

**CREAR UN OBJETO DE APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PARA EL DESARROLLO  
Y FORTALECIMIENTO DE OPERACIONES MENTALES**

**SAMACÁ RODRÍGUEZ SANDRA MALEIDY**

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL UDES  
MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA  
BOGOTÁ, D.C.  
2014**



**CREAR UN OBJETO DE APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PARA EL DESARROLLO  
Y FORTALECIMIENTO DE OPERACIONES MENTALES**

**SAMACÁ RODRÍGUEZ SANDRA MALEIDY**

Proyecto de Investigación para optar el título de  
Magister en Gestión de la Tecnología Educativa

Asesora

**LINA MARCELA LARROTA MARTÍNEZ**

Magister en Ciencias Económicas con énfasis en Política Económica

**UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES  
CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL UDES  
MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA  
BOGOTÁ, D.C.  
2014**



**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Nota obtenida:** \_\_\_\_\_

**Diciembre de 2014**



## DEDICATORIA

Para ti, educador.

Para ti, mediador entre la cultura y el alumno.

Para ti, única esperanza de hacer personas.

Para ti, seguidor incansable de utopías.

¿A quién, sino a ti, se puede hacer un homenaje y dedicar este proyecto?

No mires su valor, sino su fe y su entusiasmo.

ReuvenFeüerstein



## Agradecimientos

**A DIOS** por la salud y la oportunidad de cualificarme como persona en la labor docente.

**A MI FAMILIA** por el apoyo incondicional y desinteresado en este nuevo capítulo de mi vida.

**A LA DIRECTORA** quien con sus orientaciones, me ayudo a consolidar el proyecto.

**A LA INSTITUCIÓN LICEO FEMENINO MERCEDES NARIÑO**, por permitirme llevar a cabo la aplicación del trabajo de investigación.

**A LAS ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO**, quienes sirvieron de insumo y apoyo constante a la aplicación del trabajo de investigación.

**A LA UNIVERSIDAD DE SANTANDER** por la oportunidad de mi formación académica.



**TÍTULO**  
**CREAR UN OBJETO DE APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PARA EL DESARROLLO  
Y FORTALECIMIENTO DE OPERACIONES MENTALES**

**AUTORA: SANDRA MALEIDY SAMACÁ RODRÍGUEZ**

**Resumen**

**Palabras claves:** TIC, Objeto de aprendizaje, Componente geométrico, Funciones cognitivas, Operaciones mentales.

Los procesos educativos en la actualidad deben estar encaminados desde las diferentes áreas obligatorias y optativas según la Ley General de Educación al desarrollo de habilidades o capacidades de pensamiento que le permitan al estudiante desempeñarse favorablemente en cualquier entorno y además adquirir un proceso de formación integral utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, para enfrentarse competentemente en la actual sociedad del conocimiento.

Este proyecto inicialmente se dio a la tarea de detectar mediante una prueba diagnóstica elaborada desde el componente geométrico de la matemática, las funciones cognitivas deficientes y con ellas las operaciones mentales a potenciar en las estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño; luego de implementar un objeto de aprendizaje geométrico para evaluar el desarrollo del conocimiento se obtienen resultados favorables, ya que se ratifica que la utilización de un OVA se convierte en una base fundamental para potenciar a partir de las TIC, operaciones o capacidades mentales.

Por otra parte, esta investigación logra evidenciar el interés y la motivación por el proceso de aprendizaje en las estudiantes, cuando se interrelacionan áreas como matemáticas (obligatoria) y desarrollo de pensamiento (optativa), lo cual es una de las finalidades principales de la Educación.



## CREATING A LEARNING OBJECT OF GEOMETRY FOR DEVELOPING AND STRENGTHENING MENTAL OPERATIONS

AUTHOR: SANDRA MALEIDY SAMACÁ RODRÍGUEZ

### ABSTRACT

**Key words:** ICT (information and communication technologies), learning object, geometric component, cognitive functions, mental operations.

According to the National General Law of Education, all the obligatory and optative curricular areas should aim at developing student's thinking skills or capacities that enable them to perform successfully in any environment and develop an integral educational process through the use of current information and communication technologies so that students can perform competitively in the present society of knowledge.

This project first intended to detect 6<sup>th</sup> grader's deficient cognitive functions and potential development mental operations at LiceoFemenino Mercedes Nariño school. Favorable results were obtained after the implementation of a geometric learning object since the use of a virtual learning object proved to be the foundation to maximize student's mental operations or capacities.

On the other hand, the student's motivation and interest in the learning process in made evident when obligatory curricular areas like mathematics are interrelated with optative areas like main goals of education.



## Tabla de contenido

Carátula	1
Contraportada	2
Página de Aceptación	3
Página dedicatoria	4
Página de agradecimiento	5
Resumen – Abstract	6
Tabla de contenido	8
Crear un objeto de aprendizaje de geometría para el desarrollo y fortalecimiento de operaciones mentales	12
1. Información del Proyecto	12
1.1 Situación problémica	12
a) Descripción del problema	13
b) Pregunta problémica	16
c) Alcance o Propósito	17
d) Justificación	18
e) Delimitación	21
f) Objetivos	23
• Objetivo General	23
• Objetivos Específicos	23
2. Marco de referencia	24
2.1 Antecedentes Marco histórico	24



2.2	Marco legal	26
2.3	Marco investigativo	29
2.4	Marco conceptual o Términos Básicos	29
2.5	Marco teórico	33
2.6	Marco tecnológico	45
3.	Diseño Metodológico	47
3.1	Tipo de investigación	47
3.2	Población y Muestra	49
3.3	Instrumentos y fuentes de información, (hipótesis y variables) o (categorías y supuestos)	50
3.4	Ingeniería del proyecto: Propuesta pedagógica con el uso de las TIC (diseño,ejecución,evaluación)	54
3.5	Evidencias de la aplicación de la propuesta pedagógica	69
4.	Análisis interpretativo de resultados	79
5.	Impacto social	87
6.	Conclusiones recomendaciones y limitaciones	88
7.	Cronograma	93
8.	Presupuesto	94
9.	Referencias bibliográficas	95
10.	Anexos o Apéndices	98



**INDICE DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Caracterización de la muestra de estudiantes del curso 602 de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño jornada mañana	54
Tabla 2. Rejilla de observación directa de las funciones cognitivas deficientes en cada una de las fases durante la aplicación de la prueba diagnóstica	62
Tabla 3. Rejilla de observación directa de las funciones cognitivas en cada una de las fases durante la aplicación del OVA	67
Tabla 4. Resultados del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del OVA, durante la fase de entrada	79
Tabla 5. Resultado del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del OVA, durante la fase de elaboración	81
Tabla 6. Resultado del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del OVA, durante la fase de salida	83
Tabla 7. Cronograma de actividades	93



## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1.Estrato socioeconómico de la muestra de estudiantes del curso 602 de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño jornada mañana	57
Figura 2.Información del grupo familiar de la muestra de estudiantes del curso 602 de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño jornada mañana	58
Figura 3.Recursos tecnológicos y facilidad de acceder a internet de la muestra de estudiantes del curso 602 de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño jornada mañana	58
Figura 4.Funciones cognitivas deficientes en la fase de entrada durante la aplicación de la prueba diagnóstica	63
Figura 5.Funciones cognitivas deficientes en la fase de elaboración durante la aplicación de la prueba diagnóstica	64
Figura 6. Funciones cognitivas deficientes en la fase de salida durante la aplicación de la prueba diagnóstica	<b>6;Error! Marcador no definido.</b>
Figura 7. Progreso de las funciones cognitivas en la fase en entrada	80
Figura 8. Progreso de la funciones cognitivas en la fase de elaboraión	82
Figura 9. Progreso de las funciones cognitivas en la fase de salida	84



## **Crear un objeto de aprendizaje de geometría para el desarrollo y fortalecimiento de operaciones mentales**

Existe el consenso general en las diversas orientaciones educativas de muchos países, de enlazar la enseñanza al futuro de la humanidad, para que ambas se alimenten e influyan en el beneficio mutuo. En la actualidad la amplia gama de canales de comunicación e información, exigen el desarrollo de instrumentos para su manejo y aprovechamiento.

La esencia de un proceso educativo, redundando en objetivos claros y específicos en torno al término capacidades, como contenido específico de información. Estas capacidades deben ser entendidas como dimensiones del desarrollo personal del estudiante que son objeto de la educación escolar, y que sirven para determinar la finalidad educativa en cada etapa.

Dentro de las capacidades a trabajar dentro de cualquier proceso escolar, vale la pena destacar: las cognitivas, las afectivas, las motrices, las comunicativas, las de inserción social, entre otras; pero para comprender la adquisición de ellas, se exige un fino entramado de operaciones mentales y funciones cognitivas que habiliten al estudiante para: comprender, organizar, comunicar, etc.

Se pretende por tanto, desarrollar o en algunos casos modificar en las estudiantes, el uso correcto de sus capacidades cognitivas u operaciones mentales (Feurstein, 1973) a través del uso de un objeto virtual de aprendizaje para fortalecer el componente geométrico de la matemática.



## CREAR UN OBJETO DE APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA PARA EL DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DE OPERACIONES MENTALES

### 1. Información del proyecto

#### 1.1. Situación problémica

##### **a) Descripción del problema**

En la actualidad se vive en la llamada sociedad del conocimiento, donde a medida que aumenta la información, es fundamental desarrollar los instrumentos para su manejo y aprovechamiento, por ello es necesario canalizar los esfuerzos hacia los procesos de aprendizaje, más que de enseñanza y para eso se requiere de la potenciación de las funciones cognitivas y las operaciones mentales de los estudiantes para que se validen en ellos procesos metacognitivos, fortaleciendo así sus habilidades de pensamiento y con ello canalizando sus proyectos de vida hacia la calidad deseada como ser humano.

El Liceo Femenino Mercedes Nariño fue fundado el 5 de octubre de 1916 y se encuentra ubicado en la Avenida Caracas No. 23 – 24 Sur, en la Ciudad de Bogotá- Colombia; se ha destacado por la educación de niñas y mujeres desde la igualdad de género y como protagonistas en la sociedad. Lo anterior es evidente en su PEI: “Liceísta, reflexiva y autónoma, transformadora de la sociedad con perspectivas científicas y tecnológicas”. (Liceo Femenino Mercedes Nariño, PEI. Proyecto Educativo Institucional, 1997:1).

En la actualidad la institución ha implementado un currículo en el cual se tiene como eje transversal el desarrollo y la potenciación de las operaciones mentales o habilidades del pensamiento, ya que se tiene la intencionalidad de:



- Llevar a las estudiantes a un cambio en su manera de pensar y actuar como protagonistas de su proyecto de vida y transformadoras de la sociedad.
- Fortalecer en las estudiantes su proceso metacognitivo para fortalecer el desarrollo de un pensamiento superior.
- Desarrollar la capacidad de intuición, observación, análisis, síntesis, interpretación, reflexión, abstracción, criticidad, entre otras.

Para llevar a cabo, la anterior propuesta curricular, se ha implementado un modelo pedagógico holístico; donde la pregunta orientadora de las acciones pedagógicas y didácticas es ¿Cómo aprende el cerebro?, y se intenta responder desde: la modificabilidad estructural cognitiva, el aprendizaje significativo, el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de pensamiento creativo; para ello, se cuenta con la implementación de algunos programas especiales (Servera, 1992) que se vinculan dentro de las diferentes áreas obligatorias según la Ley General de Educación y dentro de áreas como Desarrollo de Pensamiento y Filosofía para niños, exclusivas de ésta Institución.

Por lo anterior, desde el año 2011, se trabaja en la Institución integradamente las áreas de matemáticas y Desarrollo de Pensamiento, lo que ha permitido encontrar que las estudiantes presentan dificultades para:

- Reconocer una realidad por sus características globales (Identificar).
- Establecer diferencias y semejanzas entre objetos o hechos (Comparar).
- Percibir la realidad a partir de descomponer un todo en sus elementos constitutivos y relacionarlos para extraer inferencias. (Analizar – Sintetizar).
- Asignar atributos y criterios para agrupar elementos en categorías pre-establecidas. (Clasificar).
- Establecer y asignar símbolos o interpretarlos de modo que no den lugar a la ambigüedad (Codificar y Decodificar).
- Reconocer algo por sus características distinguiendo las que son esenciales de las irrelevantes (Diferenciar).
- Establecer nuevas relaciones sobre lo que ya se conoce (Pensamiento Divergente o Creativo).
- Realizar deducciones y crear nueva información a partir de los datos percibidos. (Inferir



lógicamente).

- Realizar inferencias y predicciones de hechos a partir de los ya conocidos y de las leyes que los relacionan (Razonar Hipotéticamente).

