza [en línea] <http://comunidadesvirtuales.obolog.com/importancia-tic-proceso-ensenanza-aprendizaje-40185>

CARRERO N. Súbete al bus de las “tic”. Consultado el 5 de abril de 2011 [en línea] <http://pilitacp.wordpress.com/>

David Ausubel. 18 mar 2011. En wikipedia. La enciclopedia libre. Consultado el 23 de marzo de 2011 [en línea]. [http://es.wikipedia.org/wiki/David\\_Ausubel](http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel)

Definición de aprendizaje significativo. (n.d.). Consultado el 11 de febrero de 2011. [en línea]. <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>

El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica, dirección de investigación y desarrollo educativo. Vicerrectoría académica, instituto tecnológico y de estudios superiores de monterrey [en línea].

El modelo constructivista (n.d.). Pensar de nuevo página web. [en línea]. <http://pensardenuovo.org/accion-en-la-red/especiales/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/2-el-modelo-constructivista/>

ESCORIZA J. Conocimiento psicológico y conceptualización de las dificultades de aprendizaje [versión electrónica] Consultada el 21 de febrero de 2011. [en línea]. <http://books.google.com.co/books?id=P7l8GtNSKOQC&lpg=PA124&dq=definicion%20aprendizaje%20significativo&hl=es&pg=PA134#v=onepage&q&f=false>

GODINO, J. D. (2002). La formación matemática y didáctica de maestros como campo de acción e investigación para la didáctica de las matemáticas: el proyecto edumat-maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada [9 páginas].

Grupos de estudio (2010). Grupos de estudio. Consultado el 19 de abril de 2011. Wikiversidad. Página web [en línea]. [http://es.wikiversity.org/wiki/Wikiversidad:Grupos\\_de\\_estudio](http://es.wikiversity.org/wiki/Wikiversidad:Grupos_de_estudio)

GUIRLES J. R. G. El constructivismo y las matemáticas. Revista SIGMA N° 21. 2002 Pág. 129

KILPATRICK J. (1990). Lo que el constructivismo puede ser para la matemática, Universidad de Georgia, Educar.17

LLIVINA M. J., Hernández R., Arencibia V., Valdés R., Miranda T., Martínez M. (n.d.). Las guías de aprendizaje para los/las estudiantes en la formación inicial de profesores a distancia. Consultado el 14 de marzo de 2011[en línea] <http://www.educar.org/articulos/guiasdeaprendizaje.asp>

LUCERO M. M. Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo, [en línea] <http://www.rieoei.org/deloslectores/528Lucero.PDF>

MARTÍNEZ, F. (2003). El profesorado ante las nuevas tecnologías. En J. Cabero, F. Martínez y J. Salinas (Coords.), Medios y herramientas de comunicación para la educación universitaria (pp. 207-222). Ciudad de Panamá, Panamá: Sucesos Publicidad.

Mejores prácticas, nuevos estándares para la enseñanza y el aprendizaje. Septiembre 20 de 2003. Eduteka página web. [en línea]. <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php>

MEN. (2006). ¿Qué hay que saber de las Competencias Matemáticas? Recuperado el 09 de 03 de 2011, de Colombia Aprende: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/home/1592/article-103987.html>

Ministerio de Educación Nacional MEN (1998). Matemáticas. Lineamientos Curriculares.. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá.

MONTEMAYOR B. G., Escobar C. Aprendizaje basado en problemas en ambientes tic. [en línea].

MORALES P., Fitzgerald V. (2004). Aprendizaje basado en problemas consultado el 27/02/11. [en línea]

MURILLO J., Martín J. F., Fortuny J. El Aprendizaje Colaborativo y la Demostración Matemática. [en línea]  
<http://www.uv.es/gutierre/apregeom/archivos2/MartinMurilloF02.pdf>

MUTIS L. H. Las guías de aprendizaje. República de Colombia Departamento de Nariño. Municipio de pasto. [en línea]. Disponible en World Wide Web. [www.D10Z.com](http://www.D10Z.com)

Semilleros de Investigación. 12/06/2006. Universia. Página web [en línea].  
<http://noticias.universia.net.co/publicaciones/noticia/2006/06/12/256844/semilleros-investigacion.html>

Semillero de matemáticas (2003). Universidad de Antioquia. Página web [en línea]. <http://docencia.udea.edu.co/cen/semillero/descripcion.php>

SOLER E. Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva E, editorial Equinoccio, 2006, universidad Simón Bolívar, Caracas Venezuela. [en línea].  
<http://intercentres.cult.gva.es/spev04/constructivismo.html>

VELA L. ¿Qué es el aprendizaje colaborativo? Consultado el 3 de Febrero de 2011. [en línea] <http://www.collaborationideas.com/2011/02/que-es-el-aprendizaje-colaborativo/?lang=es>

VILLARINI A. (1992). Manual para la enseñanza de destrezas del pensamiento. San Juan. Pell.

## **CIBERGRAFÍA**

<http://www.matesymas.es>

<http://www.redtalento.com>

<http://es.wikipedia.org>

## ANEXOS

### ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

#### I. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

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

Municipio: \_\_\_\_\_ Dirección: \_\_\_\_\_

Niveles en los que presta el servicio: (marque con una X)

Preescolar ( ) B. Primaria ( ) B. Secundaria ( ) Media ( )

Formación complementaria ( ) Cual? \_\_\_\_\_

**Total de estudiantes:**

B. Primaria:

B. Secundaria y Media: \_\_\_\_\_

Formación Complementaria: \_\_\_\_\_

**Breve reseña Histórica** (Tenga en cuenta tiempo de funcionamiento y cambios trascendentales que se han presentado):

**II. CATEGORIZACIÓN DEL PERSONAL** (Indique el total de docentes que hay en cada nivel)

#### DIRECTIVOS DOCENTES y/o PERSONAL ADMINISTRATIVO

	Bachiller	Normalista	Licenciados	Especialista	Doctorado	Maestría
Rector						
Coordinador Académico						
Coordinador de Convivencia						
Secretarías						

#### DOCENTES

	Bachiller	Normalista	Licenciados	Especialista	Doctorado	Maestría
Preescolar						



<b>B. Primaria</b>						
<b>B. Secundaria</b>						
<b>Media</b>						

### **III. PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL**

- Explique si existe o no relación y coherencia entre el componente teleológico (misión, visión, filosofía) y los proyectos desarrollados en la institución (planes de área, proyectos obligatorios y adicionales).
- Explique los enfoques metodológicos y didácticos utilizados por la institución en el área a intervenir (propuestas, proyectos, semilleros, etc)
- Describa cómo el sistema institucional de evaluación adoptado por la institución se articula a las políticas establecidas en las políticas legales vigentes y los enfoques didácticos del área establecidos en el PEI.
- Explique si existe o no coherencia a nivel institucional al implementar los criterios de evaluación adoptados.

## ANEXO 2: ENCUESTA DE OPINIÓN A DOCENTE



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
SECCIONAL PUERTO BERRIO  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
ENCUESTA DE OPINIÓN A DOCENTES

INSTITUCION: \_\_\_\_\_ AREA: \_\_\_\_\_

NIVEL: Básica secundaria ( ) Media ( )

Años de experiencia como docente: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: Recopilar información entre los docentes de la Institución sobre el proceso evaluativo en su área de desempeño.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Indica con una equis (x) el ítem que corresponda, según considere la posibilidad de la respuesta.

1. Al evaluar los estudiantes en su desempeño en el área, tiene en cuenta aspectos como:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> La asistencia a clase                            | <input type="checkbox"/> Que cumpla con las normas de convivencia establecidas por la Institución |
| <input type="checkbox"/> La participación en clase                        | <input type="checkbox"/> El dominio y asimilación de los contenidos                               |
| <input type="checkbox"/> La disposición y el trabajo de clase             | <input type="checkbox"/> La habilidad para resolver ejercicios y problemas                        |
| <input type="checkbox"/> El nivel de concentración y de escucha           | <input type="checkbox"/> La solución operativa de ejercicios                                      |
| <input type="checkbox"/> El que tome apuntes y lleve su cuaderno ordenado | <input type="checkbox"/> La habilidad para argumentar, justificar                                 |
| <input type="checkbox"/> Que cumpla con las tareas extraescolares         | <input type="checkbox"/> La capacidad de trabajar en grupo  |
| <input type="checkbox"/> Que su presentación personal sea adecuada        |   |

2. ¿Con que frecuencia evalúa?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Cada clase                               | <input type="checkbox"/> Semanalmente          | <input type="checkbox"/> Quincenalmente                       |
| <input type="checkbox"/> Una vez al mes                           | <input type="checkbox"/> Una vez en el periodo | <input type="checkbox"/> Cada que se termine un tema o unidad |
| <input type="checkbox"/> Cuando el estudiante se sienta preparado |  |   |

3. ¿Dentro de los instrumentos evaluativos que utiliza, se encuentran:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Prueba escrita objetiva    | <input type="checkbox"/> La bitácora - portafolio                     | <input type="checkbox"/> Trabajo en grupo (talleres, exposiciones, consultas) |
| <input type="checkbox"/> Prueba escrita tipo ensayo | <input type="checkbox"/> Talleres dentro de la clase                  | <input type="checkbox"/> Elaboración de proyectos                             |
| <input type="checkbox"/> Prueba oral                | <input type="checkbox"/> Cuestionarios                                |   |
| <input type="checkbox"/> Salida al tablero          | <input type="checkbox"/> El desempeño en el laboratorio o aula taller |   |

¿Otro(s)? Cuál(es) \_\_\_\_\_

4. ¿Cómo concibe la evaluación del aprendizaje?

---

---

---

---

5. ¿Las estrategias metodológicas y evaluativas que utiliza en el desarrollo de su área, están acordes con el modelo pedagógico de su institución?

Si  No  No sabe Justifique:

---



---

6. Dentro del proceso evaluativo utilizado en su área, se generan espacios que permitan la implementación de agentes tales como:

Agentes	Nunca 1	Casi nunca 2	Algunas veces 3	Casi siempre 4	Siempre 5
Autoevaluación: El estudiante se evalúa a si mismo					
Coevaluación: Los estudiantes evalúan a sus propios compañeros					
Heteroevaluación: El docente evalúa al estudiante					

Si sus respuestas fueron 3, 4 o 5. Exprese brevemente cómo realiza este proceso:

---



---

7. Teniendo en cuenta que "Competencias es la capacidad de hacer uso de lo aprendido de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido y que su nivel de desarrollo, sólo se percibe a través de desempeños". Los instrumentos evaluativos que utiliza en su área, determinan el nivel de desarrollo de competencias de sus estudiantes?

Nunca  Casi nunca  Algunas veces  Casi siempre  Siempre

8. Al realizar alguna actividad de aprendizaje le informa a sus estudiantes, sobre sus criterios de evaluación y llega a consenso con ellos?

Nunca  Casi nunca  Algunas veces  Casi siempre  Siempre

9. Cuando al aplicar un instrumento de evaluación, se presenta un alto índice de insuficiencia. La estrategia que utiliza es la siguiente:

- Hace caso omiso y continúa con el desarrollo de su planeación
- Reevalúa el instrumento que aplico y le hace ajustes
- Retroalimenta el proceso generando nuevas actividades de aprendizaje
- Repite unos días después el mismo instrumento de evaluación

10. En el proceso de evaluación del aprendizaje vincula el contexto familiar y social del estudiante:

Nunca  Casi nunca  Algunas veces  Casi siempre  Siempre

11. Considera la evaluación, como un proceso exclusivo para los estudiantes

Si  No Justifique:

---



---

### ANEXO 3: ENCUESTA A ESTUDIANTES

#### UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA SECCIONAL PUERTO BERRIO LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

ENCUESTA REALIZADA A ESTUDIANTES DEL GRADO: \_\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Recopilar información que posibilite realizar una caracterización general del grupo de intervención de la práctica docente.

La información que usted nos proporcionará será de gran ayuda, por lo tanto le solicitamos sea claro y sincero en sus respuestas.

Indica con una equis (x) el ítem que corresponda, según considere la posibilidad de la respuesta.

1. SEXO M  F  EDAD: \_\_\_\_\_ ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO  
\_\_\_\_\_

2. NIVEL DEL SISBEN \_\_\_\_ NÚMERO DE PERSONAS CON LAS QUE VIVE: \_\_

3. ¿CON QUIEN VIVE? PADRES  HERMANOS  ABUELOS  TIOS  OTROS   
¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NIVEL EDUCATIVO DE LAS PERSONAS CON LAS QUE VIVE

FAMILIAR	NINGUNO	PRIMARIA	SECUNDARIA	TECNICO	UNIVERSIDAD
PADRE					
MADRE					
ABUELOS					
TIOS					
OTROS ¿Cuáles					

4. SEGURIDAD SOCIAL: PAGADA  SUBSIDIADA

5. VIVE EN CASA: FAMILIAR  PROPIA  ARRENDADA

6. ACTIVIDAD ECONÓMICA A LA QUE SE DEDICAN SUS PADRES O ACUDIEN-  
TES:

---

7. ¿RECIBE ALGUN TIPO DE SUBSIDIO? NO  SI  CUÁL

---

8. ¿POSEE ALGUN TIPO DE NECESIDAD EDUCATIVA ESPECIAL?  
DISCAPACIDAD FISICA  DISCAPACIDAD MENTAL  CAPACIDAD EXCEPCIONAL   
ESPECIFIQUE CUAL: \_\_\_\_\_

9. ¿PERTENECE A ALGUN GRUPO ÉTNICO O VULNERABLE?  
INDIGENAS  AFRODESCENDIENTE  REINSERTADO  DESPLAZADOS   
VÍCTIMA DEL CONFLICTO ARMADO  POBREZA ABSOLUTA

10. ¿CUANDO TERMINE SU BACHILLERATO SE VA A DEDICAR A?  
SEGUIR ESTUDIOS SUPERIORES  TRABAJAR  DESCANSAR

11. ¿EN SU TIEMPO LIBRE, SE DEDICA A?  
DORMIR  VER TV  ESCUCHAR MÚSICA  PRACTICAR DEPORTE   
LEER  ESTUDIAR  OTROS:  
Cuáles? \_\_\_\_\_

12. ENTRE SUS GUSTOS E INTERESES SE ENCUENTRAN:  
LA TECNOLOGÍA  LA LITERATURA  EL CINE  EL DEPORTE

LAS RELACIONES PÚBLICAS - SOCIALES  LA MÚSICA  LOS VIAJES

OTROS GUSTOS: \_\_\_\_\_

13. ¿CUALES SON LAS MATERIAS DE MAYOR AGRADO?:

---

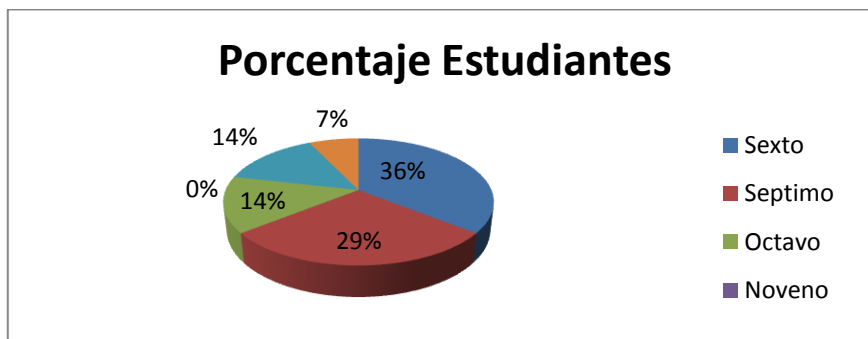
14. ¿CUALES SON LAS MATERIAS DE MENOR AGRADO?:

---

## ANEXO 4: CARACTERIZACIÓN GENERAL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

### MUESTRA 14 ESTUDIANTES

PORCENTAJE ESTUDIANTES POR GRADO.