Es necesario, entonces, contribuir al desarrollo y la potenciación de operaciones mentales, fundamentalmente la Proyección de Relaciones Virtuales; desde **TODAS** las áreas: sin embargo, para la implementación de la propuesta de investigación se utilizará el Subcampo del Pensamiento Espacial de Matemáticas (Orientaciones Curriculares para el Campo de Pensamiento Matemático, 2007), o dicho en otras palabras el componente geométrico –métrico (Marco Teórico de las Pruebas de Matemáticas, Icfes 2010); el cual se encuentra relacionado con la construcción y la manipulación de representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellas, sus transformaciones y sus diversas traducciones o representaciones.

Es fundamental lograr que desde el componente geométrico las estudiantes comprendan el espacio, desarrollen el pensamiento visual, potencien el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio utilizando para ello la observación de patrones y regularidades, el razonamiento geométrico y la solución de problemas de medición, entre otros; por eso se creará un objeto de aprendizaje a fin de que las estudiantes puedan manipular entornos virtuales a partir de la proyección de relaciones virtuales implementando el uso de las TIC.



**b) Pregunta Problémica**

¿Cómo la aplicación de un objeto de aprendizaje desde el componente geométrico de la matemática contribuye a desarrollar y potenciar operaciones mentales como la Proyección de Relaciones Virtuales en las estudiantes de sexto grado de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño de la ciudad de Bogotá?



### c) Alcance o Propósito

Con la ejecución de este proyecto de investigación se beneficiará a la Comunidad Educativa de la Institución Educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño, ya que al potenciar las operaciones mentales en las estudiantes, las otras asignaturas notarán cambios en la estructura mental de las estudiantes, lo que permitirá avanzar en procesos a nivel cognitivo. Por otro lado los padres de familia contarán con hijos cada vez más reflexivos y conscientes de su entorno, para dar solución a los problemas que se presenten. Con la implementación de un objeto de aprendizaje desde la Geometría se podrá potenciar específicamente la operación mental de Proyección de Relaciones Virtuales, permitiendo que desarrollen el pensamiento visual, potencien el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio a través de la observación de patrones y regularidades utilizando para ello TIC; lo que formará ciudadanos competentes y autónomos de su proceso de aprendizaje.

Finalmente, se pretende luego de la implementación del Objeto de Aprendizaje, detectar el nivel de desempeño alcanzado en cuanto a la potenciación de operaciones mentales en las estudiantes.



#### d) Justificación

En la Institución Educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño de la ciudad de Bogotá – Colombia, se tiene adoptado un Currículo de corte humanista que transita y dinamiza todo el quehacer pedagógico, humano, administrativo; el desafío para la gran familia Liceísta es propiciar la formación integral de la mujer promoviendo los valores de: respeto, honestidad, identidad, solidaridad y autonomía, que le den sentido a la construcción de su proyecto de vida, orientados a la transformación de los contextos donde interactúen.

Para llevar a cabo este proyecto se vincula el área de Desarrollo de Pensamiento al plan de estudios de las estudiantes para todos los grados de la educación básica primaria y básica secundaria, en cada una de las jornadas, apoyándonos en programas especiales que permiten la potenciación de las habilidades mentales y sociales; además del necesario refuerzo de los procesos lectoescritores en las estudiantes. Los programas que permiten alcanzar los objetivos propuestos son:

- ARPA (actividades para reforzar el potencial del aprendizaje)
- PEI (Programa de Enriquecimiento Instrumental de ReuvenFeurstein)
- COLOTLI (Actividades para desarrollar el pensamiento),
- PIENSA PLUS (Programa para el refuerzo de habilidades lectoescritoras)
- FILOSOFÍA PARA NIÑAS (Programa de filosofía para niños creado por Matthew Lipman y adaptado por Diego Pineda)
- Calendario Matemático (Programa ofrecido por la organización Colombia Aprende); donde se refuerzan los tres componentes del área de matemáticas como son: el numérico-variacional, el geométrico-métrico y el aleatorio.

En la sociedad actual se reconoce de manera muy especial que la cultura matemática resulta esencial para que los individuos tengan una vida productiva y con sentido, y para ello se han venido replanteando los fines de la educación matemáticas, pues, ésta debe potenciar en las estudiantes los conocimientos, destrezas y formas de razonamiento que requieran para desempeñarse eficientemente en una sociedad que evoluciona rápidamente y tiene problemáticas



muy diversas. (Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Matemáticas, 1998:36).

Complementariamente la matemática debe proporcionarle a los estudiantes, experiencias que las animen a valorar la matemática y a adquirir confianza en su propia capacidad para comunicarse, recibir información general, interpretar y tomar decisiones consecuentes, analizar situaciones, establecer relaciones, deducir consecuencias, identificar y resolver problemas y aplicar su conocimiento en contextos y situaciones diversas, motivándolas a participar en la construcción de su propio conocimiento, estimulándolas a trabajar en equipo y a participar críticamente en la toma de decisiones.

Por lo anterior es que en la actualidad, en nuestro país se asume para el área de Matemática, una perspectiva integradora de los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Desempeño, respecto a los conocimientos básicos, procesos y contextos privilegiando como contexto las situaciones problemáticas, y reorganizando los cinco pensamientos en tres grandes ejes orientadores como son: el numérico – variacional, el geométrico – métrico y el aleatorio.

Los pensamientos en los cuales se encuentra organizada la matemática pretenden el desarrollo de habilidades específicas del pensamiento, es por ello, que opte por trabajar el pensamiento geométrico – métrico y en especial el geométrico, pues éste, está relacionado con la comprensión del espacio, el desarrollo del pensamiento visual, el análisis abstracto de figuras y formas en el espacio, la comprensión de los procesos de conservación, entre otros; pues el ser humano debe imponer orden en el mundo desorganizado en el que se encuentra, ligando los objetos y sus hechos en sistemas significativos. La proyección de una relación virtual en el mundo en general, requiere del individuo disposición y necesidad para buscar las conexiones y significaciones entre los fenómenos que aparecen separados uno del otro.

A través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación mediante dinámicas propias y motivacionales para las estudiantes, puede generarse la necesidad de organizar y construir un campo falto de una estructura inherente por medio de la proyección de relaciones que no siempre son evidentes; potenciando esta conducta para que la comprensión de



la realidad no sea episódica y los objetos o sucesos no sean percibidos como individuales, aislados y únicos.

En definitiva, esta investigación permite a la institución continuar en el curso que se lleva para alcanzar las metas propuestas y sobre todo proyectar estrategias que permitan el alcance efectivo de las mismas proporcionando herramientas que posibiliten la resolución de situaciones problemáticas y la interdisciplinariedad de las áreas obligatorias (matemáticas) y optativas (desarrollo de pensamiento) para la formación de mujeres liceístas integrales bajo la construcción de un currículo transdisciplinario (Avilés, 2004).



## e) Delimitación

### **Espacial**

Este proyecto se desarrollará con los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño de la ciudad de Bogotá.

### **Temporal**

El tiempo de la evaluación de la propuesta de estudio será durante el segundo semestre del año 2014.

### **Conceptual**

Los siguientes autores serán utilizados como referencias bibliográficas para la realización de este trabajo de investigación:

Carretero, Mario. Lecturas de psicología del pensamiento.

Díaz, Gustavo. Los objetos virtuales de aprendizaje.

Feurstein, Reuven. Evaluación dinámica del potencial de aprendizaje. Editorial Bruño.

Feurstein, Reuven. Programa de Enriquecimiento Instrumental I y II.

Herrera, Javier. Las operaciones mentales y su desarrollo en el aula.

Ley 115 de 1994. Ley General de Educación Colombiana.

Lay 1341 de 2009.

Martínez, José María. Metodología de la mediación en el P.E.I. Orientaciones y recursos para el mediador.

Martínez, José María. La mediación en el proceso de aprendizaje.

Martínez, José María. Enseño a pensar.

Martínez, José María. Aprendo a pensar.

Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares Matemáticas.

Montoya, Elizabeth. El espacio de trabajo matemático: una herramienta de análisis.



Páramo, Francisco. Competencias matemáticas: el razonamiento geométrico – métrico.

Perea, Carlos. El concepto de competencia y su aplicación en el campo de la educación.

Piaget, Jean. Psicología del niño.

Sanabria, Giovanni. Resolución de problemas geométricos.

Velardi, Mariza. La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de ReuvenFeurstein.



## f) Objetivos

- **Objetivo General**

Evaluar el desarrollo de conocimiento al utilizar un objeto de aprendizaje creado desde el componente Geométrico- Métrico de las Matemáticas en las estudiantes de grado sexto del Liceo Femenino Mercedes Nariño.

- **Objetivos Específicos**

1. Diseñar e Implementar un instrumento para diagnosticar falencias de las operaciones mentales en las estudiantes.
2. Identificar las operaciones mentales a desarrollar y potenciar en las estudiantes a partir del objeto de aprendizaje creado.
3. Diseñar un objeto de aprendizaje desde el componente Geométrico – Métrico, que permita el desarrollo y la potenciación de operaciones mentales, utilizando para ello como recurso las TIC.
4. Evaluar el desarrollo y la potenciación de las operaciones mentales en las estudiantes después de utilizar el objeto de aprendizaje desde el componente geométrico- métrico en el área de matemáticas.
5. Identificar los elementos más relevantes de la investigación en las áreas de Matemáticas y Desarrollo de Pensamiento, con el fin de generar conclusiones y proporcionar líneas de acción para futuros planes de mejoramiento curricular.



## 2. Marco de Referencia

### 2.1. Antecedentes y Marco histórico

Vale la pena a esta altura reflexionar sobre ¿Cuál es el impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes? Y la respuesta se encuentra enmarcada en aspectos como la motivación, la alfabetización digital y el desarrollo de destrezas transversales y de habilidades cognitivas. En definitiva, la motivación es fundamental, ya que un estudiante motivado se involucra y concentra más en las clases y ello favorece el aprendizaje (Passey, 2004); (Condie&Munro, 2007); (Becta, 2006); es más se ha mostrado que algunos programas de informática educativa, aumentan el nivel de asistencia a las clases (Borthwick& Lobo, 2005).

Otros estudios han intentado medir la motivación de forma objetiva detallando su relación con el aprendizaje a partir de dimensiones como: objetivos de aprendizaje, eficiencia académica, regulación identificada, motivación intrínseca, enfoque de meta y desempeño, entre otros (Passey (2004); la conclusión central del estudio, se basa en que las TIC ayudan a los estudiantes a tener tipos positivos de motivación para el aprendizaje y se aumenta la probabilidad de completar tareas y trabajos a tiempo. Sin embargo, se observa que la sola presencia del computador no es suficiente para lograr la motivación; su uso debe ir acompañado de tareas y retos de aprendizaje y orientaciones apropiadas por parte del docente.

En cuanto a la alfabetización digital, las políticas de TIC en educación, sobre todo en países en desarrollo, han privilegiado el aprendizaje equitativo de destrezas y dominio de las mismas. En el ámbito internacional investigativo, por ejemplo PISA y la UNESCO, preguntan hoy en día a los estudiantes por su nivel de destrezas en diversas aplicaciones de las TIC. Adicionalmente, algunos países realizan sus encuestas nacionales; y casi que puede generalizarse como resultados evidentes que éste nivel de uso de las TIC, está relacionado con el nivel socioeconómico (estudiantes que asisten a instituciones privadas tiene una mejor percepción de sus destrezas para usar las TIC que estudiantes que asisten a colegios públicos) y con el género (pues los resultados muestran que los hombres se sienten más seguros y confiados en el uso de las habilidades para realizar tareas que estén directamente ligadas con las TIC.



Las mencionadas diferencias son importantes ya que muestran diferentes niveles de integración a la cultura digital, lo que se encuentra relacionado con la capacidad de dar un excelente uso a las TIC.

Por último, en cuanto al desarrollo de destrezas transversales y de operaciones o habilidades cognitivas (taxonomía de Bloom (1956)), existen evidencias puntuales Mc Farlane (2000), Condie&Munro (2007) sobre el efecto de las TIC, en el desarrollo de la comunicación, la colaboración, el aprendizaje independiente, el trabajo en equipo, la potenciación del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis entre otras; sin embargo aún no existen instrumentos adecuados ni a grandes escalas para medir con certeza estas nuevas formas de aprendizaje.

Día tras día se evidencia las destrezas que desarrollan los jóvenes frente al uso de videojuegos, produciendo resultados significativos que podrían ser potenciados en las instituciones educativas, como son: las competencias necesarias para trabajar y participar efectivamente en la sociedad del conocimiento Sanford (2006), la posibilidad de experimentar con diversas estrategias, efectuar cálculos, administrar diversos recursos considerando un presupuesto, planificar y experimentar como un científico probando diferentes hipótesis para resolver un problema Mac Farlene (2006).

La educación actual tiene como prioridad buscar la forma mediante la cual los estudiantes se acerquen y adquieran el conocimiento Aprendiendo a Aprender; pasando del discurso abstracto al camino para llegar él; por tanto, hay que utilizar las nuevas tecnologías y los sistemas de información como herramientas que permitan elaborar la representación continua del universo en el caso de este proyecto, matemático desde la geometría, garantizando así verdaderos procesos de desarrollo de aprendizaje mediante la potenciación de las operaciones mentales.



## 2.2. Marco legal

Este proyecto de investigación se encuentra soportado legalmente desde la promoción y utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas pedagógicas que aparecen reglamentadas en la Ley 1341 del 30 de julio de 2009, con la que se busca darle a Colombia un marco normativo para el desarrollo del sector de tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).

Vale la pena resaltar en el artículo 2 de la ley mencionada, donde se fomenta la investigación y el desarrollo de las TIC, como una actividad que debe afectar a todo el sistema social, permitiendo ver la necesidad de las políticas e implementación de las mismas dentro de una Institución Educativa, ya que permite contribuir al desarrollo cultural y educativo, así como fomentar la comunicación y el desarrollo de la misma dentro de los diferentes estamentos.

“Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones deben servir al interés general y es deber del Estado promover su acceso eficiente y en igualdad de oportunidades, a todos los habitantes del territorio nacional”.

En el artículo 6 se definen las TIC, como los recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.

Además se aclara que el Ministerio de Tecnologías de la Información apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido e innovación.
2. Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
5. Ejercer mayor control en los cafés internet para seguridad de los niños (Ley 1341, 2009).



Por otra parte, la Ley 115 de 1994, Ley General de la Educación, tiene entre los fines de la educación: “El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones”. Además de complementarse con: “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país”.

En este aparte es evidente además del conocimiento y utilidad de las TIC, el desarrollo de las capacidades de pensamiento que permitan al ser humano obtener una calidad de vida en las diferentes dimensiones.

Se observa también en el Plan Decenal de Educación (2006 – 2016), la calidad de la misma para el siglo XXI, ya que entre sus finalidades se encuentra: “Garantizando el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento”.

Desde el punto de vista de la renovación pedagógica el Plan Decenal propone:

- Revisar el sistema de evaluación vigente, para que contribuya efectivamente al mejoramiento de los estándares de calidad.
- Dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica, informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos pedagógicos y de gestión.
- Fortalecer los procesos lectores y escritores como condición para el desarrollo humano.
- Fortalecer los planes de estudio de manera que respondan a las necesidades específicas de las comunidades y contribuyan a su permanencia en el sistema educativo.
- Implementar estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante el uso de las TIC.



La implementación de las TICS al currículo y a los respectivos planes de estudio de una institución educativa, son fundamentales en el procesos de enseñanza y aprendizaje, es por eso que con este proyecto se crea un OVA que permita potenciar desde la geometría operaciones mentales, para que los estudiantes den cuenta de su proceso metacognitivo.



### 2.3. Marco investigativo

En la actualidad las condiciones están dadas, ya que existen avances significativos, en la apropiación y uso de las TIC, pues las políticas de incorporación y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en América Latina y en el mundo están acompañadas de algunas expectativas fundamentales que debe cumplir cualquier institución educativa, a saber: - preparación de los estudiantes en habilidades funcionales de manejo de las tecnologías para integrarse a una sociedad alfabetizada digitalmente; - disminución de la brecha digital promocionando el acceso a computadores e internet; -mejoramiento del rendimiento escolar de los estudiantes incorporando la tecnología como mecanismo renovador de las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

No obstante, después de mal contada una década se exigen resultados; y parece ser que los logros en términos de mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes son los menos evidentes, y las diferencias entre sacar provecho de las nuevas tecnologías para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, son un problema creciente. Las investigaciones sobre el resultado de las TIC, en los procesos de aprendizaje de los estudiantes han demostrado cierto grado de complejidad y análisis por ejemplo, si se considera las TIC, como instrumentos, y como tales, pueden ser usados de distintas formas como lo señala Mc Farlene (2002), podrían estar al nivel de los libros o textos y por lo tanto pueden llegar a ser usados de infinitas maneras.

Según las recomendaciones de la ONU, El Banco Mundial, UNESCO, CEPAL, entre otros organismos internacionales, la promoción y apropiación de las TIC, están íntimamente ligada a la calidad de los aprendizajes Fonseca (2001), y a la potenciación de capacidades para procesar la información y crear conocimiento Kuznetsov, Dahlman, (2008); razón por la cual se exige a los países una reforma en sus sistemas educativos con el fin de responder a la nueva era, llamada sociedad del conocimiento para que así se permita disminuir la brecha digital sobre todo en los países menos desarrollados.

Desde los años 80 se viene incorporando las TIC en países desarrollados como Estados Unidos e Inglaterra promoviendo con altas expectativas el uso de ellas como un medio para convertir la pedagogía y por medio de ella al estudiante en un científico activo que desarrolle



destrezas de pensamiento para considerar la información relevante e irrelevante, entre otras capacidades.

Específicamente en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional, ha venido realizando actividades encaminadas a que los docentes usen la Tecnologías de la Información y la Comunicación en su vida cotidiana, incorporándolas a las prácticas pedagógicas diarias, razón por la cual hoy en día se cuenta con un portal de soporte y acompañamiento como lo es <http://www.colombiaaprende.edu.co>. Pero, además se encuentra lo formulado en el Plan Decenal de Educación 2006 – 2016, donde uno de los retos de la educación colombiana es el uso de las TIC en educación, lo que ha permitido paulatinamente (poco a poco) que las Instituciones Educativas estén siendo dotadas de una infraestructura tecnológica, informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad.

El uso de las Nuevas Tecnologías es una de las acciones prioritarias que tienen los docentes en la actualidad en el país, pues la información aumenta en forma vertiginosa y solamente a través de la implementación de las TICS, es que se pueden desarrollar procesos de selección y sistematización que permitan cualificar la enseñanza y el aprendizaje adaptando los planes de estudio mediante investigaciones formales para alcanzar la meta de una educación con calidad e integradora.



## 2.4. Marco conceptual y términos Básicos

- **TIC**, se denominan TIC, al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética.
- **Objeto de Aprendizaje**, es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización y un componente externo como lo es los metadatos. Aunque este concepto ha ido evolucionando (Willey, 2000, pág. 5) propone la siguiente definición: “Cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje” a partir de esta acepción, la Universidad Politécnica de Valencia, define el objeto de aprendizaje como la unidad mínima de aprendizaje, en formato digital, que puede ser reusada y secuenciada (2001). En cualquier caso, estos pequeños componentes son elementos integrados e integradores del proceso de enseñanza – aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción.
- **Geometría**, es una parte de la matemática que se encarga de estudiar las propiedades y las medidas de una figura en un plano o en un espacio, incluyendo: puntos, rectas, planos, polígonos, triángulos, traslaciones, giros, semejanzas, áreas, volúmenes de cuerpos geométricos, etc. Vale la pena aclarar que es una de las ciencias más antiguas que existen pues sus orígenes se han establecido en lo que era el Antiguo Egipto y se remonta a la solución de problemas concretos relativos a medidas. Tiene su aplicación práctica en ciencias como la física aplicada, la mecánica, la arquitectura, la cartografía, la astronomía, la náutica, la topografía, la balística, entre otras.
- **Funciones Cognitivas**, son los pre-requisitos que se ponen en juego para resolver ciertas situaciones que aparecen como deficientes. Las dificultades de dichas funciones son más periféricas que centrales y se reflejan limitaciones en las actitudes y motivaciones del



sujeto expresándose en una falta de hábito de trabajo y aprendizaje más que en incapacidades o deficiencias estructurales. Estas se dan en las tres fases del acto mental (Martínez, Brunet, Farrés, pag 47 – 55).

- **Operaciones Mentales**, son un “conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación”. Las operaciones mentales se van construyendo poco a poco, de las más simples a las más complejas, unidas en forma coherente logran la estructura mental del estudiante, lo que es posible gracias a la mediación.



## 2.5. Marco teórico

Desde los lineamiento curriculares, la enseñanza de las matemáticas se constituyen en la base fundamental del aprendizaje, por eso es que los currículos y planes de estudio tienen que enfatizar en la resolución de problemas. Piaget, plantea que el docente debe ser un guía y orientador en el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde “el aprendizaje es en definitiva un proceso continuo de equilibración (adaptación, asimilación y acomodación) que se produce entre el estudiante y el objeto por conocer” (Piaget, 1970, pág. 27).

Se encuentra también el pensamiento espacial y geométrico, como aquel conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales, en el desarrollo de este pensamiento Piaget (1974), de igual forma se plantea el estudio de la representación unido a la percepción del espacio figura – plano como la capacidad de fijar la atención en un objeto sin perder de vista su relación con el contexto, la constatación perceptiva como la habilidad para reconocer figuras del espacio, la discriminación visual como la capacidad de distinguir similitudes y las diferencias entre los objetos, la memoria visual como la capacidad de recordar objetos que ya no están a la vista.

Piaget y García (1986) introducen tres tipos de análisis de las figuras: intrafigural, fijándose en las relaciones internas de una figura, el interfigural, fijándose en las relaciones externas entre diversas figuras, el transfigural, fijándose en las estructuras generales que determinan clasificaciones en distintas geometrías o en una misma.

La geometría ayuda a estimular y ejercitar las habilidades de pensamiento y las estrategias de resolución de problemas, ofrece oportunidades para observar, comparar, medir, conjeturar, imaginar, crear, generalizar y deducir; de ahí la importancia que recobra en la actualidad el pensamiento espacial y los sistemas geométricos.



Cabe anotar dentro de este proyecto de investigación, autores como Piaget (1973) quien sostiene que todo pensamiento surge de acciones y los conceptos matemáticos tienen su origen en los actos que el niño lleva a cabo con los objetos, y no en los objetos mismos, de tal manera que los actos comienzan a ser interiorizados dando lugar a un conocimiento práctico”

David Ausbel (1983), en su teoría del aprendizaje significativo plantea que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose está como el conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento así como su organización.

Se retoma en este estudio, un enfoque constructivista, que plantea que el aprendizaje no consiste en un proceso sencillo de transmisión y acumulación del conocimiento matemático sino que es producto de un esfuerzo del individuo por construir conocimientos y estructuras a través de la interacción con el medio, y de ésta manera aprende como puede organizar la información que le facilitará su aprendizaje futuro Chadwick (1998), la esencia de las matemáticas es su libertad para construir y plantear hipótesis Davis Hersh (1998).

Para la realización teórica de este proyecto fue fundamental el libro escrito por Martínez, Brunet, Farrés (1991) la Metodología de la Mediación en el P.E.I. ya que en él se plantean orientaciones y recursos para el docente mediador, lo cual fue la base para la creación del objeto de aprendizaje propuesto; entre los objetivos del Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI), su autor Feurstein (1980), plantea:

- a. Corregir las funciones cognitivas deficientes
- b. Ayudar a adquirir conceptos básicos, designaciones, vocabulario, operaciones mentales y relaciones.
- c. Producir motivación intrínseca por medio de la creación de hábitos.
- d. Producir procesos de reflexión e insight.
- e. Crear motivación intrínseca a la tarea.
- f. Pasar de la actitud pasiva – reproductora de información a la activa – generadora.



A continuación se presentan las funciones cognitivas deficientes en cada una de las tres fases del acto mental y posteriormente las operaciones mentales que pueden ser potenciadas, con una excelente mediación.