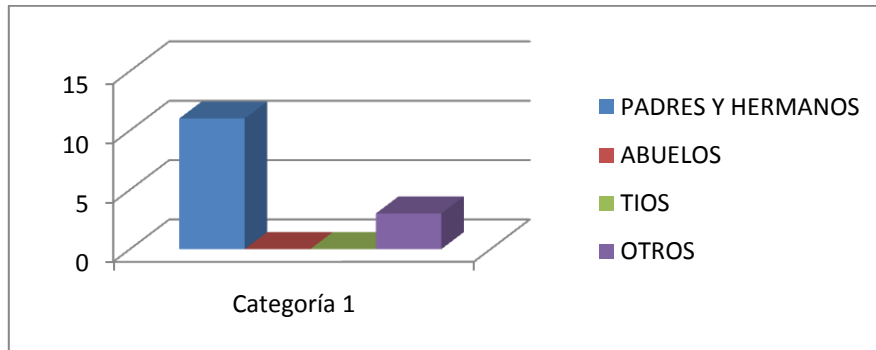
Se puede observar un mayor número de estudiantes en los grados inferiores, situación que favorece el trabajo con el semillero, puesto que son más prestos al trabajo con materiales concretos, claro está que con el apoyo de los demás estudiantes se pueden potencializar buenos resultados.

ESTRATO SOCIO-ECONÓMICO



El 79% de los estudiantes pertenecen al estrato 1, lo que muestra que las familias de los estudiantes son de escasos recursos, dedicándose en la mayoría de los casos a actividades agrícolas y mineras. De igual manera se puede observar, la iniciativa de las comunidades por brindar educación a sus hijos, en la búsqueda de un mayor bienestar para ellos. Aunque los recursos sean pocos, la motivación y el esfuerzo por parte de los estudiantes es notable, no obstante se debe trabajar con lo que se tiene, siempre pensando en salir adelante.

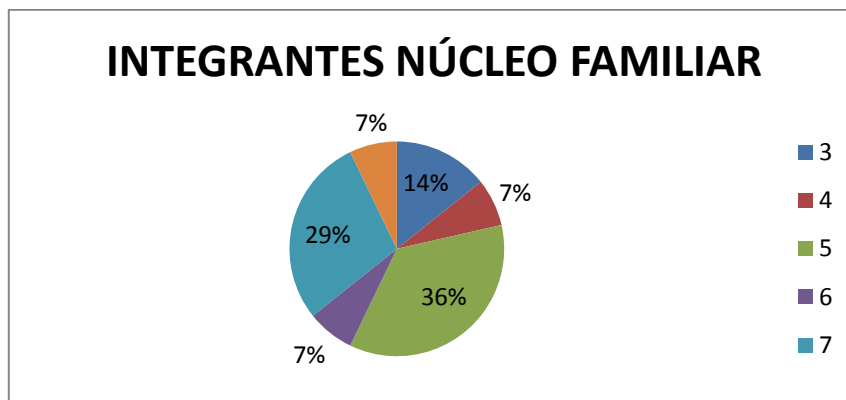
## PERSONAS CON QUIEN VIVE



A diferencia de la zona urbana, en las comunidades campesinas se puede observar un mayor número de familias nucleares, con lo cual se posibilita un apoyo más cercano de los padres de familia en la educación de sus hijos, siendo estos los directos responsables de su formación inicial.

Desde la propuesta de trabajo con el semillero, esto facilita en los estudiantes una mayor disponibilidad para el trabajo, pues no son víctimas directas de los problemas intrafamiliares que influyen en los aprendizajes de los estudiantes.

## NUMERO INTEGRANTES FAMILIA



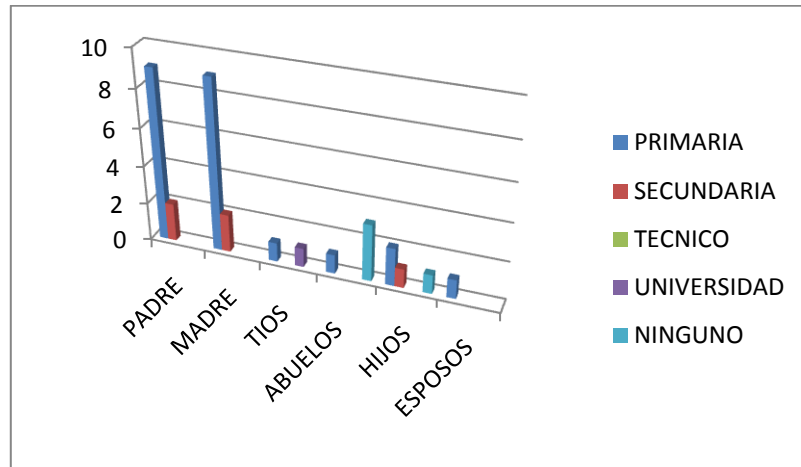
Es notoria, la gran cantidad de integrantes por familia, con lo cual el trabajo a realizar dentro del semillero puede entrar a repercutir en las vidas de los demás familiares, contribuyendo a una mayor divulgación y aceptación de la propuesta.

El que las familias sean numerosas, para el área rural no representa un gran problemática, pues los hogares aunque humildes se adecuan a las necesidades de las familias. Algo que si se puede observar de esto, es que por lo general los estudiantes no tienen muchas expectativas de emprender

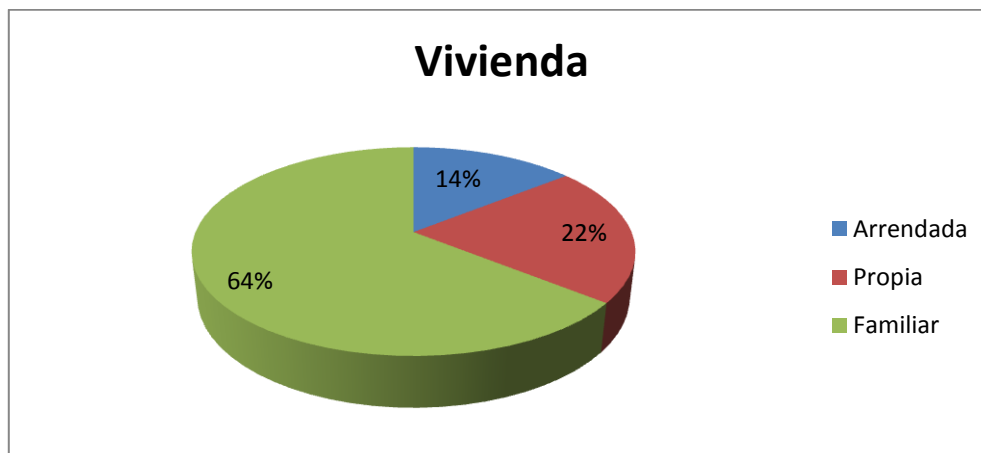
actividades diferentes a las del campo, razón por la cual terminan viviendo en la misma casa gran parte de sus vidas.

De ahí que es a través del estudio que las comunidades rurales pueden abrir sus puertas a nuevas posibilidades, que les permitan visionar más allá del entorno inmediato.

### NIVEL EDUCATIVO DE LAS PERSONAS CON QUIEN VIVE

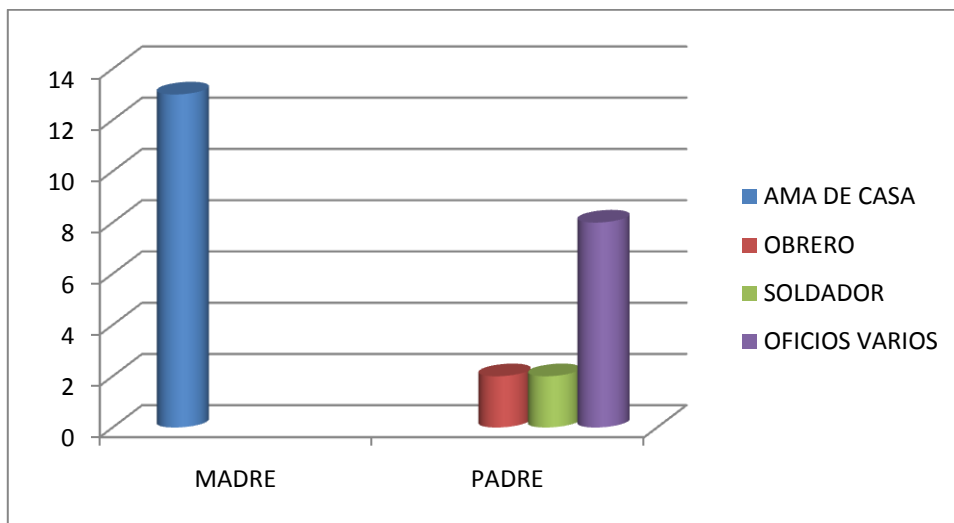


Como se puede observar, la mayoría de los padres de familia de los estudiantes encuestados, han cursado la primaria, sólo unos cuantos han estudiado la básica secundaria, en el resto de los integrantes del hogar son escasos aquellos que hayan realizado sus estudios de primaria, con lo que se evidencia que gracias a los programas de educación para la zona rural se ha venido incrementando el número de personas que han recibido como mínimo su educación primaria.





## ACTIVIDADES QUE REALIZAN LOS PADRES



Dentro de los oficios varios tenemos: aserradores, encargados de finca, jefes de estación y moto- meseros.

## SUBSIDIOS

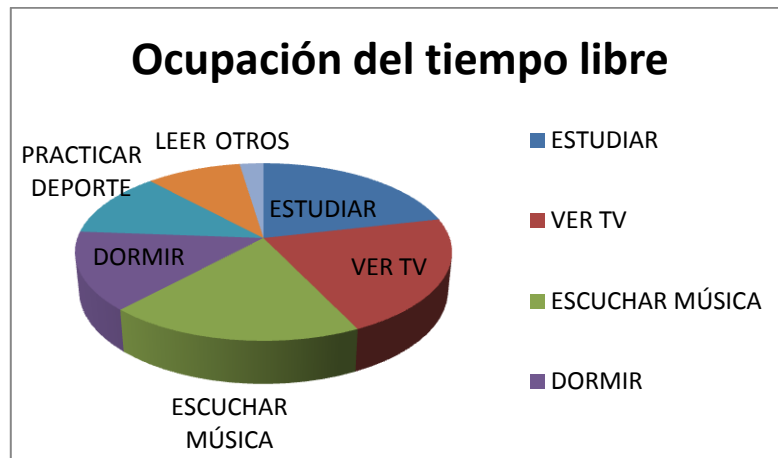
Un mayor porcentaje recibe subsidios, ya sea de familias en acción en su gran mayoría o por alguna caja de compensación familiar, sólo tres de los estudiantes no reciben subsidio de ningún tipo.

Frente a las necesidades educativas especiales, ningún estudiante presenta alguna; al igual que ninguno de ellos hace parte de algún grupo étnico o vulnerable.

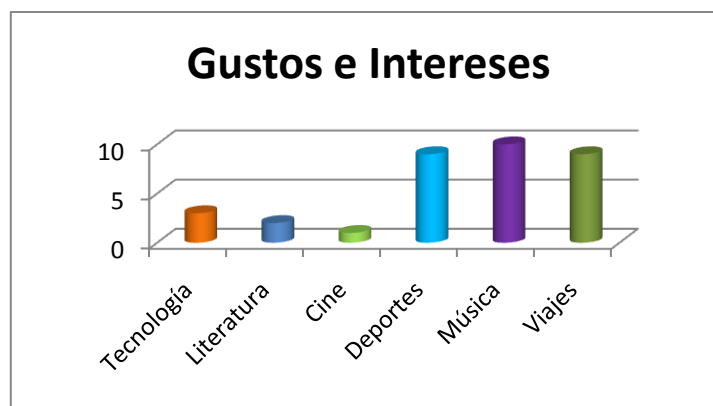
## EXPECTATIVAS AL TERMINAR LOS ESTUDIOS



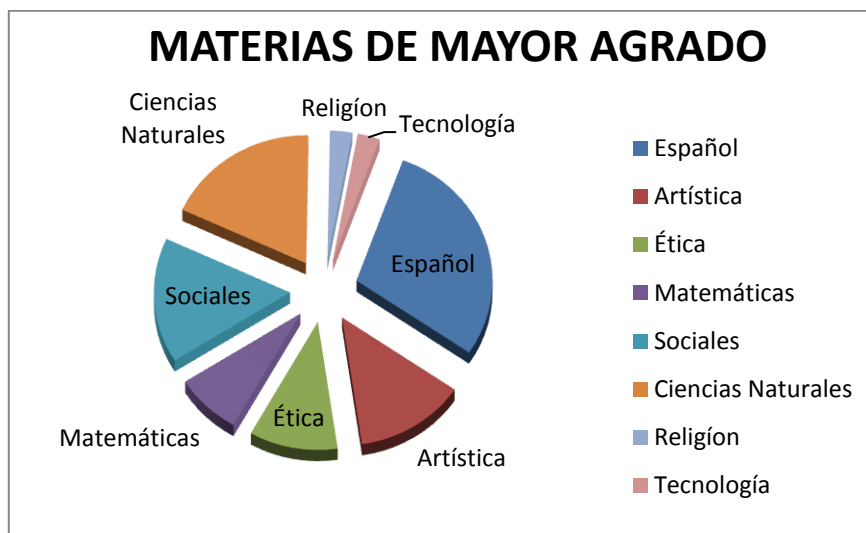
## OCUPACIÓN DEL TIEMPO LIBRE



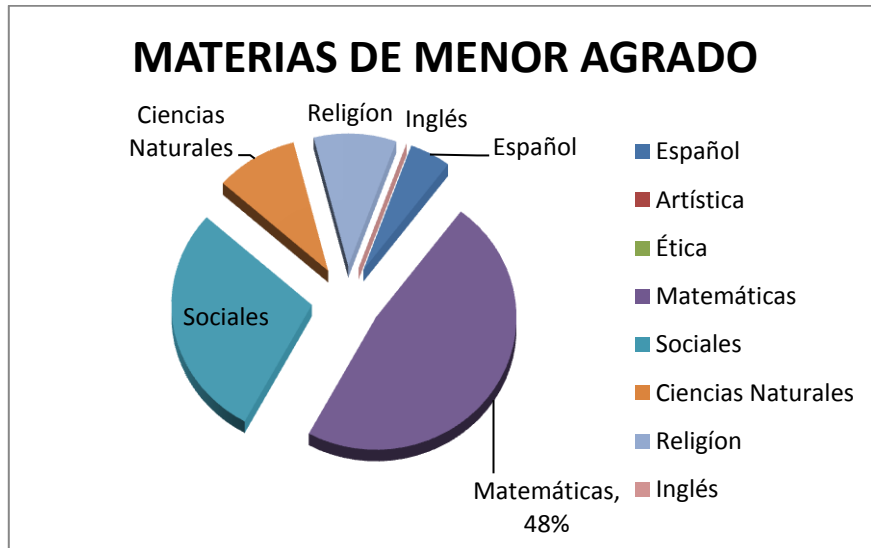
## GUSTOS E INTERESES



## MATERIAS DE MAYOR AGRADO



## MATERIAS DE MENOR AGRADO



Como se puede observar los estudiantes tienen entre sus áreas de menor agrado el inglés y las matemáticas, siendo esta última el área de intervención del proyecto.