### **FUNCIONES COGNITIVAS DEFICIENTES EN EL INPUT**

Incluye todas aquellas deficiencias que tienen que ver con la calidad y cantidad de los datos recopilados antes de resolver o apreciar la naturaleza del problema es decir en la fase de entrada de la información (Velarde, 2014).	
1. Percepción borrosa y confusa	La percepción clara de un estímulo supone captar favorablemente sus características cualitativas y cuantitativas. Una percepción confusa afecta al proceso de aprendizaje y conocimiento ya que dificulta la entrada de la información que puede estar errónea y por consiguiente dificulta la elaboración y la salida. La carencia de claridad, baja calidad de agudeza, insuficiencia de los datos necesarios, imprecisión de las dimensiones marcan la percepción de los estímulos. Para tener una buena percepción hay que utilizar todos los sentidos de la experiencia previa exigiendo concentración y atención.
2. Comportamiento exploratorio no planificado: Impulsivo y Asistemático	Es la incapacidad para seleccionar y tratar con orden las características básicas, relevantes o necesarias para solucionar un problema. Es muy importante una buena exploración de manera que no queden datos importantes afuera. Para ello hay que mediarle al sujeto un plan de estrategia. El ejecutor a menudo es muy impulsivo y no planifica ni sistematiza por lo que es incapaz de usar las estrategias adecuadas. El comportamiento impulsivo se encuentra en las tres fases del acto mental. El aislamiento de la impulsividad es de gran importancia para el éxito pudiendo así encontrar estrategias de intervención más efectivas.
3. Ausencia o falta de instrumentos verbales que afectan a la	Al no poder dar un nombre a un objeto, no se lo puede incorporar ni trabajar con él. Por ello es importante dar nombres a todas las cosas, para recordarlas y trabajar en la elaboración. Existen nombre universales y como tal se deben utilizar sus nombres, pero en caso de que haya modelos



discriminación e identificación de los objetos con su nombre.	particulares, se debe acordar un nombre que permita la identificación y la posterior jerarquización de sus características.
4. Orientación espacial deficiente	Es la incapacidad para establecer relaciones entre sujetos y objetos en el espacio lo que implica una desorganización espacial a nivel topológico, proyectivo y euclidiano.
5. Orientación temporal deficiente: carencia de conceptos temporales:	Las funciones cognitivas tiempo - espacio trascienden del "aquí" y del "ahora". Los objetos y los eventos se relacionan unos a otros en términos de orden y secuencia, distancia y proximidad. Sin una orientación adecuada respecto al tiempo y al espacio, sólo identifica las cosas y no la relación entre ellas.  La relación continua con el pasado es importante para la capacidad de planear, dirigir, y relacionar el futuro, así como para representárselo y producir transformaciones en el pensamiento hipotético.
6. Deficiencia en la constancia y permanencia del objeto	Se refiere al cambio parcial de un objeto: tamaño, forma, cantidad, dirección etc., lo que no afecta su identidad, y que puede tener varias transformaciones o volver a su estado original.
7. Deficiencia en la precisión y exactitud en la recopilación de datos	Va ligado con los dos puntos anteriores. Puede distinguirse dos tipos de categorías: los datos extraviados y los distorsionados. En los primeros, el estudiante no tiene el cuidado de reunir todos los datos que le son ofrecidos y por lo tanto no puede usar la información requerida para producir una respuesta adecuada. En el segundo caso los datos son más aproximaciones que atribuciones precisas. A veces la comparación ayuda a una significación precisa.
8. Deficiencia para considerar dos o más fuentes de información	La carencia de dos o más fuentes de información ocasiona entrada limitada y determina una elaboración deficiente. La capacidad para enfrentar la congruencia o incongruencia de las múltiples fuentes de información, es una condición a priori para la necesidad de restablecer el equilibrio de una operación específica. La utilización de varias fuentes



	de información es lo que Piaget (1973), llama "descentralización". Piaget sostiene que "el comportamiento egocéntrico ocurre porque el individuo es incapaz de ver al otro y de representarse a sí mismo en la situación del otro".
--	---

## **FUNCIONES COGNITIVAS DEFICIENTES EN EL INSIGHT**

Se refiere al uso eficiente de los datos disponibles

1. Dificultad para percibir un problema y definirlo	Es necesario definir claramente el problema. Es posible que se tenga muchos datos sin tener claro cómo operar. Las definiciones de un estudiante pueden ser distintas de otras. La falta de una variedad de necesidades desarrolladas cultural y experimentalmente contribuye al desconocimiento del problema.
2. Dificultad para distinguir los datos relevantes e irrelevantes	Para resolver el problema es indispensable descifrar el nivel de importancia de los datos. Entre más intencionados y orientados hacia una meta sean los propios procesos cognitivos, mayor será la diferenciación del campo perceptual respecto a la relevancia de los estímulos específicos para alcanzar esa meta, y usar la parte que va a ser esencial para resolver el problema.
3. Dificultad o carencia de la conducta comparativa	Feuerstein le da mucha importancia a la conducta comparativa, ya que piensa que casi siempre se actúa espontáneamente, lo que limita al individuo a ir más allá de su experiencia perceptual inmediata y a sacar deducciones lógicas que lo conduzcan al pensamiento abstracto, proporcional e hipotético. Factores como organización sistemática, necesidad de precisión, sumación de atributos y orden de relaciones se pueden obtener de una conducta comparativa adecuada.
4. Estrechez del campo mental	Se relaciona con la fase de entrada ya que para resolver un problema es inevitable que se sepa el nivel de importancia de los datos. Deficiencia para considerar dos fuentes de información a la vez. Falta una



	interacción coordinada, los objetos se los considera independientes y no coordinados. A nivel de memoria hay pérdida de fragmentos de información adquiridos al cambiar el foco de su atención.
5. Percepción episódica de la realidad	Es trabajar como episodios cada objeto o evento en forma aislada y no se relaciona una cosa con la otra, ni se la vincula a experiencias previas anticipadas en espacio y tiempo, limitándose al "aquí" y el "ahora" concretos.
6. Carencia de la necesidad de pensamiento lógico	Feuerstein no se refiere a una eficiencia para razonar en forma lógica, sino en la necesidad de razonar lógicamente para no caer en el ensayo y error. Es la incapacidad de generar hipótesis y la falta de evidencia lógica en demostrar y defender la propia opinión con respecto a las cosas. Si existe esta carencia, no sólo en la elaboración sino también a nivel de entrada, ya que los datos que sirven de soportes a la proposición serán incompletos, lo llevará al fracaso.
7. Limitación o carencia de interiorización del propio comportamiento	Es la limitación en elaborar o trabajar en representaciones mentales. Al no tener la imagen mental, no se tiene la representación, por lo que no se puede planificar ni establecer relaciones. Impide el uso de la información, dificulta la llegada al razonamiento, necesita exposición prolongada de estímulos concretos. Podría tener que ver con la entrada de ausencia o falta de instrumentos verbales. No se concibe la planificación sin la representación interiorizada.
8. Restricción del pensamiento hipotético inferencial	Es la dificultad para establecer hipótesis limitándose a datos concretos e inmediatos.
9. Carencia de estrategias para verificar hipótesis	Es darse una respuesta por ensayo y error. Es la dificultad para establecer o rechazar hipótesis. Se requiere elaborar y tener las estrategias para verificar la hipótesis propia y no verificarla a partir de otro estudiante.
10. Dificultad en la planificación de la	Tiene mucho que ver con la impulsividad. Los pasos deben ser proyectados en concordancia a un cierto grado de detalles, deben ser



conducta	ordenados de acuerdo a la secuencia temporal y deben ser juzgados en función de la inversión, la factibilidad, economía y otros criterios importantes para el estudiante.
11. Dificultad en la elaboración de categorías cognitivas	Esta puede darse porque faltan recursos verbales a nivel receptivo y/o expresivos, o bien porque se carece de los principios de clasificación. El estudiante prefiere operar con los datos inmediatos que la percepción le proporciona. Pero esos datos se deben organizar y manejar de acuerdo a las comparaciones, categorías y clasificaciones.
12. Dificultad para la conducta sumativa	Es una falta de orientación para resumir la realidad. No solamente se refiere a la cantidad sino a la calidad. Ejemplo: ¿Cuántos son en tu casa? Mi papá, mi mamá, mi abuela, etc; enumera en lugar de responder somos 5.
13. Dificultad para establecer relaciones virtuales	Se refiere a que puede haber una deficiencia en ciertas relaciones que el hombre ve como posibles pero que no son visibles.

## **FUNCIONES COGNITIVAS DEFICIENTES EN EL OUTPUT**

Comprende aquellos factores que conducen a una comunicación deficiente del resultado de la elaboración.	
1. Modalidades de comunicación egocéntrica	Se refiere a la falta de verificación de la respuesta para que sea entendida por el otro, al no permitirse el individuo ver al otro como diferente de él mismo, y se limita la respuesta al mínimo necesario.
2. Dificultad para proyectar relaciones virtuales	Tiene que ver con aquellas relaciones que se han construido y elaborado pero que hay que proyectarlas para dar la respuesta precisa, lo que puede involucrar la necesidad de reestructurar un conjunto dado y cambiar un tipo de relación a otra, según sea requerido por el individuo.
3. Bloqueo en la	Cuando se trabaja con los niños, existe un esquema de solicitarles



comunicación de respuestas	contestar exactamente lo que se pide. Si son privados de cultura, contestan casi impulsivamente y con miedo de no poder responder, lo que los lleva a una actividad de bloqueo y error.
4. Bloqueo y error	Se piensa que un modo eficiente para enseñar a los niños es a través del descubrimiento. Feuerstein piensa que al contrario, se debe caer en el ensayo y error lo menos posible. También puede suceder que exista una buena entrada y elaboración pero en la salida, sea bruscamente modificada por la interacción entre el individuo y el ambiente.
5. Carencia de instrumentos verbales para comunicar adecuadamente las respuestas	La ausencia de un código verbal para designar los atributos de un objeto, afecta no solo la entrada y la elaboración, sino también la salida. Es común en ciertos individuos el uso de términos desconociendo el significado, lo que les impide elaborar ciertas funciones cognitivas. Al comparar entre dos o más objetos, pueden percibir lo que tienen en común o diferentes, pero no pueden comunicarlos por desconocer el término apropiado.
6. Carencia de la necesidad de la precisión y exactitud para comunicar las respuestas	No se refiere a ser precisos sino que dicha necesidad debe estar clara. La falta de precisión mantiene estrecha relación con la falta de flexibilidad.
7. Deficiencias en el transporte visual	Se refiere a que se puede trabajar con una buena elaboración, pero al momento de la respuesta, al querer trasladarla visualmente, se extravía una parte. Puede depender de la percepción misma o a la escasez del campo mental en la dificultad de diferenciar entre datos relevantes e irrelevantes.
8. Conducta impulsiva que afecta el proceso de comunicación	Esta deficiencia es la que más se trabaja en los programas que tiene como finalidad la potenciación de las operaciones mentales y las funciones cognitivas. Antes de dar una respuesta, se requiere la reflexión, el dominio de sí mismo, y la elección precisa de la comunicación que se quiere compartir.



## Operaciones Mentales

El área de Desarrollo de Pensamiento que se encuentra establecida en el Liceo Femenino Mercedes Nariño, Institución donde realizó mi proyecto, tiene como fundamento la propuesta desde la Modificabilidad Estructural Cognitiva planteada por ReuvenFeurstein (1977), para quien las operaciones mentales son un “conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se elabora la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación”. Las operaciones mentales se van construyendo poco a poco, de las más simples a las más complejas, unidas en forma coherente logran la estructura mental del estudiante, lo que es posible gracias a la mediación.

Las operaciones mentales son:

1. Identificación	9. Evocación	16. Razonamiento analógico
2. Comparación	10. Proyección de relaciones virtuales	17. Razonamiento progresivo
3. Análisis	11. Representación mental	18. Razonamiento lógico
4. Síntesis	12. Transformación mental	19. Razonamiento silogístico
5. Clasificación	13. Razonamiento divergente	20. Razonamiento inferencial
6. Codificación	14. Razonamiento hipotético	21. Discriminación
7. Decodificación	15. Razonamiento transitivo	22. Razonamiento holístico
8. Diferenciación		

De las anteriores me permitiré, relacionar la definición de aquellas que contribuyen al trabajo planteado en el proyecto.

1. Identificación: Significa reconocer una situación por sus características globales recogidas en un término que la define.
2. Comparación: Es la operación mental que estudia las semejanzas y diferencias de los hechos u objetos según sus características. Para poder comparar la percepción de dichos objetos debe ser clara y precisa.
3. Análisis - Síntesis: Análisis es descomponer un todo en sus elementos y relacionarlos para extraer inferencias. La síntesis es reagrupar dichas inferencias.



4. Clasificación: Según las categorías se reúnen los elementos según atributos definidos. Los criterios de clasificación pueden ser naturales o artificiales y dependen de la necesidad del sujeto.
5. Diferenciación: Es distinguir las características que son relevantes o irrelevantes de algo dependiendo de cada situación.
6. Proyección de relaciones virtuales: Es percibir estímulos externos como unidades organizadas que luego proyectarlas ante estímulos semejantes. Al proyectar imágenes, estas ocupan un lugar en el espacio.
7. Representación mental: Significa interiorizar las características de un objeto ya sea concreto o abstracto, representando sus rasgos esenciales que permiten definirlo como tal.
8. Transformación mental: Es la actividad mental que modifica o combina las características de los objetos para producir representaciones más complejas o con un mayor grado de abstracción.

Por otro lado, este proyecto se sustenta en el empleo de las tecnologías de Información y Comunicación como algo imprescindible en la sociedad actual del conocimiento (siglo XXI), donde se exige formación continua a los docentes para incluir las TIC, dentro de las actividades que mejoran la calidad de la enseñanza en las Instituciones Educativas, por tanto es necesario la creación de propuestas pedagógicas para la enseñanza de la Geometría en la secundaria que sea de fácil manejo tanto para los docentes como para los estudiantes. Podría pensarse, ¿Por qué la Geometría?, y las razones saltan a la vista; la enseñanza de la geometría clásica ha presentado dificultades por la falta de dinamismo y construcción abstracta para tener una visión de los problemas en conjunto; lo cual se subsana con la utilización de las TIC, como herramientas fundamentales.

La Unión Internacional de Matemáticas creó la comisión internacional de instrucción Matemática quien organizó conferencias sobre educación matemática para discutir problemáticas en la enseñanza de la misma. En 1979, se llevó a cabo en Brasil y fue Luis Santaló (matemático español famoso), quien formuló algunas críticas sobre la manera de presentar a los estudiantes la geometría; vale la pena mencionar algunas de ellas como por ejemplo, la estructura



lineal, con bases sólidas a partir de las cuales todo se desarrolla lógicamente sin posibilidades de salirse de la línea elegida, es decir, una geometría rígida y no variable; por lo que se plateó la necesidad de enseñar la Geometría de modo dinámico, ligada al concepto de función y en conexión con la vida cotidiana, el diseño, el arte y la historia.

Dentro de estudios actuales en cuanto a la enseñanza de la Geometría se señalan algunas dificultades que vale la pena aquí reconocer, para ayudar a subsanarlas con la creación del objeto de aprendizaje propuesto en este proyecto, entre ellas se tiene:

- Cuando se hace referencia a una figura o cuerpo geométrico, se tiende solo a mostrar características necesarias, pero no suficientes para definir o conceptualizar el mismo.
- Solamente se presentan dibujos de los cuerpos geométricos, sin presentar la opción de manipularlos.
- Desconocimiento de diversas teorías de aprendizaje específicamente de la Geometría, produce que por ejemplo, la utilización de regla y compás sin analizar, como son los lados de cualquier figura como lo señala Zabala (1999), produzca una desmotivación pues no se parte de las necesidades, ni actitudes de los estudiantes para establecer a partir de los conocimientos previos relaciones conceptuales.
- Poco manejo de los docentes de representaciones planas y espaciales.
- Uso casi nulo de los recursos de multimedia, por parte de los docentes para que el estudiante visualice, deduzca propiedades, se motive y trabaje a su ritmo.
- Dificultad para plantear situaciones y actividades donde se vinculen conceptos geométricos con otras áreas del conocimiento, como el arte, la historia, la literatura, etc.

Ante las dificultades mencionadas, es claro que la motivación es un componente básico para la planificación y desarrollo de las situaciones de enseñanza, y es allí donde la utilización de las TIC, ayudan a motivar y potenciar la visión espacial de los estudiantes, a la vez que respetan los ritmos y diferencias individuales, pues el pensamiento geométrico es accesible a todo el mundo.



El proyecto presentado, vincula los conocimientos matemáticos desde el componente de la geometría, basado en los lineamientos y estándares curriculares, con el uso de las nuevas tecnologías o sistemas de información como herramientas que permiten el desarrollo de los procesos de aprendizaje mediante la potenciación de las operaciones mentales o habilidades del pensamiento.



## 2.6. Marco tecnológico

Dentro de este trabajo de investigación, existe una propuesta concreta para validar de implementación de las TIC en el aula de clase para la enseñanza de la Matemática en uno de sus componentes como lo es la Geometría. En este sentido se pretende convertir para algunos espacios de clase un aula tradicional en un aula digital que permita la utilización del objeto de aprendizaje creado permitiendo así la interacción más allá del contexto físico y promoviendo la participación de las estudiantes.

Por tanto, surge la necesidad de solicitar para algunos encuentros de clase de matemáticas un espacio en alguna de las aulas de sistemas con las que cuenta la institución, y que se encuentran dotadas con los siguientes elementos o tecnologías.

Video Beam, Pantalla de Proyección, Computadores (mínimo uno por cada dos estudiantes). De igual forma se requiere que dichos computadores de alguna de las salas mencionadas, tengan instalado el software: Adobe Shockwave Player, en su última versión, el cual puede ejecutarse en sistemas de Windows, ya que el objeto de aprendizaje será realizado en el mismo.

Es importante que el control Shockwave Flash Object este registrado en el equipo para así poder reproducir el archivo de Flash en una presentación y mucho mejor si es una versión reciente. Vale la pena no desconocer que los computadores de los cuales harán uso las estudiantes, tienen todas las utilidades del paquete de Microsoft Office; en especial herramientas como Microsoft Power Point, Microsoft Word y Microsoft Excel.

Los objetos virtuales de aprendizaje son una herramienta muy importante en el ámbito educativo, razón por la cual para la creación de uno, conforme se encuentra la propuesta de investigación deben tenerse en cuenta los diferentes repositorios que existen y tomarlos como base de trabajo. Por otra parte si los objetos de aprendizaje se pueden colocar en la plataforma institucional para que estén al alcance de todos hay que hacerlo cuanto antes; sin embargo la plataforma y específicamente su utilidad, están subvaloradas, por falta de información y conocimiento sobre su uso y funcionalidad.



La creación del OVA propuesto en este proyecto se convertirá en un objeto reutilizable de aprendizaje, respondiendo así a las necesidades y dificultades de las estudiantes en el campo geométrico de la matemática; su utilización permite y garantiza la potenciación de las operaciones mentales mediante la utilización de las TIC.



### 3. Diseño Metodológico

#### 3.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se usa corresponde a la investigación cualitativa, entendida esta como una actividad sistémica orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones. Sandín (2003).

Es una función primordial de este tipo de investigación la de describir o generar una teoría a partir de los datos obtenidos, por tanto es considerada como interpretativa donde las personas participan activamente durante todo el proceso con el propósito de participar ser actores de la transformación de la realidad. Lerma, (2009).

El método a utilizar dentro de este tipo de investigación, corresponde a la investigación – acción participativa, ya que se centra en generar cambios en una realidad, como lo es el mejorar la práctica educativa; fortalece su énfasis en la solución de problemas concretos más que en la construcción de teorías científicas.

Además constituye un proceso continuo, donde se van conjugando todas las fases de una problematización como son: el diagnóstico, el diseño de una propuesta de cambio y la aplicación de la propuesta para su posterior evaluación; lo que permite reiniciar un nuevo ciclo, privilegiando así el proceso y la toma de decisiones sobre los resultados.

La investigación acción es participativa, por lo que permite que cualquier miembro de la comunidad educativa, pueda intervenir en pro de la investigación, sus resultados se expresan en términos cualitativos en su gran mayoría, sin embargo para la fase de caracterización de la población, el diagnóstico y la respectiva evaluación después de aplicación de la propuesta, se realizará un apoyo en algunos análisis de tipo cuantitativo.

Como ventajas de este tipo de investigación cabe resaltar que es sistemática, ya que la información se lleva de manera ordenada y lógica, para llegar a conclusiones validas; exige el análisis de todos y cada uno de los participantes en la investigación, y permite la autorreflexión, ya que a medida que se va implementando se reflexiona acerca de lo realizado, para tomar decisiones que permitan mejorar las debilidades.



Dentro del propósito fundamental de una investigación acción está el enfoque exploratorio, ya que busca profundizar en la comprensión del problema sin sesgos o definiciones previas, sino obviamente fortaleciendo la problemática desde los resultados del diagnóstico; centrándose en descubrir, para que a partir de este tipo de intervención se determinen lineamientos para investigaciones futuras; ya que a medida que se utilizan los estudios exploratorios, se genera un acercamiento a fenómenos desconocidos o poco estudiados; razón por la cual tienen una metodología flexible. Además como metas a alcanzar se encuentran el mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica para articular de manera permanente la investigación, la acción y la formación;acercándose a la realidad y vinculando el cambio y el conocimiento. Latorre, (2007).



### 3.2. Población y Muestra

La población con la que se cuenta para la presente investigación es de 45 estudiantes del grado sexto, curso 602, del Colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño, jornada de la mañana de la ciudad de Bogotá, a quienes se les orienta el área de Desarrollo de Pensamiento.

La muestra representativa para realizar la investigación corresponde a 33 estudiantes, ya que cuando se conoce la población como es este el caso se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

$\sigma$  = desviación estándar de la población = 0,5

Z = Intervalo de confianza del 95% equivalente a 1,96.

e = Límite aceptable de error muestral 9% equivalente a 0,09

Por tanto,

$$n = \frac{45(0,5)^2(1,96)^2}{(45-1)(0,09)^2 + (0,5)^2(1,96)^2} = 32,82 \sim 33 \text{ estudiantes}$$



### 3.3. Instrumentos y fuentes de información (hipótesis y variables) o categorías y supuestos

Para realizar el proyecto se utilizaron las siguientes técnicas o instrumentos de recolección de datos:

#### a) Entrevista

La entrevista permite mediante una comunicación interpersonal, tener un acercamiento a la población estudiada, dando a conocer respuestas como la edad, el estrato socio – económico, la asignatura de mayor y menor interés, las condiciones familiares, sociales e institucionales, lo que finalmente permite llegar a caracterizar la población.

La primera técnica de recolección de la información que se utilizó fue la entrevista grupal de discusión Flick(2007); ocho estudiantes durante hora y media aproximadamente participan de un conversatorio, que permite caracterizar la población a intervenir sintetizando rasgos y controlando la validez de las opiniones.

El grupo de discusión es una de las técnicas de recogidas de información cualitativa que no debe confundirse con un debate o una sesión de resolución de problemas, ya que aunque se responde simultáneamente de manera informal o formal por varios individuos, requiere de un cuestionario que debe ser preparado sistemáticamente. (Fontana y Frey, 2005).

Las preguntas de la entrevista (**Anexo 1**) se planearon teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y por tanto, se procedió con ella a realizar una caracterización de las estudiantes del curso 602 del Liceo Femenino Mercedes Nariño de la jornada de la mañana.

Las preguntas se contextualizaron para evitar respuestas ambiguas y así conseguir que la información obtenida fuese veraz, clara y pertinente.

Se preparó el espacio o aula de clase con una disposición de mesa redonda, para romper el hielo y tener de frente la interlocución o respuestas de cada una de las estudiantes.



Nota: Vale la pena aclarar que desde la metodología de la Modificabilidad Estructural Cognitiva, se reconocen las funciones cognitivas y las operaciones mentales que el ser humano tiene en su cerebro y que están prestas a ser potenciadas por un docente- mediador, por tal razón es que en la entrevista, nunca se descalifican factores, ni mucho menos se habla de debilidades o aspectos negativos, sino que por el contrario se invita a la reflexión sobre lo que posee y lo que falta, para alcanzar lo propuesto en las áreas pertinentes a la propuesta de investigación.

#### b) Prueba Diagnóstica

La prueba diagnóstica (**Anexo 2**) corresponde al instrumento que se diseñó tomando como referentes conceptos geométricos desde la matemática, para detectar el nivel de dificultad o potenciación de las funciones cognitivas y operaciones mentales de las estudiantes.

La prueba se encuentra dividida en tres partes, en cada una de ellas se trabajan las fases del acto mental: entrada (input), elaboración (insight), y salida (output). (Feurstein, Rand, Miller y Jensen, 1981) y se detectan mediante una rejilla de observación las deficiencias en cuanto a las funciones cognitivas.

### **PARTE I: POLÍGONOS**

Se presentan dibujos de diferentes polígonos para clasificarlos según distintos criterios. A través de la mediación de esta parte se pretende detectar el comportamiento exploratorio y sistemático de las estudiantes frente a diferentes situaciones; además de mediar el control de la impulsividad.

Es necesario que las estudiantes refuercen la capacidad de conservación, constancia y permanencia del objeto, para con ello fomentar la conducta planificada.

### **PARTE II: SUPERPOSICIÓN DE COLORES**

Las actividades que se presentan en esta parte requieren del uso del pensamiento lógico, ya que se deben percibir claramente los detalles de las figuras para ordenarlas mentalmente.

Se requiere además por parte del estudiante que realice representaciones mentales y



proyección de relaciones virtuales, aplicando la conducta sumativa de la superposición de figuras geométricas para descifrar aquello que no es tan obvio como lo es el orden.

### **PARTE III: ORGANIZACIÓN DE PUNTOS**

Se exige a las estudiantes que demuestren la función cognitiva de proyección de relaciones virtuales, mediante ejercicios donde se debe identificar y dibujar formas dadas dentro de una nube de puntos.

La proyección de una relación virtual requiere del individuo disposición y necesidad para buscar conexiones y significaciones entre fenómenos que pueden parecer aislados.

Esta parte brinda la oportunidad de mostrar algunas funciones cognitivas como por ejemplo el discernimiento, la separación, la organización mediante la reconstrucción, la articulación del campo, el pensamiento hipotético, el pensamiento inferencial; entre otras, estimulando la motivación intrínseca ante tareas que presentan un desafío personal; ayudando a que las estudiantes sean independientes y creen sus propios referentes ante cualquier situación.