## ENCUESTA DE OPINIÓN A DOCENTES

Frente a la pregunta, de qué aspectos tiene en cuenta a la hora de evaluar a los estudiantes el docente respondió.

- La asistencia a clases
- La participación
- La disposición y trabajo en clase
- El nivel de concentración y escucha
- Los apuntes que lleve
- El cumplimiento con las tareas
- El cumplir con las normas de convivencia
- El dominio y asimilación de contenidos

Con esto se puede observar que a la hora de evaluar no sólo se precisan de los resultados, sino que se tiene en cuenta la evaluación como proceso en el cual intervienen otros factores, también importantes.

Frente a la frecuencia con que evalúa, la respuesta fue cada clase de ahí que se esté considerando la evaluación como un proceso continuo y sistemático.

Dentro de los instrumentos utilizados para evaluar se encuentran:

- Prueba escrita objetiva
- Prueba oral
- Salida al tablero
- Talleres y tareas
- Talleres dentro de clase
- Trabajo en grupo
- Cuestionarios
- Entrevistas y
- Sociogramas

Se puede observar entonces, que los instrumentos de evaluación empleados se adecuan a las necesidades y posibilidades de las diferentes temáticas trabajadas dentro el aula de clase, con lo cual se le da la posibilidad al estudiante de desenvolverse en diferentes facetas en las cuales podrá tener o no más manejo.

Como la metodología SETA, es activa hay concordancia con la manera como el docente evalúa a sus estudiantes mediante la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.

Frente al interrogante de qué se evalúa, la respuesta abarca cada uno de las posibilidades:

- Conocimientos teóricos
- Habilidades y destrezas
- Actitudes y comportamientos
- Planteamiento y resolución de problemas
- Competencias
- La solución de ejercicios

Teniendo en cuenta, el concepto de competencias el docente responde que siempre que se emplea la evaluación es para determinar el nivel de desarrollo de competencias de sus estudiantes.

De igual manera cuando se realiza una actividad de aprendizaje, se les informa a los estudiantes sobre sus criterios de evaluación, llegando a arreglos de ser necesario.

Cuando aplicado un instrumento se presenta un alto índice de insuficiencia, el docente reevalúa el instrumento que aplico y le hace ajustes, de igual

manera retroalimenta el proceso generando nuevas actividades de aprendizaje.

Entregados los informes evaluativos a los padres, el docente siempre analiza los resultados con los estudiantes y realiza planes de mejoramiento, actividades de refuerzo que permitan a los estudiantes superar sus debilidades.

Así mismo, siempre se está observando el PIA para determinar el cumplimiento de los contenidos, estándares, logros y objetivos.

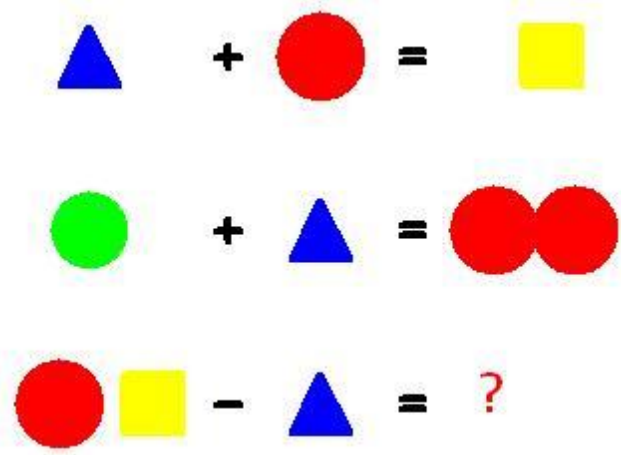
## ANEXO 5: FORMATO PRUEBA DIAGNÓSTICA

### Razonamiento y pensamiento lógico.

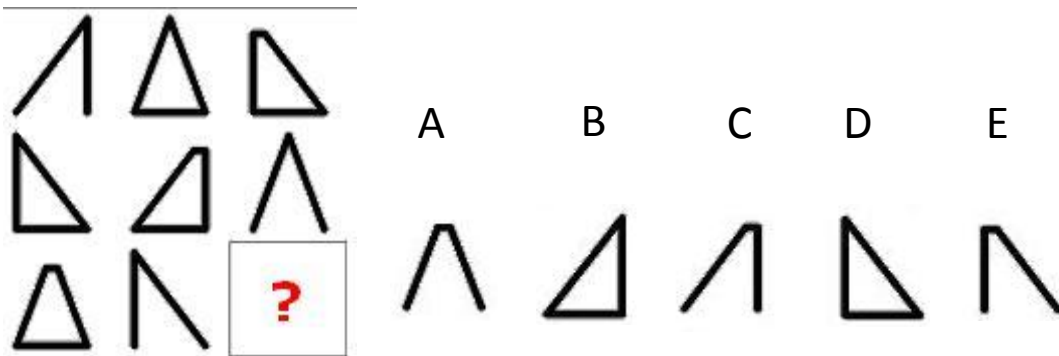
NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_FECHA\_\_\_\_\_

1. ¿Qué número hay que poner en lugar de la interrogación? Si cada símbolo representa una cifra entre el 0 y el 9.

- a) 10
- b) 9
- c) 11
- d) 8



¿Qué figura del rectángulo de la derecha hay que poner en lugar de la interrogación?



Respuesta: \_\_\_\_\_

2. Escribe el número que sigue en la serie.

42896    29    11    ?

- a) 3
- b) 5
- c) 4
- d) 2

3. Cada número es la suma de las cifras que forman el número anterior.

10   15   25   45   ?   ?   325

- a) 55 y 90
- b) 60 y 105
- c) 85 y 165
- d) 50 y 65

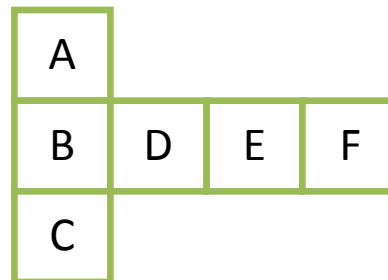
4. Escribe el número que falta en la serie

4   6   3   7   2   8   1   9   0   ?

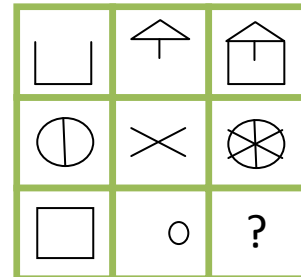
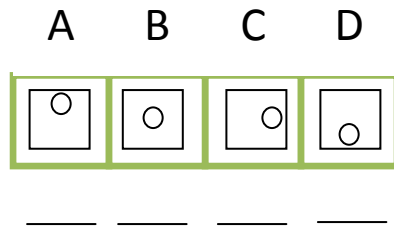
- a) 7
- b) 10
- c) 11
- d) 8

5. La siguiente figura muestra el desarrollo de un cubo. ¿Cuál es la cara opuesta a la cara F?

- a) La cara B
- b) La cara C
- c) La Cara E
- d) La cara D



6. Analiza la secuencia, encuentra el patrón y escoge la figura que va en el lugar del interrogante.



Fuentes.

- [www.matesymas.es](http://www.matesymas.es)
- Alfa 7

### Cuadro de Respuestas correctas

PREGUNTA	RESPUESTA	COMPONENTE	COMPETENCIA
1	C	RAZONAMIENTO	ARGUMENTAR
2	B	RAZONAMIENTO	IDENTIFICAR
3	D	RAZONAMIENTO	EXPLICAR
4	C	RAZONAMIENTO	EXPLICAR
5	B	RAZONAMIENTO	EXPLICAR
6	D	RAZONAMIENTO	IDENTIFICAR
7	C	RAZONAMIENTO	ARGUMENTAR



## ANEXO 6: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE PRUEBA DIAGNÓSTICA

### C.E.R BODEGAS

Partiendo de un análisis general de las respuestas elaboradas por los estudiantes de los grados 4° y 5° del CER BODEGAS, se pueden establecer algunas conclusiones importantes referidas a los procesos de resolución de la prueba diagnóstica quienes definieron las problemáticas existentes tanto en los procesos de conceptualización como en la parte procedimental y argumentativa que permiten encontrar las soluciones a un problema. Dicha problemática evidencia poco desarrollo del razonamiento en las actividades matemáticas de los estudiantes, favoreciendo la pertinencia del proyecto “el semillero de las matemáticas en el campo” como una alternativa de mejoramiento en el pensamiento matemático para solución de problemas.

Como aspecto importante se resalta la incapacidad de los estudiantes por comprender los enunciados de los problemas, y por la experiencia de aula es comprensible esta dificultad debido que los estudiantes son perezosos para leer, para concentrarse y para hacer uso de su pensamiento, generando apatía por la lectura, análisis y comprensión de los problemas.

En las dos primeras preguntas, se puede encontrar que existen dos dificultades puntuales:

- Los estudiantes hacen mecánicos los procedimientos para dar solución a los problemas. Ellos asumen que el concepto de número representa cantidades que pueden sumarse, restarse, etc, pero se les imposibilita pensar que las figuras puedan representar esos números y que un triángulo de color azul deba representar el mismo valor en diferentes situaciones operativas dentro de un mismo problema. Lo mismo ocurrió con las demás figuras, cuadrados y círculos de la pregunta 1.este concepto debió ser debidamente explicado al socializar la solución de la prueba.
- Las figuras triangulares presentes en la secuencia 2, pese a no ser todas cerradas, y por tener tanta similitud entre ellas, a los estudiantes se les dificultó encontrar la verdadera respuesta, porque los patrones seguidos para descubrir la figura faltante era muy complejo de describir, y ellos se ceñían por relacionar una característica particular de la figura buscada con su correspondiente que le antecede en la secuencia. Otros armaban parejas de figuras, entre otras posibilidades, como

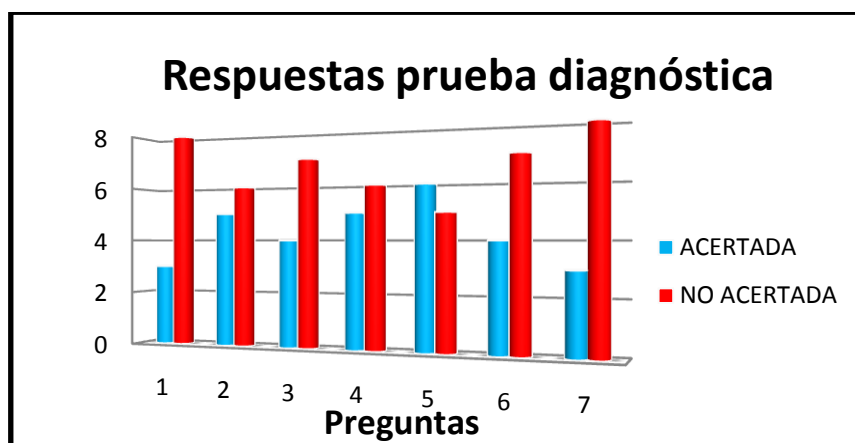
procedimiento de solución para el problema; pero al momento de evaluar el punto, ninguno relaciono correctamente las particularidades de la figura buscada con otros conceptos matemáticos presentes en el problema como rotación, semejanza, congruencia...

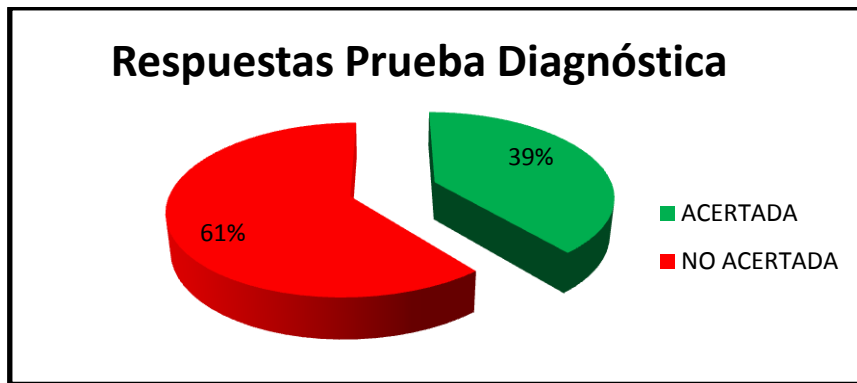
En las preguntas sobre series, para los estudiantes es común resolver series numéricas y geométricas que siguen un patrón numérico y característico secuencial, lo cual limita las estrategias de solución a procesos de solución muy pobres y confusos, buscando soluciones que no vinculaban otros procesos matemáticos que relacionaran un valor posicional con el otro dentro de las secuencias sin hondar en profundizar sus capacidades de razonamiento.

Es importante aclarar que los estudiantes no tienen muy bien desarrollado su pensamiento geométrico, puesto que son incapaces de representar mentalmente figuras abstractas en 3D.

### CER. CABAÑAS

Después de realizada la prueba diagnóstica a los estudiantes que asisten al semillero de matemáticas de la vereda Cabañas de la básica secundaria y media, se concluye la existencia de deficiencias ligadas a los procesos de razonamientos que involucran las competencias interpretar, identificar, explicar y argumentar.





Aunque las preguntas eran de selección múltiple, luego de realizada la prueba se socializaron las respuestas, con el propósito de indagar por los razonamientos hechos por los estudiantes. Es en este momento donde se empiezan a observar las dificultades. Los estudiantes con respuestas correctas difícilmente realizaban una explicación y argumentación de los procesos realizados.

En la pregunta uno, los estudiantes debían establecer las relaciones existentes entre las tres igualdades para encontrar la respuesta correcta. Estableciendo además una relación de equivalencia entre las figuras y los números del 0 al 9. En este caso la respuesta correcta es la C.

¿Qué número hay que poner en lugar de la interrogación? Si cada símbolo representa una cifra entre el 0 y el 9.

a. 10

b. 9

c. 11

d. 8

$$\triangle + \bullet = \square$$

$$\bullet + \triangle = \bullet\bullet$$

$$\bullet \square - \triangle = ?$$

Durante la socialización de cada una de las preguntas de la prueba, se observa que en su mayoría los estudiantes no han realizado los

razonamientos correctos para hallar la respuesta acertada, de ahí que su elección en muchos casos está dada por el “pinochazo”. Además no hacen uso de formas de representación que les ayuden a comprender mejor cada uno de los problemas planteados. Esto se evidencia en la hoja de la prueba de los estudiantes, donde se puede observar sólo con la marca de la respuesta elegida para cada punto.

Razonamiento y pensamiento lógico.

NOMBRE: Edison Weber GRADO: 6 FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué número hay que poner en lugar de la interrogación entre el 0 y el 9.

a) 10  
**b) 9**  
 c) 11 ✗  
 d) 8

representa una cifra

2. ¿Qué figura del rectángulo de la derecha hay que poner en lugar de la interrogación?

A **B** C D E

Respuesta: \_\_\_\_\_

3. Escribe el número que sigue en la serie.

42896      29      11      ?

**a) 3**  
 b) 5 ✗  
 c) 4  
 d) 2

En el caso de Edison del grado 6º se observa en sus tres primeras respuestas que no realiza ninguna representación o esquema de apoyo. De igual forma y para un grado diferente la joven Yenifer Katherine del grado 8º, sus elecciones sólo se ciñen a la selección múltiple, tanto porque no se ve explícito en el papel como porque no se evidencia en la socialización de los procesos realizados para elegir la respuesta. La expresión más común referida al por qué de la elección de las respuestas es “porque sí”.

En síntesis, en la fase de diagnóstico se evidencian falencias en los estudiantes para identificar, interpretar, explicar y argumentar. Asociadas a la poca relación de ellos con este tipo de planteamientos, a los vacíos conceptuales que puedan tener y la actitud de apatía que muestran hacia el área.

Razonamiento y pensamiento lógico.

NOMBRE: VENIER KATERINE SUCEGOIA GRADO: 5º FECHA: 01-06-2010

1. ¿Qué número hay que poner en lugar de la interrogación? Si cada símbolo representa una cifra entre el 0 y el 9.

a) 10  
**b) 9**  
 c) 11 X  
 d) 8

2. ¿Qué figura del rectángulo de la derecha hay que poner en lugar de la interrogación?

A **B** C D E

Respuesta: B ✓

3. Escribe el número que sigue en la serie.

42896      29      11      ?

a) 3  
**b) 5**  
 c) 4 X  
 d) 2

**ANEXO 7: FORMATO DIARIOS DE CAMPO**



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN – SECCIONAL MAGDALENA MEDIO  
PRÁCTICA DOCENTE      DIARIO DE PROCESOS DE AULA**

Estudiante - Docente:	Fecha:	Grupo:
Institución:	Docente cooperador:	Tiempo de clase:
Materiales utilizados: U de A.	Indicadores de desempeño:	
TEMAS DESARROLLADOS:		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS:		
FORTALEZAS:		
DEBILIDADES:		

Firma del maestro cooperador: \_\_\_\_\_

## ANEXO 8: FORMATO DE OBSERVACIÓN DE CLASES

### 1. IDENTIFICACIÓN

Institución: CENTRO EDUCATIVO RURAL BODEGAS

Integrantes del equipo de trabajo: Catalina Herrera

Estudiante- docente que orienta la clase: Catalina Herrera

Grado: 3<sup>ro</sup>-4<sup>to</sup>-5<sup>to</sup> No. De estudiantes: 15 No. Observadores: 1

Fecha: 1 sep/2010 Hora de inicio: 8:00am Hora de finalización: 12:00m

Temática: Actividades con el tangram

Título de la situación de aprendizaje: "Aprendamos con el tangram"

### 2. Desarrollo de la clase: Evalúe el desarrollo de la clase considerando los siguientes aspectos:

E : Excelente B : Bien R : Regular N: No realizado

EN CUANTO A LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	E	B	R	N	Observación
Actividades de motivación o de diagnóstico	X				Hay claridad en la explicación para cada Actividad
Actividades de fortalecimiento de los conocimientos previos		X			se debe fortalecer en el manejo de la regla como instrumento para realizar figuras geométricas
Actividades con los diferentes materiales físicos o virtuales.	X				uentan con soportes físicos que facilitan las diferentes actividades
Actividades creativas		X			tienen las ideas creativas un poco confusas.
Actividades de profundización	X				se realizó un seguimiento acerca de los conceptos de las figuras
Recursos y materiales utilizados	X				se usó con buen material de trabajo para sus prácticas
Pertenencia de los materiales	X				fueron los adecuados para la actividad
Pertinencia del tiempo utilizado para la clase.	X				es más que suficiente para asumir los conceptos del Área
<b>DESDE LOS ESTUDIANTES</b>					
Disponibilidad y entusiasmo en el desarrollo de las actividades propuestas.		X			En gran parte se nota entusiasmo por las actividades, a pesar de no tener el que se requiere
Uso del material para los fines indicados.	X				cada estudiante cuenta con el material apropiado
Utilización de guías y talleres.	X				Tienen interés por el material con el que cuentan.
Estrategias utilizadas por los estudiantes		X			algunos son hábiles y muestran habilidad, otros son ataridos
La manera como los alumnos expresan sus opiniones, dudas e ideas	X				Lo realizan en forma clara demostrando mucho interés por el trabajo
Nivel de pregunta de los estudiantes		X			Son acordes a lo realizado durante la actividad desarrollada
<b>DESDE EL DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE- DOCENTE</b>					
Capacidad para despertar el interés en los estudiantes	X				los mantiene activos con buena participación y concentración
Habilidad para el manejo y control del grupo	X				tiene dominio de Grupo
Receptividad el docente para resolver pregunta e inquietudes.	X				Es clara y coherente al resolver inquietudes o dudas
Dominio y apropiación de los conceptos	X				Tiene apropiación de cada concepto con recursos
Valorar el nivel de logros alcanzados					se le da un 60% en sus logros

Aspectos que deberían ser mejorados para optimizar los resultados del proceso de la clase:	<i>Se debe pregun-</i>
<i>dar en los conceptos de figuras Geométricas con función de sus lados, por medio de talleres de Sensibilización.</i>	
Aspectos positivos que deben permanecer como soporte para futuras clases e implementaciones:	
<i>El interés y reactividad utilizado por el docente en el uso del material de apoyo</i>	
Observaciones generales sobre el desarrollo de la clase	
<i>En términos generales el grupo muestra interés, a pesar de algunos estudiantes que son un poco distraídos y tranquilos, pero hay buena forma de trabajo. Deante - alumnos o estudiante, se notan buenas secuencias en las clases.</i>	



## ANEXO 9: GUÍAS DE APRENDIZAJE

### ARMANDO Y JUNTANDO APRENDEMOS GEOMETRÍA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COREDI

DOCENTE: Silvia Cristina Vera

GRADO: 6º a 11º

Nº DE ESTUDIANTES:

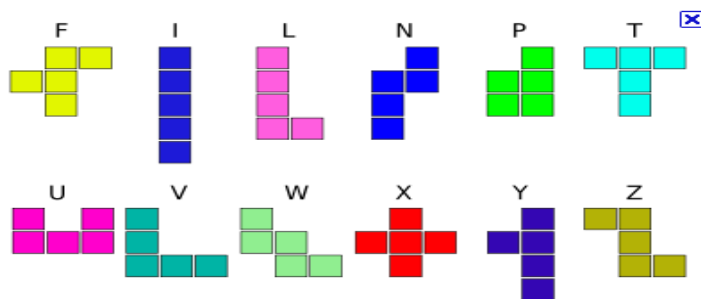
MATERIAL A UTILIZAR: PETOMINOS EN 2D Y 3D, FOTOCOPIAS.

#### MARCO TEÓRICO:

##### Pentominós

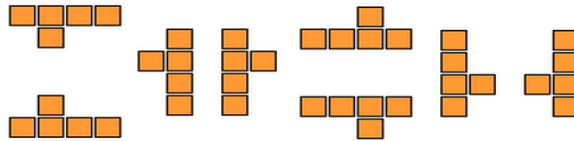
Un pentominó (Griego *πέντε* / *pente*) es una figura geométrica compuesta por cinco cuadrados unidos por sus lados. Existen doce pentominós diferentes, que se nombran con diferentes letras del abecedario. Los pentominós obtenidos a partir de otros por simetría axial o por rotación no cuentan como un pentominó diferente

Si se cuentan los pentominós obtenidos mediante simetría axial como pentominós diferentes tendríamos un total de 18. Los llamados T, V, I, X, U, y W forman pentominós por simetría axial a los que también se puede llegar por rotación. Esto tiene importancia en algunos juegos de ordenador, tipo Tetris, en los que no se pueden girar las figuras por simetría. Al pentominó F también se lo conoce como pentominó R, en referencia al juego de la vida de Conway.



Es interesante señalar las diferentes variaciones que pueden obtenerse:

- L, N, Y, P y F pueden orientarse de 8 formas: 4 por rotación, y 4 más por simetría axial.
- Z puede orientarse de 4 formas: 2 por rotación, y 2 más por simetría axial.
- T, V, U y W pueden orientarse de 4 formas por rotación.
- I puede orientarse de 2 formas por rotación.
- X sólo puede orientarse de una forma.
- Y sugiere 8 combinaciones serían:



### Curiosidades

- Arthur C. Clarke habla de los pentominós en su novela 'Regreso a Titán'.
- "pentominóes" fue registrado como una marca por Solomon W. Golomb (#1008964 USPTO) el 15 de abril de 1975, aunque no tiene efecto desde 1982.

El Tetris está inspirado en los pentominós. El creador del popular videojuego, Alexei Pajitnov, dice de los pentominós: "Se trata de un juego muy simple, elegante y pequeño, yo disfruté con él durante años". Entonces pensé ¿por qué no crear un juego como este?<sup>49</sup>

### Simetría axial

La simetría axial (también llamada rotacional, radial o cilíndrica) es la simetría alrededor de un eje, de modo que un sistema tiene simetría axial o

---

<sup>49</sup> <http://edmate.es.tl/MATEM%C1TICA-RECREATIVA.htm>

axisimetría cuando todos los semiplanos tomados a partir de cierto eje y conteniéndolo presentan idénticas características.

La simetría axial no solo se presenta entre un objeto y su reflexión, pues muchas figuras que mediante una línea pueden partirse en dos secciones que son simétricas con respecto a la línea. Estos objetos tienen uno (o más) ejes de simetría.

La simetría axial se da cuando los puntos de una figura coinciden con los puntos de otra, al tomar como referencia una línea que se conoce con el nombre de eje de simetría. En la simetría axial se da el mismo fenómeno que en una imagen reflejada en el espejo.<sup>50</sup>

En síntesis el pentominó es una herramienta didáctica que permite abordar diferentes temáticas relacionadas con los diferentes pensamientos matemáticos, todo depende de la orientación que los docentes le den a los estudiantes y de el propósito que se tenga en su momento.

El pentominó es entonces un juego de 12 piezas que conforman gran número de acertijos del tipo de los rompecabezas. Uno de los aspectos más sorprendentes de este juego es que se pueden acomodar todas las piezas juntas de maneras inesperadas.

Quizá resulte difícil imaginar que con las 12 piezas se puede formar un rectángulo; más aún, que existe una gran variedad de formas diferentes en que las 12 piezas pueden ser acomodadas juntas. Por ejemplo, el rectángulo arriba mostrado está compuesto por las 12 piezas. Mide seis cuadrados de ancho y diez cuadrados de largo, por lo que tiene, entonces, un área de 60 cuadrados<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa\\_axial](http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa_axial)

<sup>51</sup> <http://elclubdelamatematica.blogspot.com/2010/04/pentomino-un-buen-recurso-didactico.html>

## DIAGNÓSTICO DEL GRUPO DE ESTUDIANTES:

El grupo de estudiantes es bastante heterogéneo, pues bien, son estudiantes entre los 11 y 22 años de edad, que cursan los grados de 6º a 11º. Son alrededor de 22 estudiantes entre hombres y mujeres. Los cuales frente al área de matemáticas asumen diferentes actitudes, la gran mayoría en este caso de apatía hacia el área. No obstante se pueden encontrar algunos estudiantes interesados y que muestran agrado por la materia.

De ahí que una de las estrategias para el desarrollo de las guías es el trabajo en grupos, en los que se podrán aprovechar las fortalezas y destrezas de aquellos estudiantes que tienen una buena relación con las matemáticas.

Para la selección de actividades, se tendrá en cuenta las temáticas que se estén desarrollando en cada uno de los grados, haciendo un mayor énfasis en aquellas en las cuales, los estudiantes hayan presentado mayores dificultades.

## ESTÁNDARES RELACIONADOS

<b>PENSAMIENTO</b>	<b>ESTÁNDARES</b>
<b>NUMÉRICO</b>	Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.
<b>MÉTRICO</b>	Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.
<b>ESPACIAL</b>	Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas. Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir). Clasifico polígonos en relación con sus propiedades. Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.

<b>VARIACIONAL</b>	Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares.
--------------------	---

### LOGROS E INDICADORES

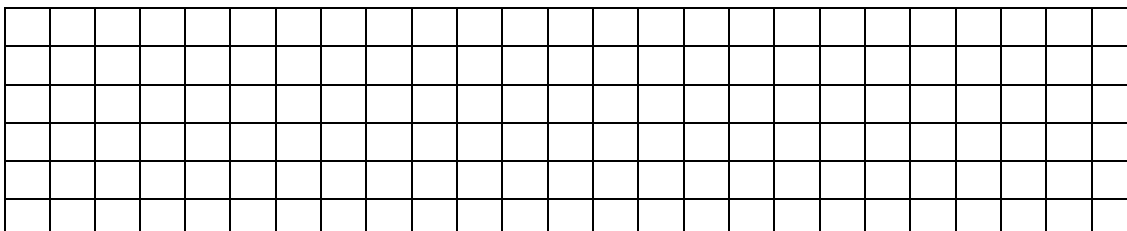
LOGROS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Resolver problemas a partir de modelos geométricos.  Justificar procedimientos aritméticos a partir de las relaciones y propiedades de las operaciones matemáticas.	-Resuelvo y formulo problemas usando modelos geométricos.  -Justifico la elección de métodos e instrumentos en la resolución de problemas.
Reconocer la relación entre un conjunto de datos y su representación.  Resolver y formular problemas de la vida cotidiana que involucren el razonamiento.	-Reconozco la relación entre un conjunto de datos y su representación.  -Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.

### DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

El propósito de esta guía es el de fomentar en los estudiantes un mayor interés en los estudiantes por los procesos relacionados con el pensamiento espacial, que permiten abordar conceptos relacionados con la geometría como área, perímetro, simetría, rotación, congruencia, ángulos y demás conceptos que puedan surgir durante el desarrollo de las diferentes actividades que se presenta a continuación:

#### 1. ACTIVIDAD DE DIAGNÓSTICO:

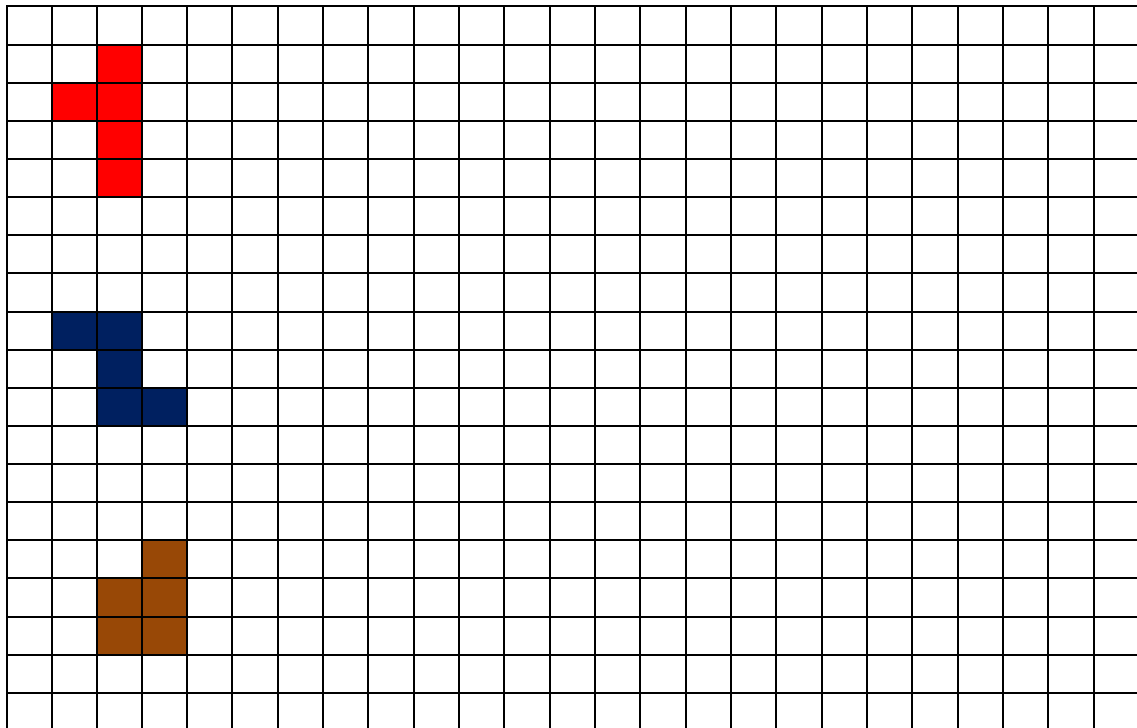
En la siguiente cuadrícula dibuja figuras de cinco cuadrados unidos al menos por uno de los lados de cada cuadrado, busca todas las combinaciones posibles.