#### c) Observación Directa Participante

La observación directa se realiza durante las sesiones de mediación (clases) en las cuales se aplica la prueba diagnóstica, utilizando como diario de campo una rejilla; instrumento diseñado para detectar el nivel de dificultad o de potenciación de las funciones cognitivas y operaciones mentales en cada una de las tres fases del acto mental (entrada, elaboración y salida). A su vez el diseño de la misma rejilla permite luego de utilizar el objeto virtual de aprendizaje determinar el estado de progreso en cuanto a los objetivos propuestos. Es una observación participante en la medida en la que el investigador participe y se involucre con el grupo (mediador en las clases).

- **Variables**

Las funciones cognitivas y las operaciones mentales a potenciar con las estudiantes a partir de la creación de un objeto de aprendizaje desde el componente geométrico del área de Matemáticas.

- **Indicadores**



A continuación enuncio algunos de los indicadores que han motivado este proyecto de investigación.

- Poca utilización de las TIC como generadoras de procesos de enseñanza – aprendizaje.
- Desarticulación del área transversal y optativa de Desarrollo de Pensamiento con cada una de las áreas obligatorias.
- Motivación de las estudiantes en el trabajo desarrollado en el área de matemáticas, lo que puede facilitar la implementación del proyecto.
- Bajo rendimiento académico en los resultados de las pruebas externas (pruebas saber) en el componente geométrico – métrico de la matemática.
- Necesidad de generar en las estudiantes un comportamiento sistemático, que le permita prever y planificar sus acciones.

- **Hipótesis**

La creación de un objeto de aprendizaje desde el campo geométrico de la matemática contribuye a desarrollar y potenciar operaciones mentales o capacidades mentales en las estudiantes.

### **3.4. Ingeniería del proyecto: propuesta pedagógica con el uso de las TIC (diseño,**



## evaluación y ejecución.

El procedimiento que se llevó a cabo consta de las siguientes fases:

Fase I: Caracterización de la población (muestra) mediante una entrevista que permitirá sintetizar rasgos de la población a intervenir.

A continuación se presenta en una tabla la caracterización de las estudiantes del curso 602 del Liceo Femenino Mercedes Nariño, jornada de la mañana a partir de la entrevista grupal realizada.

**Tabla 1. Caracterización de la muestra.**

Edad Cronológica de las estudiantes	La edad de las estudiantes oscila entre 10 y 14 años de edad, de la siguiente forma: 1 estudiante de 10 años 11 estudiantes de 11 años 12 estudiantes de 12 años 5 estudiantes de 13 años 4 estudiantes de 14 años
Tipo de Población	Femenino
Estratificación Socio – económica	Es estrato socioeconómico de las estudiantes oscila entre 1 y 3 de la siguiente forma: Estrato 1: 4 niñas Estrato 2: 18 niñas Estrato 3: 11 niñas
Condiciones familiares de las estudiantes con qué integrantes de la familia conviven	20 niñas conviven con padres y hermanos. 10 niñas conviven con alguno de los padres y hermanos, bien sea porque sus padres son separados o no se encuentran vivos. 3 niñas viven con los abuelos, sus madres o padres las han dejado al cuidado de ellos y las ven los fines de semana.
Ordenador o	25 niñas tienen computador en casa y de estas 23 tienen acceso



<p>Computador, acceso a internet, permanentemente para reforzar temáticas de estudio y así cualificar procesos de estudio.</p>	<p>ilimitado a internet.</p> <p>8 niñas no tienen computador en casa, sin embargo argumentan que van a café - internet cuando requieren del mismo o del internet.</p>
<p>Capacidades o fortalezas que permiten el desempeño en el área de Matemáticas</p>	<p>Dentro de las capacidades mencionadas por las estudiantes se pueden presentar las siguientes a nivel de síntesis descriptiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La atención en clase, 9 niñas lo manifiestan como potencialidad.</li> <li>- El trabajo de tareas o refuerzo extra clase.</li> <li>- La organización de los apuntes o temáticas.</li> <li>- Capacidad de concentración al realizar los ejercicios, dos estudiantes argumentan esta capacidad.</li> <li>- Ayuda de los padres o hermanos para reforzar las temáticas vistas, vale la pena reforzar que 8 estudiantes valoran el apoyo ofrecido por los integrantes de la familia para despertar capacidades de matemáticas.</li> <li>- Dos estudiantes manifiestan que tener un computador en casa ayuda a reforzar y comprender mejor las matemáticas.</li> <li>- Cinco de las niñas manifiestan su interés y gusto por las matemáticas.</li> <li>- 3 estudiantes manifiestan que las fortalezas que tiene en matemáticas son gracias al buen manejo de las operaciones básicas.</li> <li>- Dos estudiantes señalan como fortaleza las explicaciones de la profesora y el trabajo del calendario matemático.</li> </ul>
<p>Factores que inciden para no alcanzar las metas propuestas en el área de Matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seis estudiantes manifiestan que la asignatura de matemáticas les parece y por lo tanto cuando hay que realizar ejercicios, estos se dificultan.</li> <li>- Siete estudiantes reconocen la distracción y la falta de interés por el área de matemáticas.</li> </ul>

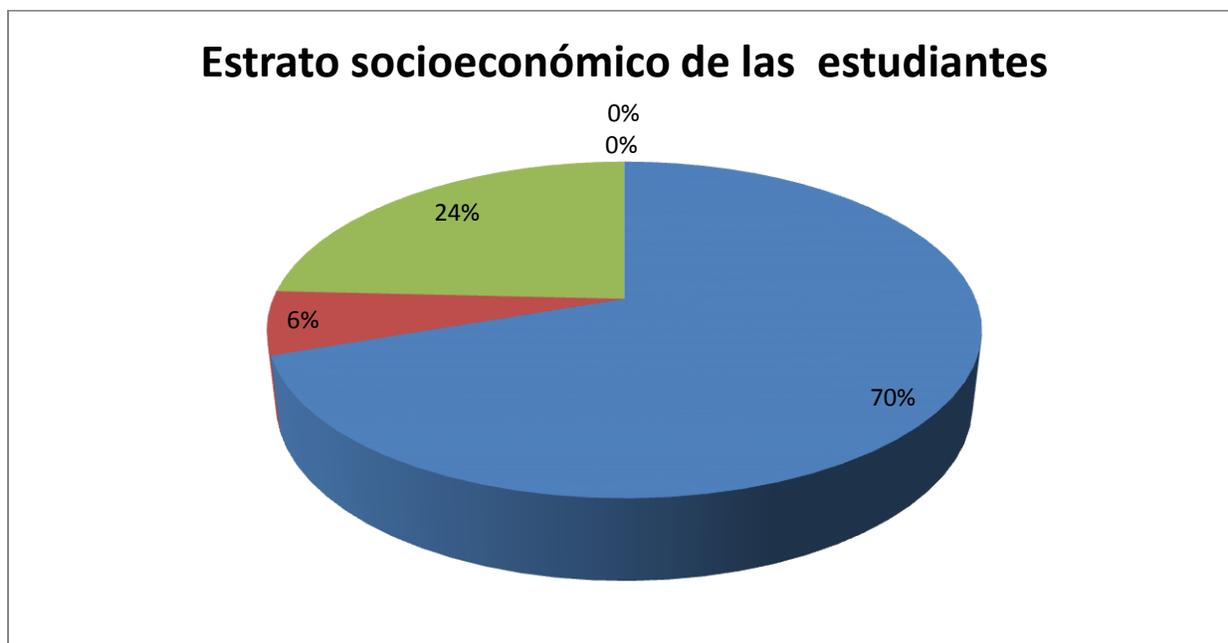


	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Once de las estudiantes reflexionan sobre su irresponsabilidad al entregar trabajos y tareas.</li> <li>- Una estudiante manifiesta las inasistencias a clase.</li> <li>- Cinco estudiantes argumenta la pereza y el desinterés además de la indisciplina en clase.</li> <li>- Una estudiante insiste en que la falta de internet en la casa no le permite profundizar en las temáticas.</li> <li>- Una estudiante manifiesta que la poca participación en la clase no permite aprender de los errores.</li> </ul>
<p>Capacidades o fortalezas que permiten el desempeño en el área de Desarrollo de Pensamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuatro estudiantes manifiestan la presentación en clase de las actividades a tiempo.</li> <li>- Cuatro justifican la capacidad de reflexión, para pensar cada vez mejor.</li> <li>- Tres estudiantes están seguras que el seguir instrucciones permite el desarrollo eficiente de las actividades.</li> <li>- Ocho estudiantes están convencidas de que la participación en la clase es una de sus mayores fortalezas.</li> <li>- Una estudiante manifiesta que las explicaciones de la profesora permiten el avance en los procesos.</li> <li>- Cinco dicen que les facilita el área porque tienen facilidad para la concentración.</li> <li>- Cuatro confirman que las capacidades parten del interés por la materia, sobre todo por aprender cosas nuevas.</li> </ul>
<p>Factores que inciden para no alcanzar las metas propuestas en el área de Desarrollo de Pensamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seis estudiantes opinan que la distracción y la falta de concentración es un factor que no permite alcanzar buenos resultados.</li> <li>- Cuatro estudiantes asumen su irresponsabilidad al traer tareas y trabajos.</li> <li>- Cuatro estudiantes piensan que la indisciplina es el factor principal.</li> <li>- Siete afirman que la timidez para expresar lo que se piensa no permite la participación en clase.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una estudiante opina que las fallas a clase no permiten la cualificación de los procesos.</li> <li>- Tres estudiantes expresan la dificultad para realizar las guías, a pesar de las explicaciones.</li> <li>- Dos estudiantes asumen que el tiempo es un factor fundamental, pues no se alcanzan a terminar las guías.</li> <li>- Una estudiante manifiesta que no pensar para actuar, hace que se cometan muchas equivocaciones.</li> <li>- Una estudiante dice que la falta de internet perjudica su proceso académico.</li> <li>- Una estudiante manifiesta la dificultad para seguir instrucciones.</li> </ul>
--	--

Al realizar la caracterización se puede visualizar gráficamente en la figura No. 1 el estrato socioeconómico de las 33 estudiantes de grado sexto, de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño.

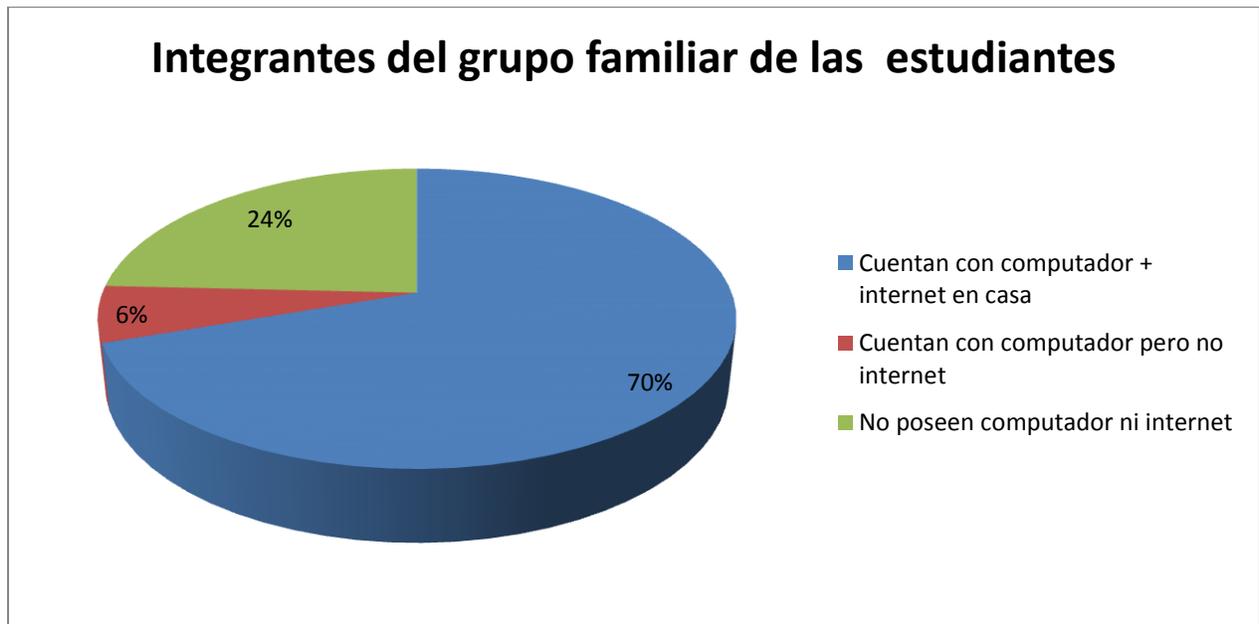


**Figura No. 1**

En la figura No. 2, se muestra gráficamente la conformación del grupo familiar de las 33