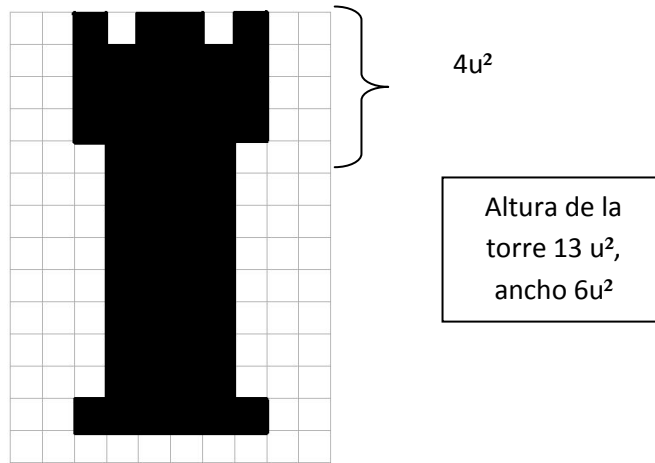
Escribe la cantidad de figuras posibles encontradas: \_\_\_\_\_

Luego de dar un tiempo prudencial para la realización de la actividad, se entra a explicar qué tipo de fichas son las realizadas, presentando cada uno de los pentominós.

Para las siguientes figuras, señalar las diferentes variaciones que pueden obtenerse a partir de la simetría axial y la rotación de las figuras.

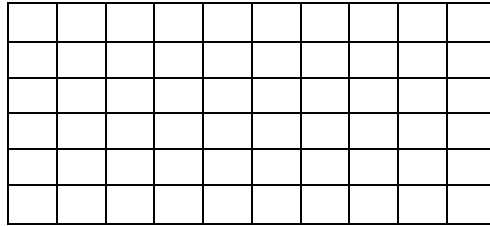


2. Construye la siguiente figura utilizando los doce pentominos.

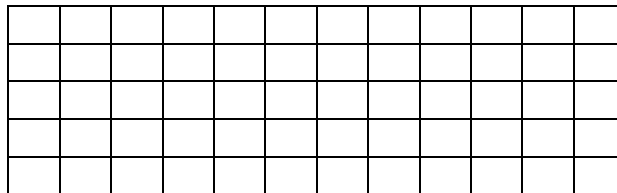


### ACTIVIDADES DE FORTALECIMIENTO

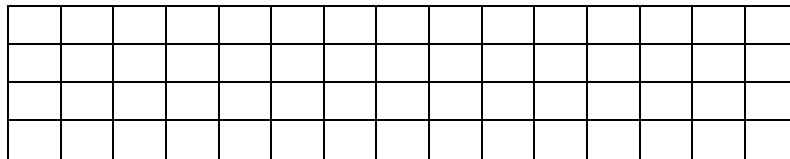
3. Construye un rectángulo de 6x10 (2.339 soluciones).



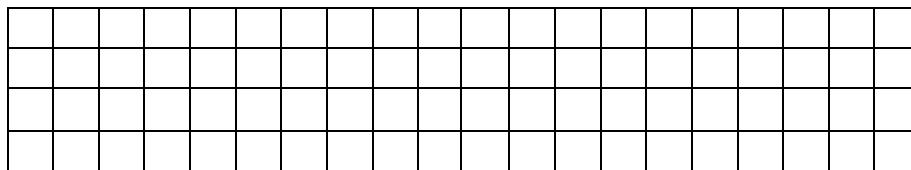
4. Construye un rectángulo de 5x12 (1.010 soluciones)



5. Construye un rectángulo de 4x15 (368 soluciones)

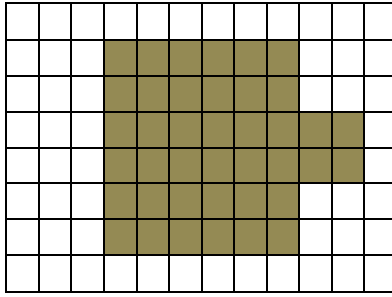


6. Construye un rectángulo de 3x20 (2 soluciones)

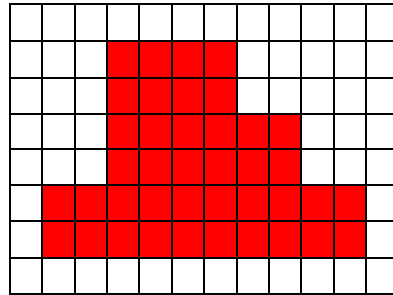


7. Empleando los pentominos que consideres necesarios forma las siguientes figuras, ten presente el área de la figura a armar para que saber cuántos pentominos se deben usar.

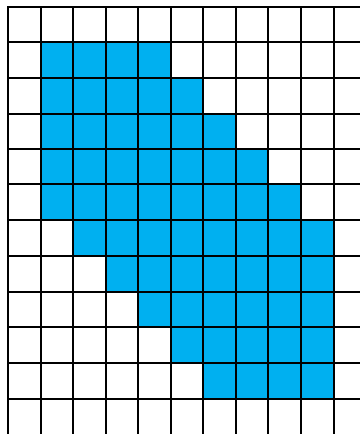
a)



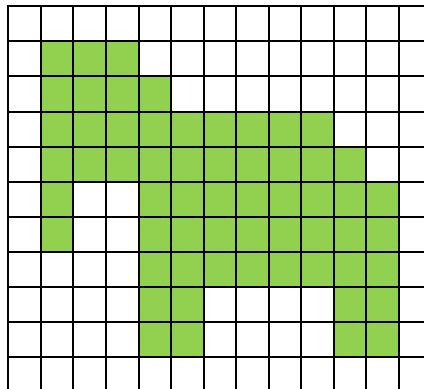
b)



c)



d)

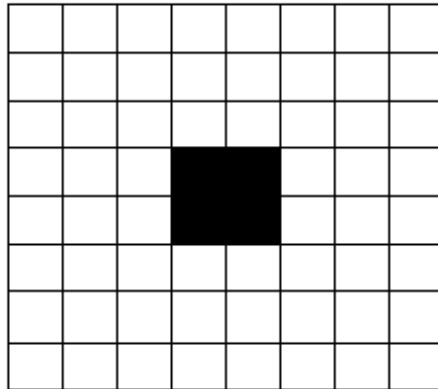




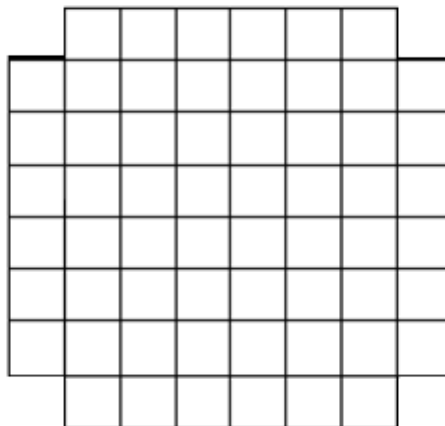
## 8. Figuras con espacios.

Con los doce pentominos forma las siguientes figuras.

a)



b)



### **CIBERGRAFÍA**

<http://edmate.es.tl/MATEM%C1TICA-RECREATIVA.htm>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa\\_axial](http://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa_axial)

<http://elclubdelamatematica.blogspot.com/2010/04/pentomino-un-buen-recurso-didactico.html>

<http://www.juegogratish.com/game/212/Pentominos.html>

## GUIA DE APRENDIZAJE:

### “APRENDAMOS CON EL TANGRAM”

**PRACTICANTE:** Catalina Andrea Herrera Restrepo

**CENTRO DE PRÁCTICA:** Centro Educativo Rural Bodegas

**GRUPO DE INTERVENCIÓN:** tercero, cuarto y quinto.

**PENSAMIENTO:** geométrico

**MATERIAL:** cartón paja, hojas iris, regla, flash tangram.

### ESTÁNDARES RELACIONADOS

PENSAMIENTO	ESTANDARES
NUMERICO	-Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.
ESPACIAL	-Comparo y clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características. -Construyo y descompongo figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.
MÉTRICO	-Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

### LOGROS E INDICADORES

LOGROS	INDICADORES DE DESEMPEÑO
Descubrir de forma didáctica las áreas y los perímetros, de las figuras geométricas (cuadrados, paralelogramos y triángulos).	-Construye el <u>tangram</u> utilizando material real.
	-Reconoce las características de las figuras geométricas que conforman el <u>tangram</u> .
	Encuentra la fracción del área del <u>tangram</u> que representa cada una de las piezas que lo conforman.
	Construye figuras geométricas y objetos de la vida cotidiana utilizando el <u>tangram</u> .
	Halla y compara el área de diferentes figuras (cuadrados, paralelogramos y triángulos).

Fortalecer el pensamiento espacial (considerado según los lineamientos como el "conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos y representaciones materiales) y sistemas geométricos mediante el uso de las MTIC.	Hace uso adecuado de las MTIC para resolver actividades interactivas con el <u>tangram</u>
--	--

### MARCO TEORICO:

El Tangram es un juego chino muy antiguo llamado "Chi Chiao Pan" que significa "juego de los siete elementos" o "tabla de la sabiduría". Existen varias versiones sobre el origen de la palabra Tangram, una de las más aceptadas cuenta que la palabra la inventó un inglés uniendo el vocablo cantones "tang" que significa chino con el vocablo latino "gram" que significa escrito o gráfico. Otra versión narra que el origen del juego se remonta a los años 618 a 907 de nuestra era, época en la que reinó en China la dinastía Tang de donde se derivaría su nombre.

No se sabe con certeza quién inventó el juego ni cuando, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece el juego datan del siglo XVIII, época para la cual el juego era ya muy conocido en varios países del mundo. En China, el Tangram era muy popular y era considerado un juego para mujeres y niños.

A partir del siglo XVIII, se publicaron en América y Europa varias traducciones de libros chinos en los que se explicaban las reglas del Tangram, el juego era llamado "el rompecabezas chino" y se volvió tan popular que lo jugaban niños y adultos, personas comunes y personalidades del mundo de las ciencias y las artes, el tangram se había convertido en una diversión universal. Napoleón Bonaparte se volvió un verdadero especialista en el Tangram desde que fue exiliado en la isla de Santa Helena.

En cuanto al número de figuras que pueden realizarse con el Tangram, la mayor parte de los libros europeos copiaron las figuras chinas originales que eran tan sólo unos cientos. Para 1900 se habían inventado nuevas figuras y formas geométricas y se tenían aproximadamente 900. Los primeros libros sobre el tangram aparecieron en Europa a principios del siglo XIX y presentaban tanto figuras como soluciones. Se concedía más atención al

juego mismo y sus siete componentes, de forma que el tangram era producido y vendido como un objeto: tarjetas con las siluetas, piezas de marfil y envoltorios en forma de caja, etc. En los libros, se trataba de unos cuantos cientos de imágenes en su mayor parte figurativas como animales, casas y flores... junto a una escasa representación de formas abstractas.

Hoy en día el Tangram no se usa sólo como un entretenimiento, se utiliza también en psicología, en diseño, en filosofía y particularmente en la pedagogía. En el área de enseñanza de las matemáticas el Tangram se usa para introducir conceptos de geometría plana, y para promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales de los niños pues permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta de materiales con la formación de ideas abstractas.

### **DIAGNOSTICO DEL GRUPO DE ESTUDIANTES:**

El semillero de matemáticas, tiene un promedio de 13 estudiantes entre las edades del 10 a 15 años. Estos jóvenes tienen grandes cualidades en su proceso formativo para atender a las actividades del semillero, entre ellas identifiqué la escucha, la participación, la ansiedad por trabajar en equipo y el deseo por aportar conocimiento. Estas aptitudes son propicias para explotar desde el área de matemáticas dentro de la propuesta del desarrollo del pensamiento lógico. La guía de aprendizaje *“aprendamos con el tangram”* es una estrategia de aprendizaje colaborativo y significativo que busca mejorar el razonamiento de los estudiantes basando la experiencia enseñanza – aprendizaje de las matemáticas desde la manipulación de material concreto y de las MTIC, los cuales permiten afianzar conocimientos matemáticos en los pensamientos: numérico, métrico y geométrico desde el desarrollo de competencias básicas: proponer, interpretar, investigar y argumentar, que además afianzan los procesos de pensamiento lógico desde la adquisición de competencias matemáticas como la comunicación, y el razonamiento principalmente.

Esta guía fue planeada con el único interés de generar espacios significativos para los procesos de enseñanza-aprendizaje de una manera vivencial y experimental, lo cual tiene como dificultad la resistencia de los estudiantes a cambiar sus estrategias de aprendizaje que consiguen en la cotidianidad del aula de clase como único ambiente de aprendizaje. Claro está, que esta resistencia se debe al desconocimiento por parte de los estudiantes de nuevas metodologías para aprender matemáticas, mientras que el tiempo es muy limitado para llevar a gran escala los procesos... A

pesar de estas limitaciones, se espera que al final, en los estudiantes se evidencien los propósitos de esta guía.

**DESCRIPCION DE LOS PROCESOS:** Es un juego de origen chino que consta de siete elementos: cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo. Unidas estas forman un cuadrado.

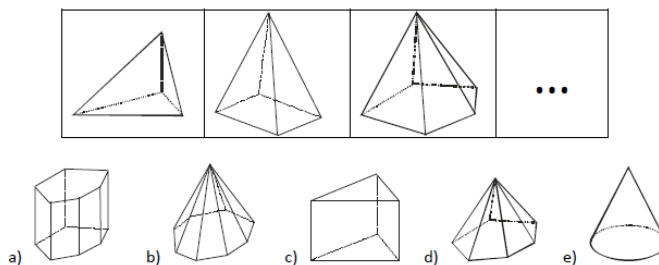
El tangram puede utilizarse en todas las edades ya que posee una gran complejidad en la composición y descomposición de diferentes figuras de modo manipulativo tanto en el contexto de juego libre como en el contexto de instrucciones y reglas.

**ACTIVIDAD DIAGNOSTICA 1: razonamiento lógico:**

Esta primera parte se hará de manera individual e introductoria a cada sesión del semillero, para activación de los preconceptos de los estudiantes y como dinámica de iniciación conceptual en el campo de las matemáticas en relación a la tematica a trabajar: el TANGRAM. Comprenderá un tiempo corto donde se realizará una socialización de la experiencia, teniendo en cuenta la justificación y estrategia de razonamiento empleada por cada uno de los estudiantes para la solución de las diferentes actividades.

**SERIES:**

¿Cuál es la figura que sigue en la secuencia?



Sigue las siguientes series de números:

- a) 1, 4, 7...
- b) 20, 18, 16....
- c) 2, 4, 8,...

Observa la siguiente serie:



¿Qué posición ocupa la figura?



a) 15

b) 10

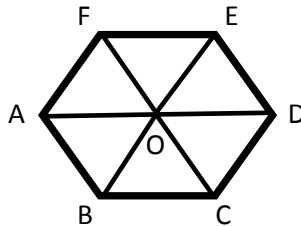
c) 12

d) 18

e) 20

CREANDO FIGURAS:

¿Cuántos segmentos hay que borrar como mínimo para que no quede ningún triángulo?



a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

CUADRADO MAGICO:

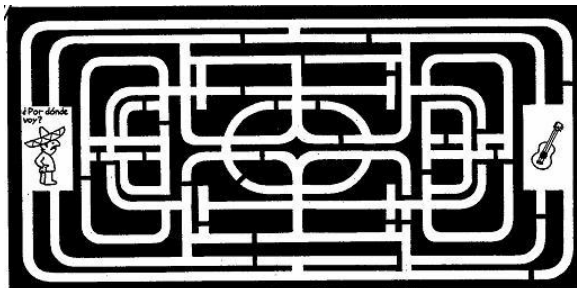
Las filas, columnas y diagonales tienen la misma suma, denominándose a dicha suma número mágico. Escribe los números que faltan (tienen que sumar 15, en horizontal, en vertical y en diagonal)



SOLUCIONANDO PEQUEÑOS PROBLEMAS:

1. Partiendo de un punto P, un oso camina un Km. hacia el sur. Cambia entonces de dirección y recorre un Km. hacia el este. Después dando la vuelta de nuevo a la izquierda, recorre un Km. hacia el norte para llegar exactamente al punto de partida P. ¿De qué color es el oso?

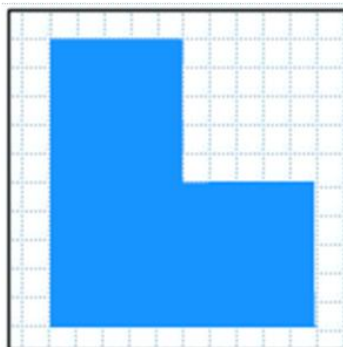
2. Ayuda al mejicano a llegar a la guitarra



3. Tengo tantas hermanas como hermanos, pero mis hermanas tienen la mitad de hermanas que de hermanos. ¿Cuántos somos?

¿Cuánto sería su área?

Si el perímetro de esta figura fuera de 120 mm.



MUCHOS CUADRADOS

Tienes nueve cuadrados mayores, cada uno con un número escrito al lado. El número representa en cuantos cuadrados menores se ha de dividir el cuadrado mayor. Los cuadrados menores pueden ser de cualquier medida, y no todos deben ser de la misma medida. Los cuadrados numerados 4 y 7 ya están divididos.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> <http://fundamentosdematematica.lacoctelera.net/>

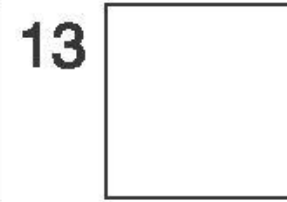
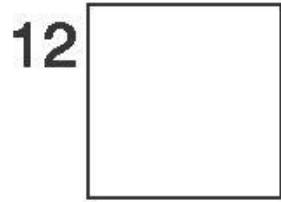
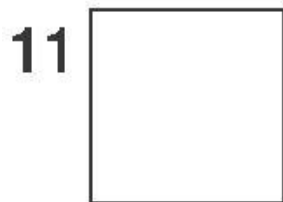
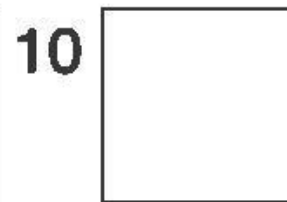
4

1	2
3	4



7

1	2	3
	4	5
6		7



¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL ANIMAL?

LEYENDO LAS INSTRUCCIONES SIGUIENTES ENCONTRAREÍS UN NOMBRE DE ANIMAL:



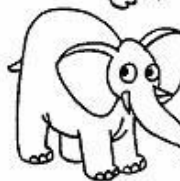
LA PRIMERA LETRA  
ESTÁ EN ELEFANTE Y  
EN POTRO PERO NO ESTÁ  
EN VÍBORA NI EN  
CULEBRA.

LA SEGUNDA LETRA  
ESTÁ EN SALAMANDRA Y  
EN RATA PERO NO ESTÁ  
EN OCA NI EN PEZ.



LA TERCERA LETRA  
ESTÁ EN LINCE Y EN  
GRILLO PERO NO ESTÁ  
EN MERLUZA NI EN  
CARPA.

LA CUARTA LETRA  
ESTÁ EN TIBURÓN Y  
EN COYOTE PERO NO ESTÁ  
EN BÚHO NI EN SAPO.



LA QUINTA LETRA  
ESTÁ EN ERIZO Y EN  
TEJÓN PERO NO ESTÁ  
EN BUITRE NI EN HIENA.

LA SEXTA LETRA  
ESTÁ EN GUSANO Y EN  
ASNO PERO NO ESTÁ EN  
GAVIOTA NI EN OSO.



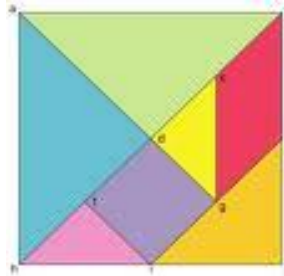
PIC.



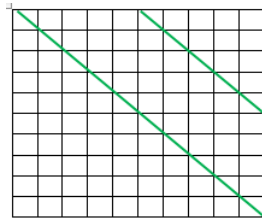
## ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA 2: construcción del tangram<sup>53</sup>

Sigue las indicaciones para construir tu propio tangram.

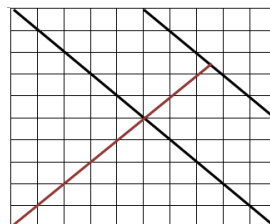
- 1) construir el tangram, utilizando: cartón paja, bisturí, regla y hojas iris de colores.



- 2) Dibuja en el cartón paja un cuadrado de 10 cm de lado realizando bien las mediciones.
- 3) Traza una de las diagonales del cuadrado y la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos del cuadrado, esta recta debe ser paralela a la diagonal (como muestra la figura).



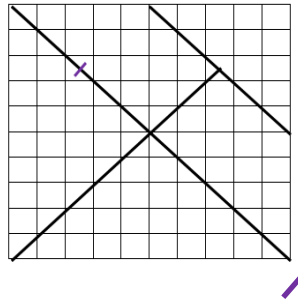
- 4) Dibuja la otra diagonal del cuadrado y llévala hasta la línea paralela a la primera diagonal.



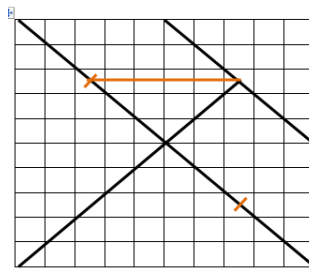
---

<sup>53</sup> CISNEROS JOSÉ WILDE, TRIGOS SERRANO AMAIDA. "Actividades para el aula taller de matemáticas 4º, basado en los estándares. Actividad 2, "construcción".

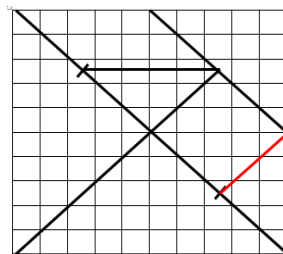
- 5) La primera diagonal que trazaste deberás dividirla en cuatro partes iguales.



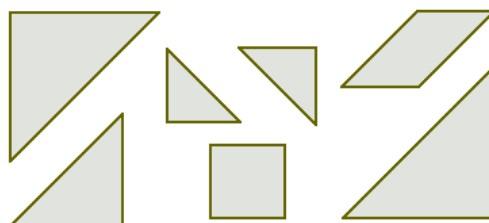
- 6) Traza una recta, como se muestra en el dibujo:



- 7) Por último traza la última recta.

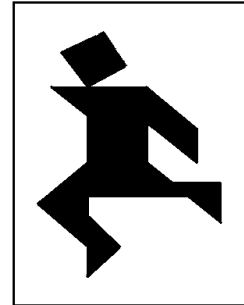


- 8) Recorta las figuras obtenidas y te debe quedar las siguientes piezas del tangram:



## ACTIVIDADES DE PROFUNDIZACION:

Una figura geométrica es, en la geometría euclidiana, todo espacio encerrado entre líneas. Las construcciones son secuencias de operaciones elementales para construir estas figuras geométricas. Algunas de las más reconocidas son el cuadrado, el triángulo y el rectángulo que son figuras geométricas planas, formadas por líneas rectas cerradas. El círculo también es una figura plana pero a diferencia de las anteriores está formado por una línea curva cerrada. A estas figuras se les llaman planas porque parecieran que estuvieran acostadas sobre el papel. El cuadrado es la figura geométrica formada por cuatro líneas rectas de igual longitud, denominadas lados, que forman ángulos perfectamente rectos en los puntos de unión entre ellas (esquinas a  $90^\circ$ ). El cuadrado es una figura muy estable y de carácter permanente, asociada a conceptos como estabilidad, permanencia, honestidad, rectitud, limpieza, esmero y equilibrio.

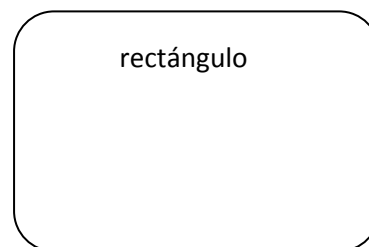
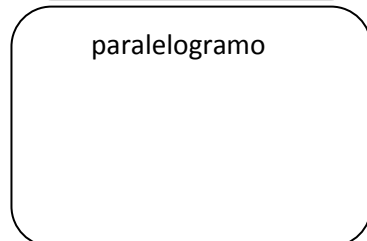
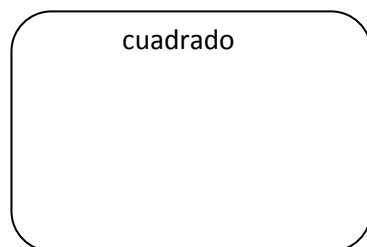


El triángulo es una figura geométrica formada por tres rectas que se cortan mutuamente, formando tres ángulos.

### Actividad 1:

a) Construye figuras usando el tangram

-construye las siguientes figuras planas: rectángulo, cuadrado, paralelogramo y trapecio usando las 7 piezas.



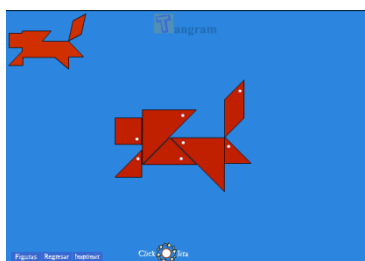


1			
2			
3			
4			
5			
6			

**Nota:** En las características se pueden analizar: la cantidad de lados, los ángulos, la forma, el tamaño, etc.

### ACTIVIDAD 3: creando figuras interactivas

Usando el flash “tangram 1” los niños del semillero podrán recrear la actividad 1 de manera interactiva y usando las NTIC como herramienta de aprendizaje. En este espacio, se permitirá durante media hora armar 10 figuras planas con las piezas del tangram y con la participación activa del computador.



### ACTIVIDAD 4: comparemos figuras<sup>54</sup>

Observa detenidamente el tangram, compara cada una de las siete piezas, y encuentra relaciones (de semejanza y diferencia) entre ellas. Ten en cuenta observar detenidamente las medidas de los lados, las formas, los tamaños, las áreas entre otras características que puedas encontrar.

<sup>54</sup> CISNEROS JOSÉ WILDE, TRIGOS SERRANO AMAIDA. "Actividades para el aula taller de matemáticas 4º" basado en los estándares. Actividad 3, "comparaciones".

- ¿Qué relaciones encuentras entre un triángulo grande y uno pequeño?
- ¿Qué relaciones encuentras entre el cuadrado y el paralelogramo?
- ¿Qué relaciones encuentras entre el área del cuadrado y el área de un triángulo pequeño?
- ¿Qué relaciones encuentras entre el área del paralelogramo, el área del cuadrado y el área de dos triángulos pequeños unidos?

Responde:

- a) Si damos al triángulo más pequeño el valor de 5 ¿qué valor tendrán las demás piezas?
- Triángulo mediano: \_\_\_\_\_
  - Paralelogramo: \_\_\_\_\_
  - Cuadrado: \_\_\_\_\_
  - Triángulo grande: \_\_\_\_\_
- b) si damos al cuadrado el valor de 12 ¿qué valor tendrán las demás piezas?
- Triángulo pequeño: \_\_\_\_\_
  - Paralelogramo: \_\_\_\_\_
  - Triángulo mediano: \_\_\_\_\_
  - Triángulo grande: \_\_\_\_\_
- c) si damos al cuadrado grande (formado por todas las piezas del tangram) el valor de 100 ¿qué valor tendrán las demás piezas?
- Triángulo pequeño: \_\_\_\_\_
  - Paralelogramo: \_\_\_\_\_
  - Triángulo mediano: \_\_\_\_\_
  - Triángulo grande: \_\_\_\_\_
  - Cuadrado: \_\_\_\_\_
- d) Si sumamos todas las áreas halladas a las figuras de la actividad c) anterior, ¿Qué número resultará? Explica tu respuesta.

---



---

### ACTIVIDAD 5: figuras geométricas<sup>55</sup>

- a) Responde:
- ¿Por qué todas las piezas no son iguales?

---

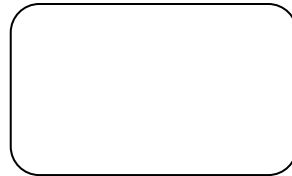
<sup>55</sup> CISNEROS JOSÉ WILDE, TRIGOS SERRANO AMAIDA. "Actividades para el aula taller de matemáticas 4º" basado en los estándares. Actividad 4, "figuras geométricas".

- ¿en que se diferencian?

b) Forma todos los cuadrados de distintos tamaños posibles con distintas piezas del tangram. Determina las respectivas áreas teniendo en cuenta el valor de cada pieza. Representa gráficamente algunos de los cuadrados que construiste:



Área: \_\_\_\_\_

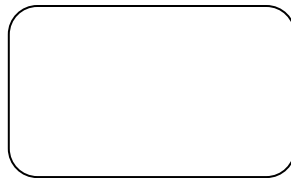


Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_

c) Forma todos los rectángulos de distintos tamaños posibles con distintas piezas del tangram. Determina las respectivas áreas teniendo en cuenta el valor de cada pieza. Representa gráficamente algunos de los cuadrados que construiste:



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_



Área: \_\_\_\_\_

## **BIBLIOGRAFIA:**

-CISNEROS JOSÉ WILDE, TRIGOS SERRANO AMAIDA. "Actividades para el aula taller de matemáticas 4ª basado en los estándares, serie didáctica. Universidad de Antioquia. Medellín, 2010

GALILEO, "aula taller de matemáticas". Guías pedagógicas articuladas a los estándares básicos de calidad y a los lineamientos curriculares con aplicación de los materiales en los diferentes niveles y grados de aprendizaje de la educación básica y media.