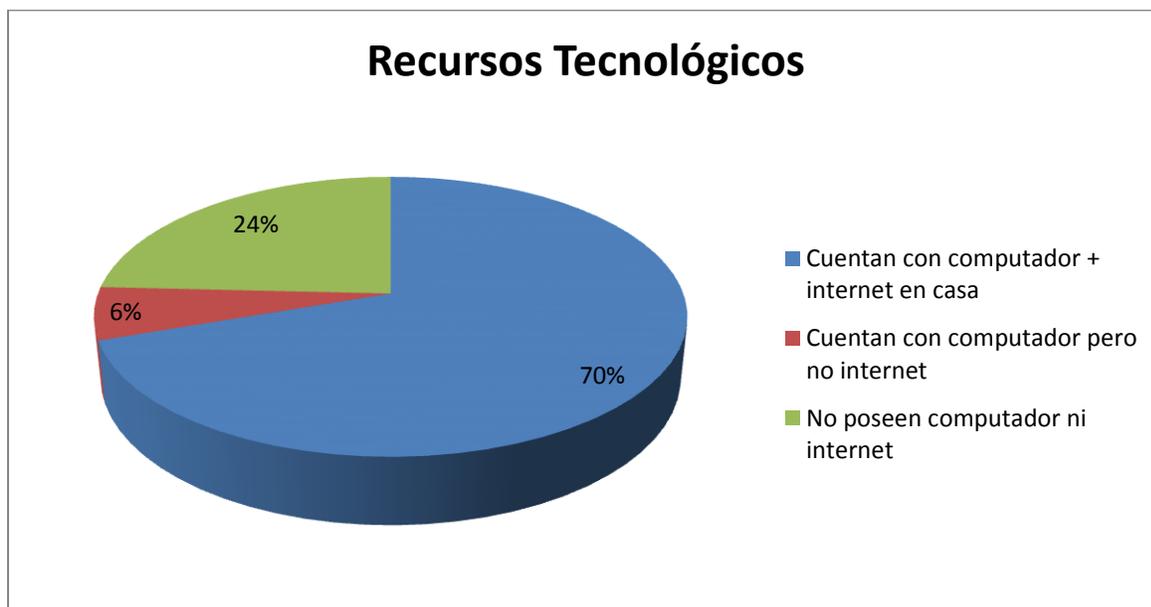


estudiantes de grado sexto de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño.



**Figura No. 2**

La Figura No. 3 permite ver gráficamente los recursos tecnológicos y la facilidad de acceder a internet con los que cuentan las estudiantes de la muestra.



**Figura No. 3**

Fase II: Observación Directa, mediante la aplicación de un instrumento o prueba diagnóstica, que



permitirá detectar las falencias en cuanto a las funciones cognitivas y operaciones mentales en las estudiantes.

Fase III: Observación Directa, se toman algunas de las sesiones de clase o de encuentro pedagógico para implementar el objeto de aprendizaje diseñado con las estudiantes a fin de detectar el desarrollo o potenciación de las funciones cognitivas y operaciones mentales que en la primera observación estaban deficientes.

Fase IV: Análisis de Resultados, se evalúa el desarrollo y la potenciación de las operaciones mentales en las estudiantes luego de la implementación del objeto de aprendizaje, realizando una reflexión y contrastando lo observado antes y después de utilizar el objeto de aprendizaje.

A continuación se describe cada una de las fases que dieron paso a la puesta en marcha del proyecto de investigación, como lo son la fase de diseño, donde se creó el objeto virtual de aprendizaje, la fase de desarrollo que corresponde a la implementación del mismo y la fase de validación donde se corrobora y validan los resultados obtenidos luego de la implementación del OVA en cuanto a la potenciación de las operaciones mentales.

## Diseño



Para la realización del objeto de aprendizaje, se tomó en cuenta la Prueba Diagnóstica que se les aplicó a las estudiantes, además de la respectiva rejilla de observación directa, donde se detectaron deficiencias de las funciones cognitivas para cada una de las fases del acto mental.

Se recreó cada una de las tres partes de la prueba diagnóstica en el programa Macromedia Flash 8, ya que él facilita la utilización de tecnología, permitiendo la creación de animaciones, además de la facilidad que tiene para la edición de una amplia variedad de contenido interactivo y la multiplicidad de herramientas que incluyen efectos gráficos, animación, texto, video y sonido para crear impactos en las estudiantes.

Por otra parte, los archivos de Flash, por lo general tiene la extensión SWF, que son muy populares y pueden aparecer en una página Web para ser vista en un navegador, o se pueden reproducir independientemente en cualquier ordenador, que fue lo que se necesitó para recrear el objeto virtual de aprendizaje en todos los computadores de una de las salas de sistemas a fin de que las estudiantes del curso 602 pudieran trabajarlo.

La prueba diagnóstica en versión interactiva, es decir el OVA, permite la creación de algunas restricciones que ayuden a potenciar funciones cognitivas y operaciones mentales; como por ejemplo la mediación de la intencionalidad y reciprocidad, debido a que las estudiantes deben precisar y ser exactas a la hora de reconocer las figuras geométricas por su nombre asociándolas con su respectivo significado; como el OVA no permite sino un número reducido de errores o desaciertos (2); las estudiantes se ven obligadas a tomarse un tiempo controlando la impulsividad y haciendo una excelente recolección de datos, en otras palabras, a potenciar la función cognitiva de precisión y exactitud de las respuestas, dejando de lado la conducta de ensayo y error; para en realidad pensar antes de actuar.

### **Rejilla de observación 1: Fase de entrada**



Se construyó una rejilla de observación que permitiera detectar las debilidades en las funciones cognitivas de las estudiantes para cada una de las fases de la mediación como son:

- INPUT: Aquí se recogieron aquellas deficiencias que tienen que ver con la calidad y cantidad de los datos recopilados antes de resolver o apreciar el problema.
- INSIGHT: Se refiere al uso eficiente de los datos disponibles, para llevar a feliz término la tarea en cuestión.
- OUTPUT: Comprende aquellos factores que conducen a la comunicación de los resultados de la elaboración; en esta parte de la mediación se evidencia la dificultad de llegar a la metacognición.

En la tabla 2 se presenta la rejilla de observación durante la aplicación de la prueba diagnóstica; en ella se marcó con una equis (x) las funciones cognitivas que se detectaron deficientes para cada una de las fases que se mencionaron con anterioridad.

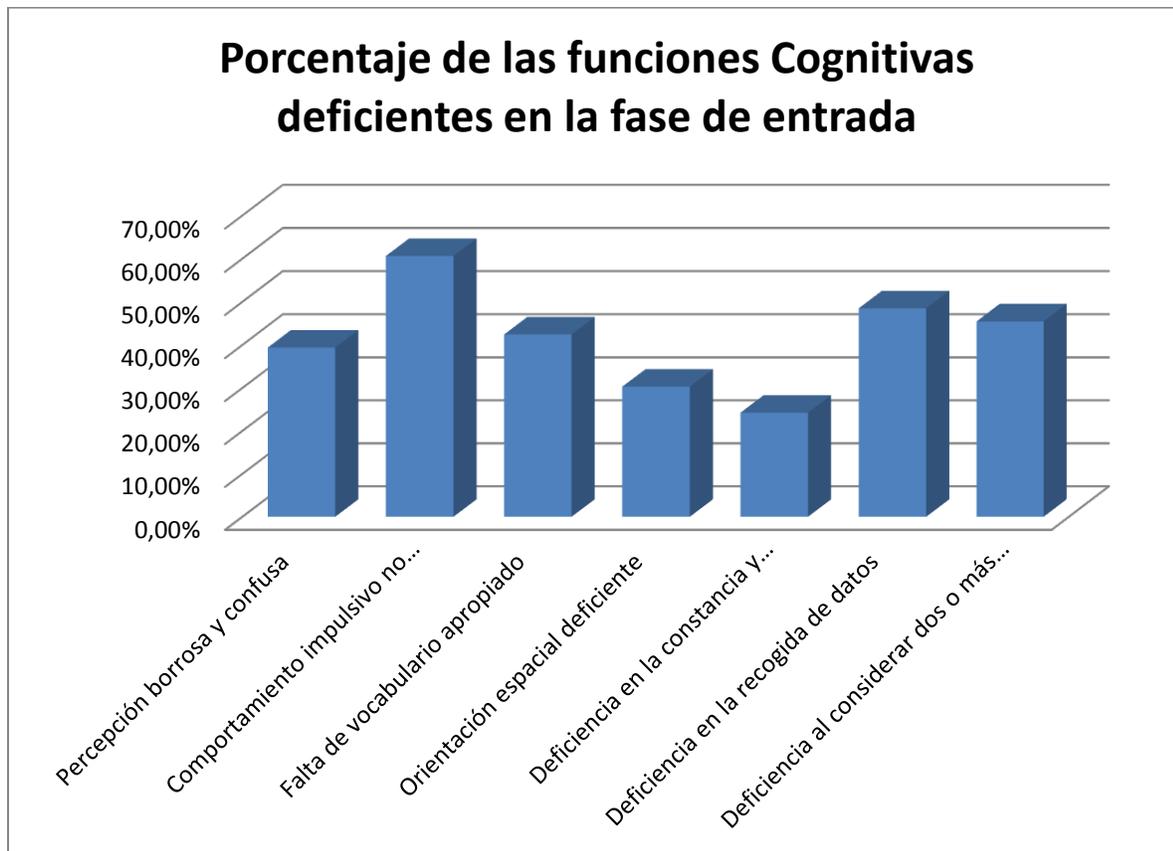
**Tabla 2. Rejilla de observación directa durante la aplicación de la prueba diagnóstica**



ESTUDIANTES	FUNCIONES COGNITIVAS																												
	INPUT							INSIGHT							OUTPUT														
	Percepción borrosa y confusa	Comportamiento impulsivo no planificado	Falta de vocabulario apropiado	Orientación espacial deficiente	Orientación temporal deficiente	Deficiencia en la constancia y permanencia del objeto	Deficiencia en la recogida de datos	Deficiencia al considerar dos o más fuentes de información	Percibir, definir problemas	Distinguir datos relevantes e irrelevantes	Conducta comparativa	Estrechez del campo mental	Percepción episódica de la realidad	Razonamiento lógico	Interiorización del comportamiento	Pensamiento hipotético inferencial	Estrategias para verificar hipótesis	Conducta planificada	Elaborar categorías cognitivas	Conducta sumativa	Establecer relaciones virtuales	Comunicación egocéntrica	Proyección de relaciones virtuales	Comunicación de respuestas	Respuestas ensayo – error	Vocabulario – conceptos apropiados	Precisión – exactitud de respuestas	Transporte visual	Conducta impulsiva
1	X		X		X		X				X			X			X					X	X	X		X		X	
2		X				X		X												X	X		X	X		X		X	
3	X		X		X		X	X		X		X			X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	
4	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X						X	X		X	X			X	X	
5		X	X	X						X		X		X		X				X	X		X		X			X	
6			X		X			X		X	X	X			X		X	X		X	X	X		X		X		X	
7		X	X	X		X	X		X	X	X	X		X		X	X	X			X		X			X		X	
8	X		X		X		X	X		X	X	X		X		X		X	X	X			X		X	X	X	X	
9		X				X				X		X		X		X		X	X		X	X		X		X		X	
10	X	X			X		X	X		X	X	X		X		X		X				X	X		X		X	X	
11		X	X			X				X	X		X		X	X				X		X	X	X		X		X	
12			X		X		X	X		X		X		X		X	X			X	X	X				X		X	
13		X		X			X	X		X	X	X	X	X		X				X			X			X		X	
14		X				X		X							X			X					X					X	
15	X	X		X						X		X		X		X						X			X		X	X	
16		X				X		X		X				X		X				X	X	X	X	X					
17				X	X	X				X														X		X		X	
18	X	X				X	X	X		X			X					X				X					X		
19	X	X		X			X					X		X			X							X			X		
20	X	X		X	X		X					X				X				X	X	X			X				
21		X			X		X			X			X		X			X				X	X		X				
22								X		X		X				X				X		X	X			X	X	X	
23		X				X				X		X		X		X		X	X		X	X				X	X	X	
24	X	X		X	X		X			X		X		X		X	X			X	X	X			X		X	X	
25										X		X		X		X				X		X	X		X				
26		X	X		X		X	X		X	X		X		X		X			X		X						X	
27	X									X			X			X							X				X		
28			X		X			X				X			X					X	X	X	X		X	X	X	X	
29		X				X		X		X			X		X					X	X	X			X	X	X	X	
30	X					X				X		X						X			X			X	X	X	X	X	
31		X	X	X			X	X		X			X							X		X	X				X	X	
32	X		X		X			X				X			X			X		X	X	X			X			X	
33			X		X					X		X	X				X					X		X	X	X	X	X	