## **CIBERGRAFIA:**

[http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos\\_informaticos/andared02/re\\_fuerzo\\_matematicas/indicemate.html](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/re_fuerzo_matematicas/indicemate.html)

[www.desarrolloweb.com/articulos/1318.php](http://www.desarrolloweb.com/articulos/1318.php)

[www.wordreference.com/definicion/tri%E1ngulo](http://www.wordreference.com/definicion/tri%E1ngulo)

[www.google.com.co/ig?hl=es](http://www.google.com.co/ig?hl=es)



## ANEXO 10: FORMATO AUTOEVALUACIÓN GUÍAS DE APRENDIZAJE

**NOMBRES Y APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_ **GRADO:** \_\_\_\_\_

Aspecto	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1. Comprende cada uno de los problemas y ejercicios trabajados en el semillero.				
2. Resuelve correctamente los ejercicios y problemas				
3. Repasa en casa las temáticas abordados en las sesiones de trabajo.				
4. Se interesa por consultar y profundizar en los temas de clase				
5. En los trabajos en grupo, participa y aporta				
6. Participa en la clase, plantea preguntas interesantes y demuestra interés por aprender				
7. Realiza sus trabajos, tareas y actividades en forma ordenada y en el tiempo requerido				
8. Respeta y aprovecha las sesiones de trabajo del semillero				
9. Durante las clases realiza las actividades propuestas por el docente				
10. los materiales del aula laboratorio y equipos de cómputo le sirven para comprender y afianzar los temas trabajados.				
<b>SUMATORIA</b>	<b>x 4</b>	<b>x 3</b>	<b>x 2</b>	<b>x 1</b>

Para valorar estos aspectos utilizamos la sumatoria obtenida en la siguiente escala:

De 36 a 40 puntos= Desempeño Superior

De 30 a 35 puntos = Desempeño Alto

De 20 a 29 puntos = Desempeño Básico

De 10 a 19 puntos = Desempeño Bajo

Tu desempeño para esta guía fue:

\_\_\_\_\_

## **ANEXO 11: INSTRUMENTOS DE VERIFICACIÓN: PREGUNTAS PARA ESTUDIANTES**

### **Evaluación del trabajo de intervención pedagógica: El semillero**

OBJETIVO: recolectar información en estudiantes y docentes de los CER Cabañas, Bodegas y La Mariela participantes del proyecto “*El semillero de matemáticas en el campo*” acerca de sus impresiones sobre el trabajo realizado en los encuentros del semillero, y sus implicaciones en el desarrollo de competencias matemáticas que le permitieran desenvolverse en el área más fácil y espontáneamente.

### **Preguntas para estudiantes**

- 1) Al llegar por primera vez al semillero, ¿cuáles eran sus expectativas o creencias sobre las actividades por desarrollar en las sesiones?
- 2) Cuando conoció el plan de trabajo del semillero, su organización, y propuesta de actividades a desarrollar en las sesiones, ¿se sintió a gusto con la propuesta o hubiera querido que se trabajara de otra manera?
- 3) ¿Considera que las actividades desarrolladas en el semillero y los materiales de apoyo utilizados en las diferentes guías, le ayudaron en la comprensión de las temáticas de las guías de matemáticas?, SI\_\_\_NO\_\_\_ ¿ahora le parece mas fácil y sencillo comprender y solucionar los problemas de las temáticas que en la guía le plantean?
- 4) ¿Ha utilizado alguna estrategia de solución que aprendió en el semillero, para resolver algún problema planteado en la guía de estudio del área de matemáticas?
- 5) De toda la experiencia de aprendizaje de las matemáticas vivida durante las sesiones del semillero, ¿recuerda alguna que le haya impactado o gustado más? Cópiala y luego explique: ¿Por qué fue más significativa para usted?
- 6) Le parece importante el uso de materiales concretos y tecnológicos para ayudarle en la comprensión y solución de las actividades del semillero y

en la solución de los problemas de las guías de estudio del área de matemáticas?.

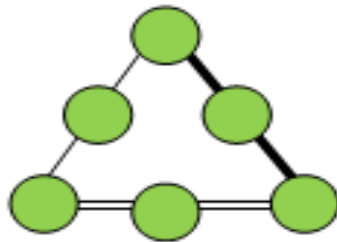
- 7) ¿Considera haber adquirido más agilidad y habilidad mental en la comprensión, en la solución de actividades de matemáticas y se siente capaz de resolver por sí solo (a) los problemas de las guías de matemáticas? ¿O todavía depende de la explicación y ayuda del docente?.
- 8) ¿Considera usted que se logro cambiar en los estudiantes del semillero la idea de que las matemáticas son un área difícil de aprender, y que son muy fáciles y divertidas por medio de las actividades desarrolladas en el semillero?
- 9) Si el semillero continuara, ¿qué recomendaciones u opiniones le daría usted a la profesora para que mejoraran los procesos de aprendizaje en los encuentros? (Estos aportes deben apuntar al mejoramiento de las actividades del semillero y deben ser posibles de ejecutar.)
- 10) Si en sus manos estuviera la posibilidad de evaluar con 0,1,2,3,4,5 el trabajo realizado en el semillero, ¿qué nota le daría? Justifique su nota.

Nota: \_\_\_\_\_

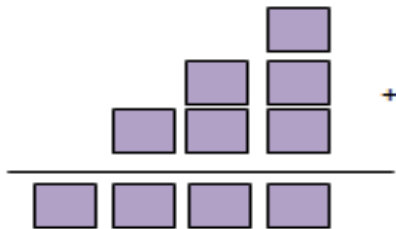
## ANEXO 12: FORMATO: OLIMPIADAS MATEMÁTICAS

### GRADO 4º Y 5º

1) ¿Qué números encajan?  
Escribe los números del 1 al 6 en cada uno de los círculos de la siguiente figura.  
La suma de los tres círculos conectados por líneas del mismo tipo debe ser igual.



2) ¿Cuál será tu cálculo?  
Utiliza todos los dígitos del 0 al 9 para completar la siguiente suma.



3) Cálculos misteriosos  
Observa la siguiente serie:

$$\begin{array}{l}
 1 \times 9 + 2 = \boxed{\phantom{00}} \\
 12 \times 9 + 3 = \boxed{\phantom{00}} \\
 123 \times 9 + 4 = \boxed{\phantom{00}} \\
 1234 \times 9 + 5 = \boxed{\phantom{00}}
 \end{array}$$

¿Cómo supones que continuará este cálculo? \_\_\_\_\_

---



---



---

4) Tirando los dados  
Al lanzar tres dados se obtuvieron tres números diferentes, cuyo producto era 48.

¿Cuáles eran esos números?

$$\underline{\phantom{00}} \times \underline{\phantom{00}} \times \underline{\phantom{00}} = 48$$



5) ¿Cuanto cuesta, la manzana, la banana y la naranja?  
Hay una manzana, una banana y una naranja.  
Comprar la banana y la banana juntas cuesta \$280.  
Comprar la banana y la naranja juntas cuesta \$200.  
Comprar la manzana y la naranja juntas cuesta \$240.



¿Cuál es el precio, de una manzana, de una naranja y de una banana?

Manzana: \_\_\_\_\_

Naranja: \_\_\_\_\_

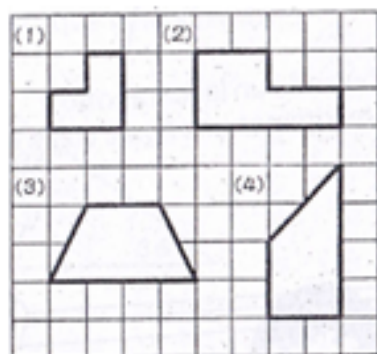
Banana: \_\_\_\_\_

6) ¡Hagamos tetraminós!

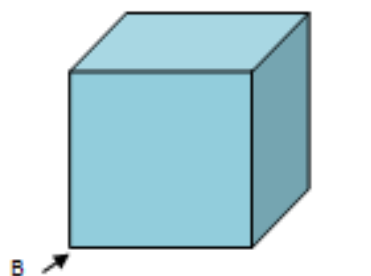
Un tetraminó es lo que obtenemos cuando conectamos cuatro cuadrados por sus lados. ¿Cuántos tipos de tetraminós puedes encontrar? Dibújalos.



7) Divídelas en cuatro. Divide en 4 partes iguales cada una de las siguientes figuras:



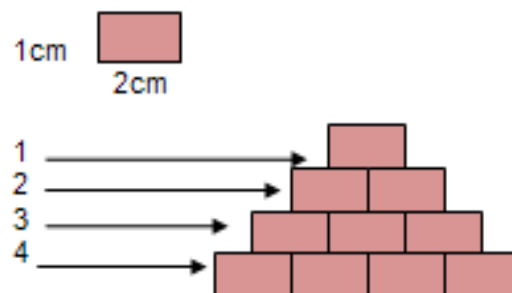
8) La cinta más corta. ¿Cuál es la distancia más corta para unir con una línea los puntos A y B del cubo que se muestra a continuación? Dibuja dicha línea.



9) ¿Cuál es el perímetro?

Se organizan piezas rectangulares tal y como se muestra en la figura.

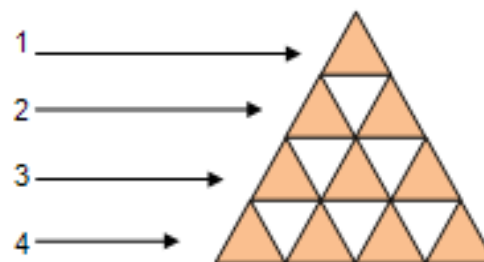
¿Cuál será el perímetro de la figura formada por 10 filas de estas piezas?



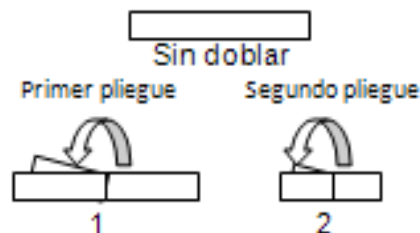
Respuesta:

10) ¿Cuántas piezas son necesarias?

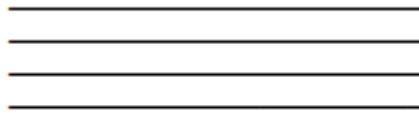
Se organizan piezas con forma de triángulo equilátero tal como se muestra en la siguiente figura. ¿Cuántas piezas se necesitarán para montar 10 filas de piezas?



11) Doblando una cinta. Si se dobla una cinta como se muestra en la siguiente figura:



¿Cuántas líneas de pliegue se observa en la cinta después de doblarla 4 veces?



12) ¿Cuántas estampillas?

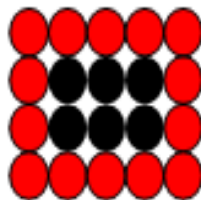
Se deben comprar cierta cantidad de estampillas de \$20, \$40 y \$100 de tal manera que el total sea \$300. ¿Cuántas combinaciones diferentes se pueden armar con estampillas de \$20, \$40 y \$100?



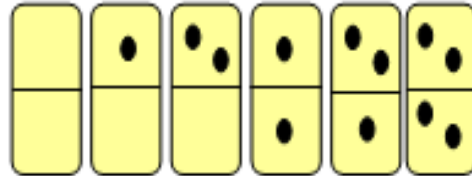
13) ¿Cuándo tendremos la misma cantidad de fichas rojas y negras?

Colocando las fichas negras de Go de manera que formen un rectángulo, y alrededor de dicho rectángulo se colocan las fichas rojas, tal y como se muestra en la siguiente figura:

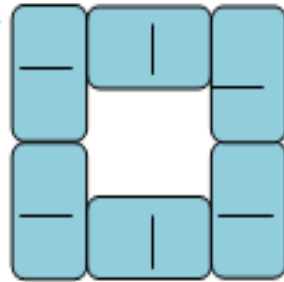
¿Con cuales rectángulos tendremos el mismo número de fichas rojas y negras?



14) Fichas de dominó  
Usa las siguientes 6 fichas del juego de dominó:



Forma con ellas un marco cuadrado, de tal manera que en cada fila los puntos sumen lo mismo.



15) Áreas y el tangram

Se ha creado una figura en forma de vela usando las 7 piezas del tangram. Halla el área de la figura teniendo como referente el área de la ficha triangular más pequeña del tangram que será tomada como unidad.

Respuesta:



16) Secuencias con multifichas  
 Las siguientes figuras muestran una secuencia realizada con las multifichas, a



partir de una ficha tomada como unidad.

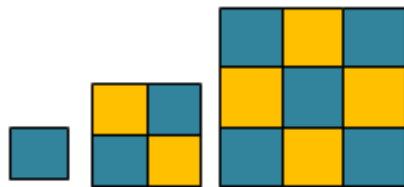


Figura 1 figura 2 figura 3

a) Dibuja las figuras de las secuencias 4 y 5.

b) Completa la siguiente tabla:

Figura	Numero de cuadrados en la base	Area de la figura
1		
2		
3		
4		
5		

c) Cual es la regla de formación para las figuras para que se establezca una secuencia? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

17) Secuencias  
 Observa la siguiente secuencia:



a) Que tiene en común las figuras? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

b) Que tiene de diferente las figuras? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

c) Dibuja la secuencia correspondiente a la figura 6.



18) Series con bloques lógicos



Analiza cómo están formadas las siguientes series geométricas y complétalas colocando las figuras que falta:

- Solución de problemas
  - a) Un niño mira un retrato y dice: “Este es el padre del padre de mi hermano”. ¿De quién es el retrato?
  - b) Si yo fuera a escribir en una hoja los números del 1 al 100, ¿en cuántas veces escribiría el número uno (1)?
  - c) Una caja grande contiene 2 cajas pequeñas y cada una de estas contiene a su vez otras dos cajitas. ¿Cuántas cajas son en total?
  - d) Si un caracol recorre 3 metros en 5 minutos, ¿Cuántos metros recorrerá en tres cuartos de hora?
  - e) En un corral hay 7 gallinas y 3 conejos. Si se sacan del corral 2 gallinas y un conejo, ¿Cuánto suman las patas de los animales que quedan en el corral?

**BIBLIOGRAFIA:**

CISNEROS JOSÉ WILDE, TRIGOS SERRANO AMAIDA. “Actividades para el aula taller de matemáticas 4° y 5°” basado en los estándares, serie didáctica. Universidad de Antioquia. Medellín, 2010

Hosomizu Yasuhiro. “Entrenando el pensamiento matemático” (Edición Roja), Laboratorio de Desarrollo de Tsukuba. 2008. Versión preliminar.

**CIBERGRAFIA:**

[docencia.udea.edu.co/cen/semillero/pdfs/semi11/A1Acertijos.pdf](http://docencia.udea.edu.co/cen/semillero/pdfs/semi11/A1Acertijos.pdf)

**GRADOS DE 6º A 11º**

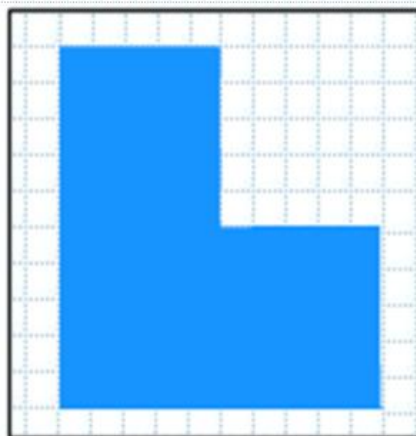
Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Fecha: : \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Puntuación: \_\_\_\_\_

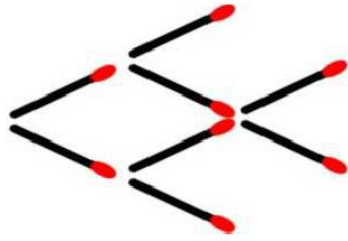
1. Si tengo una caja azul con 6 cajas rojas dentro y 2 cajas verdes dentro de cada una de las rojas, el total de cajas es:
2. Se tiene una cinta de medida graduada erróneamente de tal manera que cuando mide 100 cms en realidad está midiendo 98 cms ¿cuál es la verdadera longitud de una distancia que medida con dicha cinta, de 1225 cms?



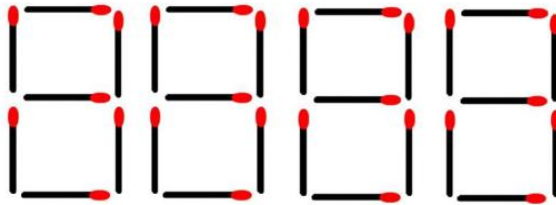
3. Si Juana es joven, entonces Rosa es vieja. Si Rosa no es joven, entonces Martha no es joven. Martha es joven. Luego podemos concluir que:
4. Una receta exige 4 litros de agua. Si tuvieras una jarra de 4 litros no habría problema. Pero no posee más que dos jarras sin graduar, una de 5 litros y otra de 3. ¿es posible medir los 4 litros que necesitamos? ¿cómo lo harías?
5. ¿Cuántas hojas de papel de “a” cm por “b” cm se pueden obtenerse de una hoja de “3a” cm por “8b” cm?
6. Un caracol sube por una escalera de 18 escalones, pero cada día por cada tres escalones que sube, baja dos. ¿cuántos días tardará en subir la escalera?
7. Un fumador, para satisfacer sus deseos de fumar, recogía colillas y con cada 4 de éstas hacía un cigarrillo. Un día cualquiera, solo pudo conseguir 25 colillas. ¿cuál es la máxima cantidad de cigarrillos que pudo fumar ese día?
8. Se tiene una balanza con dos platillos y varias pesas de 5 gr; 20 gr; y 100 gr. ¿cuál sería la menor cantidad de pesas a usar para pesar  $\frac{3}{4}$  de kilo de manzanas?
9. Cuando Irene tenía 14 años, su padre tenía 40. ¿Al cabo de cuantos años la edad del padre será 2 veces mayor que la de la hija?
10. En una granja había entre vacas y gallinas 35 animales. Cuando se tuvo el doble de vacas y el triple de gallinas había 90 animales. ¿Cuántas vacas había en la granja al principio?
11. Si el perímetro de esta figura fuera de 120 cm. ¿Cuánto sería su área?



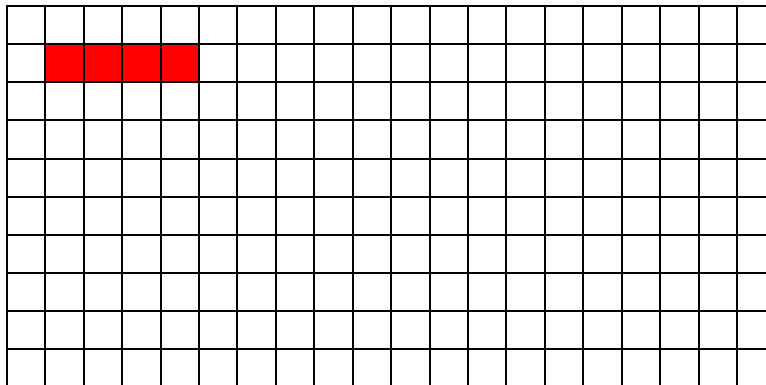
12. Un pez de fósforos nada hacia la izquierda. Cambiar la posición de tres fósforos, de tal forma que el pez nade hacia la derecha.



13. De los 4 grupos de fósforos, quitar 11 fósforos, de tal forma que queden solamente seis.



14. Un tetraminó es lo que obtenemos cuando conectamos cuatro cuadrados por sus lados. ¿Cuántos tipos de tetraminó hay? Dibújalos.

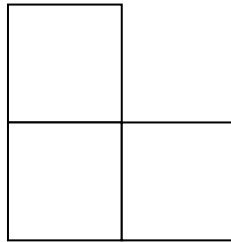


15. Si un reloj se adelanta 1 minuto cada 3 horas, ¿Cuántos minutos se habrá adelantado al cabo de 4 horas y media?

16. En una hilera hay 4 Casas. Los Álvarez viven al lado de los Pérez, pero no al lado de los González. Y los González. No viven al lado de los Gómez, ¿Quiénes son los vecinos inmediatos de los Gómez?

17. Rafael es mayor que Darío y menor que Alberto, quien tiene la misma edad de Carlos. Entonces el menor es:

18. En una casa hay tres hermanos varones y cada uno de ellos tiene una hermana. ¿Cuántos hermanos (hombres y mujeres) son en total?
19. Un cubo de madera se pinta y se divide luego en 27 cubitos iguales. De estos nuevos cubos ¿Cuántos tienen pintadas 4 caras? ¿Cuántos tienen pintadas 3 caras? ¿Cuántos tienen pintadas 2 caras? ¿Cuántos tienen pintada 1 cara? ¿Cuántos cubos quedan sin pintura?
20. Juan tiene un terreno formado por tres cuadrados de idénticas dimensiones. Si desea repartir el terreno entre sus 4 hijos, ¿cómo lo podría hacer, si además las 4 parcelas deben ser idénticas?



### **Bibliografía**

Coveñas Naquiche, Manuel *Razonamiento Matemático Teórico Practico*, 4ta Edición, Editorial Coveñas, Lima Perú, 1995.

### **Cibergrafía**

<http://es.scribd.com/doc/9070053/Matematica-Ludica>

<http://docencia.udea.edu.co/cen/semillero/pdfs/semi11/A1Acertijos.pdf>

## **ANEXO 13: ANÁLISIS OLIMPIADAS MATEMÁTICAS**

En la tabla (anexo 7), se muestran los resultados generales de las olimpiadas matemáticas realizadas a los estudiantes que cursan en el presente año cuarto y quinto en los C.E.R BODEGAS, SANTA MARTINA Y SAN JUAN DE BEDOUTH, escuelas rurales vecinas y objeto de prueba para la obtención de resultados comparables entre los estudiantes del semillero del C.E.R BODEGAS y los estudiantes de las otras dos escuelas.

A los estudiantes de las escuelas SANTA MARTINA Y SAN JUAN DE BEDOUTH sólo se les ha enseñado a resolver situaciones problema utilizando su razonamiento matemático desde los aprendizajes asimilados en clase y utilizando los recursos del aula y de las guías de escuela nueva.

Los estudiantes del C.E.R BODEGAS tuvieron un periodo de 6 meses participando en sesiones de trabajo del semillero "*Las matemáticas en el campo*" y por medio de guías de aprendizaje aprendieron a resolver situaciones problema que permitieran el desarrollo del razonamiento matemático, utilizando la estrategia metodológica de las (ABP) y el modelo constructivista. Como recursos educativos se utilizaron el aula taller de matemáticas y las MTIC (desde los manipulables virtuales).

El objetivo de este análisis es documentar textualmente la importancia y pertinencia de la implementación del proyecto del semillero en la escuela rural y de propiciar espacios creativos en la construcción del pensamiento matemático desde el desarrollo del razonamiento.

### **RESULTADOS C.E.R SANTA MARTINA Y SAN JUAN DE BEDOUTH**

Antes de la aplicación de las olimpiadas a los estudiantes de estas instituciones, se les entregó la prueba a los docentes encargados para que conocieran y analizaran la rigurosidad de la prueba.

Ambos docentes estuvieron de acuerdo que la prueba estaba algo extensa y compleja para la poca actividad matemática que los estudiantes realizan en clase con las guías de escuela nueva, debido a las pocas posibilidades que tienen las escuelas en cuanto a recursos tecnológicos y físicos para el apoyo en la comprensión de los problemas matemáticos, en la complejidad de las actividades de las guías, en los limitados procesos de pensamiento logrados con los estudiantes debido a su poca disposición para asumir otras experiencias de clase aun si son más significativas para su aprendizaje, (ellos solo esperan resolver el ejercicio lo más pronto posible utilizando los cuatro procesos conocidos: sumas restas, multiplicación y división), el poco tiempo de estudio, entre otros factores que condicionan los procesos de clase y que limita las intervenciones pedagógicas de los maestros a meras actividades de acompañamiento.

Ante este grupo de dificultades, los docentes asintieron la posibilidad de no obtener los mejores resultados y que sería engorroso el proceso de aplicación del instrumento debido a que se le tendría que dar una explicación constante de las preguntas puesto que no están acostumbrado a resolver este tipo de problemas matemáticos y menos con la exigencia de usar su razonamiento.

En el momento de la prueba los estudiantes mostraron estar “perdidos” ante la lectura de las preguntas, y del modo de resolverlas, entonces fue necesario leerlas grupalmente y orientar pistas para posibles procesos de solución sin entregar las respuestas a cada problema literalmente y no dejar sin resolver la prueba.

Esta estrategia tal vez no permitió analizar los procesos de comprensión en los estudiantes, pero si permitió que al menos se arriesgaran a resolver la prueba asumiendo “algunos estudiantes” diferentes procedimientos de resolución de algunos de los problemas.

Analizando los resultados obtenidos de las pruebas de ambas instituciones, los numerales de aciertos oscilan entre 1 y 7 puntos, lo cual indica que no lograron concluir satisfactoriamente la prueba. Con estos resultados se verifican las apreciaciones de los docentes respecto a los malos hábitos en procesos que además de dejar puntos sin resolver, daban paso a la pereza y al poco interés por hacer los procedimientos que aunque malos, permitieran analizar sus razonamientos. En comparación, los estudiantes del C.E.R Bodegas plasmaron muchos de sus procedimientos dejando ver cuál fue el desarrollo de habilidades matemáticas que mejoraran su razonamiento, habilidades que fueron orientadas en el semillero.

### **RESULTADOS C.E.R BODEGAS:**

Teniendo en cuenta los totales de los resultados de las pruebas en esta institución, se puede observar que arrojan un alto nivel de aciertos en las respuestas de la prueba “olimpiadas de matemáticas” siendo más integral el desarrollo del razonamiento matemático de los estudiantes del CER BODEGAS en comparación a los obtenidos en las otras dos instituciones.

Dicho resultado institucional favorece la pertinencia de la implementación del proyecto dejando ver que el uso de estas innovadoras estrategias pedagógicas, ayudan al desarrollo de aprendizajes significativos motivados por la experiencia del estudiante al interactuar con su objeto de conocimiento, en este caso las matemáticas.

Se sustenta la anterior afirmación en los procesos de razonamiento evidenciados en las soluciones de la prueba, sobre todo en los puntos 6, 9, 10 15, 16 17 y 18, los cuales correspondían a la solución de problemas trabajados en las guías de aprendizaje durante la implementación del semillero en el proceso de intervención pedagógica del proyecto.

Analizando los puntajes de las respuestas, se evidencia que las respuestas acertadas oscilan entre los 9 y 14 puntos y solo uno de los 8 participantes obtuvo 7 puntos buenos de las 19 preguntas en cuestión. Con esto se verifica

los buenos resultados alcanzados en el trabajo del semillero, quien apporto significativamente algunas bases y estrategias las cuales activaron procesos de pensamiento matemático más estructurados y consecuentes con los niveles comprensión y de razonamiento exigidos para la resolución de los problemas propuestos.

A partir de las bajas posibilidades de éxito obtenidas en las otras escuelas participantes se puede concluir aquí, que los recursos educativos, las estrategias pedagógicas para los procesos de enseñanza y aprendizaje, los nuevos contextos para la construcción y apropiación del conocimiento y los espacios de interacción sujeto-saber, son herramientas educativas fundamentales que favorecen notoriamente las motivaciones y los resultados en los procesos de pensamiento matemático en los estudiantes, pues se corrobora la idea de que al estudiante se le debe estimular el pensamiento utilizando mecanismos novedosos de enseñanza que permitan recrear ambientes de aprendizaje donde este se sienta atraído e interesado en aprender matemáticas a partir de elaboraciones cognitivas y razonamientos motivados desde su propia experiencia y desde su deseo de aprender.

Los estudiantes participantes del grupo semillero, demostraron haber logrado afianzar sus procesos de razonamiento al argumentar con buenos procedimientos el proceso de resolución de la prueba olimpiadas de matemáticas. De acuerdo con las habilidades matemáticas propuestas en los lineamiento curriculares propuestos por el MEN se concluye que fue satisfactoria la obtención de los procesos de razonamiento enunciados en la página 40 de la presente monografía.

## **RESULTADOS DE LAS OLIMPIADAS C.E.R LA MARIELA**

Tomando como referencia las pruebas diagnosticas realizadas el año anterior a los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto del Centro Educativo Rural La Mariela se evidencio el avance en cuanto al desarrollo del pensamiento lógico , cosa que se noto, con la realización de las olimpiadas

matemáticas para los grados cuarto y quinto de dicho Centro Educativo. Teniendo en cuenta que los estudiantes solo un tuvieron un semestre de trabajo, cabe resaltar la gran habilidad que adquirieron para resolver problemas de razonamiento lógico en un tiempo tan corto, aunque falta un camino largo por recorrer, el logro alcanzado fue satisfactorio.

Al ser olimpiadas de matemáticas estas pruebas también fueron aplicadas a estudiantes de los grados cuarto y quinto del Centro Educativo Rural El Ingenio del municipio de Maceo, en los cuales se noto gran dificultad o falta de habilidad para razonar, pues en el desarrollo de las actividades se evidencio lentitud y además no entendían lo que allí se les preguntaba.

Haciendo un paralelo de los Centro Educativos se pudo notar que el Centro Educativo Rural La Mariela el cual fue intervenido para el desarrollo de la práctica, los estudiantes resolvieron los ejercicios en un tiempo de tres horas y media, mientras que los del Centro Educativo Rural El Ingenio se llevaron una jornada de clase la cual comprende de seis horas, entre las 7:30 de la mañana hasta la 1:30 de la tarde, por lo que se puede notar cierta lentitud para resolver ejercicios de razonamiento lógico.

Para Gardner la inteligencia lógico-matemática es propia de todas aquellas personas que tienen cierto talento para resolver problemas de la cotidianidad, y que tienen que ver con las matemáticas.

Con el desarrollo de las olimpiadas en los dos Centros Educativos se noto que no fue en vano el trabajo realizado durante un semestre y mejor aun se puedo lograr que los estudiantes tuvieran avance en cuanto a la resolución de problemas basados en el razonamiento lógico.