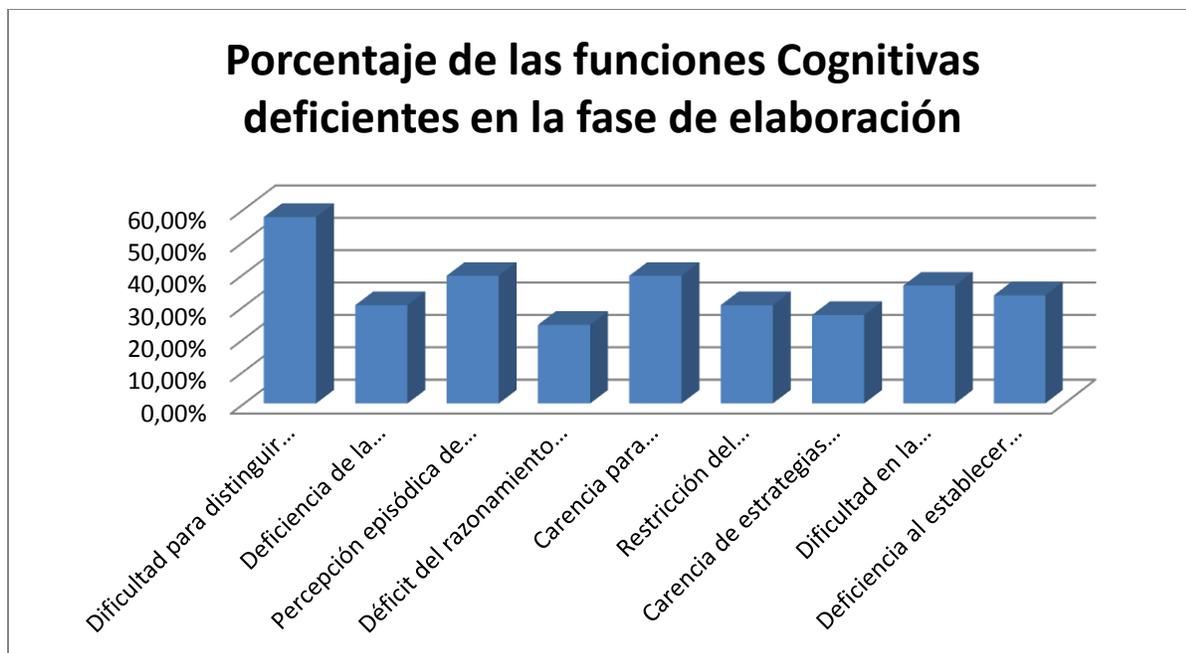
La figura No. 4 permite visualizar gráficamente el porcentaje de funciones cognitivas deficientes en la fase de entrada, durante la aplicación de la prueba diagnóstica.



**Figura No. 4**

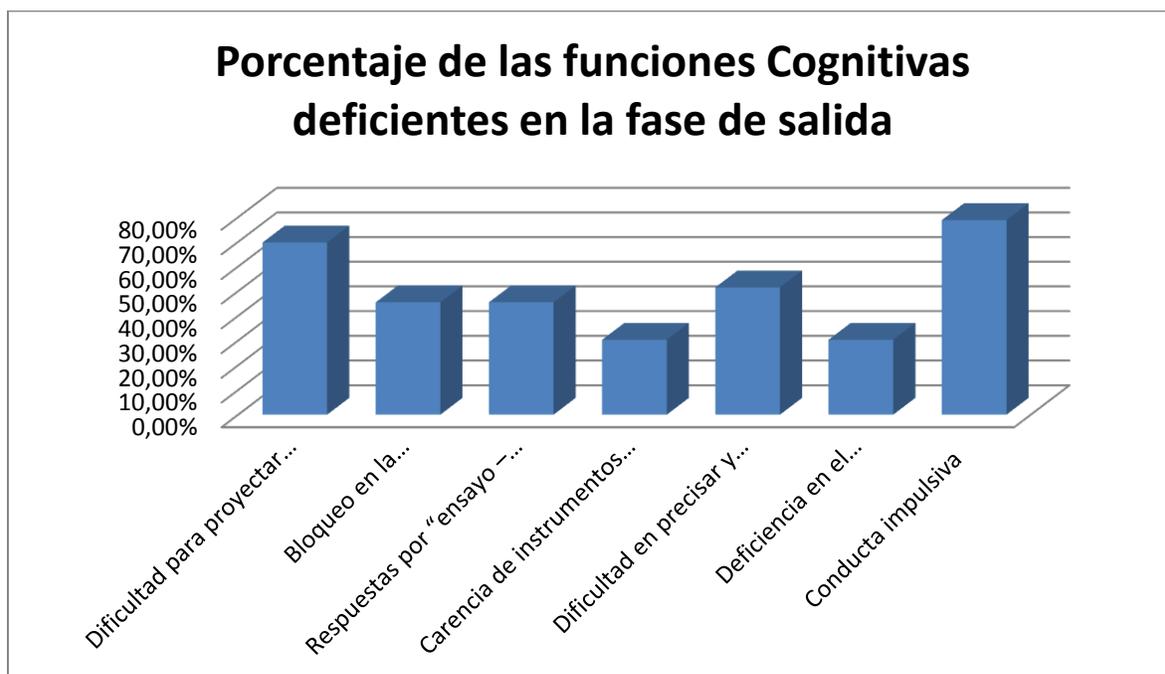
La figura No. 5 permite visualizar gráficamente el porcentaje de funciones cognitivas deficientes en la fase de elaboración, durante la aplicación de la prueba diagnóstica.





**Figura No. 5**

La figura No. 6 permite visualizar gráficamente el porcentaje de funciones cognitivas deficientes en la fase de salida, durante la aplicación de la prueba diagnóstica.



**Figura No. 6**



## Ejecución

Se aplica el OVA con las estudiantes en tres sesiones o espacios diferentes, una para cada una de las partes que incluye la prueba diagnóstica, con la respectiva inducción de las restricciones con las que se van a encontrar y que no estaban presentes en el medio impreso realizado con anterioridad, estimulando la búsqueda de los significados geométricos específicamente a partir de los razonamientos lógicos que deben realizar las estudiantes para llegar a feliz término con el desarrollo de la actividad presentada.

Para cada una de las partes que incluye el OVA, se realiza una inducción previa a lo que van a encontrar y se aclara como antes de hacer clic en siguiente debe explorarse sistemáticamente toda la información presentada en el pantallazo.

Se toma un tiempo prudente en la invitación a reflexionar acerca de la interiorización del propio comportamiento, para fortalecer la función cognitiva deficiente de control de la impulsividad (actuar con inmediatez y de afán no permite pensar y encontrar respuestas válidas y certeras para la solución de problemas).

Además de reflexionar sobre el propio comportamiento, se ayuda al análisis del estudio de la conducta ajena, detallando cómo se comportan las estudiantes frente al computador al tener que resolver una actividad retadora e interactiva.

En el objeto se encuentran cada una de las partes de la prueba diagnóstica solicitando una tarea específica que obedezca al reconocimiento de una de las figuras geométricas.



## Evaluación

En esta fase se validan los objetivos planteados en el proyecto y se evalúa la utilidad del OVA, para cumplir con lo establecido; para ello se utiliza nuevamente la rejilla de observación pero durante la aplicación del OVA, con el fin de contrastar el antes y el después y así realizar la respectiva validación (Tabla 3).

Se aplica el instrumento de observación directa de la rejilla de observación nuevamente, pero con las siguientes variaciones:

- La redacción en las funciones cognitivas se cambia en la rejilla para pasar de las deficiencias a potencialidades, es decir la permanencia o mejora de las mismas.
- Se utilizan las siguientes convenciones a fin de categorizar la observación:

=: cuando no se evidencia progreso en la potenciación de la función cognitiva.

+: cuando se evidencia un progreso..

-: cuando se retrocede.



Tabla 3. Rejilla de observación directa durante la aplicación del OVA

	FUNCIONES COGNITIVAS																						
	INPUT					INSIGHT					OUTPUT												
ESTUDIANTES	Percepción clara y precisa	Comportamiento planificado no impulsivo	Utilización de vocabulario apropiado	Orientación espacial eficiente	Eficiencia en la constancia y permanencia del objeto	Eficiencia en la recogida de datos	Eficiencia al considerar dos o más fuentes de información	Facilidad para distinguir datos relevantes e irrelevantes	Eficiencia de la conducta comparativa	Percepción global de la realidad	Uso del razonamiento lógico	Interiorización del propio comportamiento	Uso del pensamiento hipotético inferencial	Utilización de estrategias para verificar hipótesis	Facilidad en la planificación de la conducta	Eficiencia al establecer relaciones virtuales	Facilidad para proyectar relaciones virtuales	Comunicación de respuestas sin bloqueo	Respuestas sin "ensayo – error"	Uso de instrumentos verbales adecuados	Facilidad en precisar y ser exactos con las respuestas	Eficacia en el transporte visual	Conducta no impulsiva y controlada
1	+									=				+					+			+	
2		+		=					+								+						+
3			=			+				+		=			+					+			
4		=			=		+			+					=		+			+		=	
5			+							+		+			+			+					
6				=	=		=	=	+		+		+		+		+			+			=
7	+					+			-	+					+	+		+		+	=		
8	+		+			+			=	+		+			+			+		+			
9	+			=				+			=	+			+		+		+		=		
10					=				+									+				+	
11		=	+			+							+						+				
12				=			=			+							+						+
13		=		=			=					=					+						
14				=					+			+	+		+			+		+			+
15	+					+				+						+			=				



16			=		+				+		+	=			+			+	+				
17				=											+							+	
18		=				+				=			+				+						
19	=		-							+		+	=			+				=		+	
20			+	=		+	=								+				+		+		
21				=	+	=			+			=		+						=			
22	+		+			+				+		+			+					+			
23	+				=			+					+		+				+	+			
24					=			+	=									+				+	
25		=	+			+						-		+					=	+			
26				=				=			+								=				=
27	+				+		-		+										=				=
28		+		=				+				=		+	+		+			+		=	
29	+					+				=													
30			=						=				=						+				+
31					+			+	=			+			+				+		+		
32	=										+				+			+					
33		=			+	+			+					+						+			



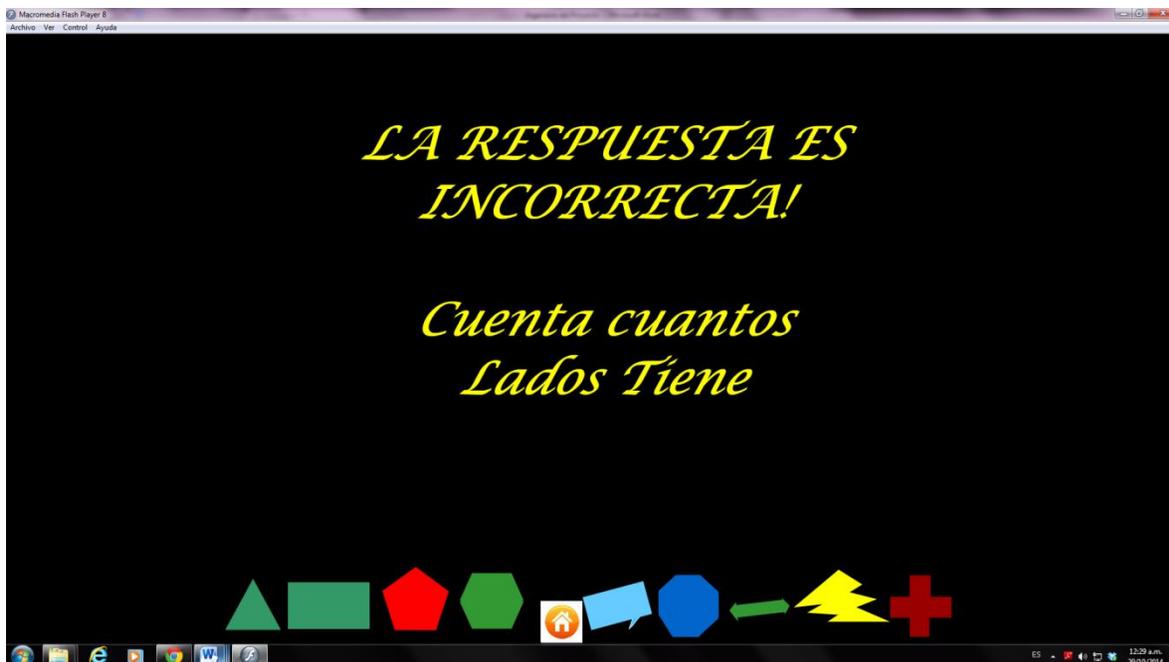
### 3.5. Evidencias de la aplicación de la propuesta pedagógica.

A continuación se muestran algunos pantallazos del objeto de aprendizaje creado desde el campo geométrico de la matemática.

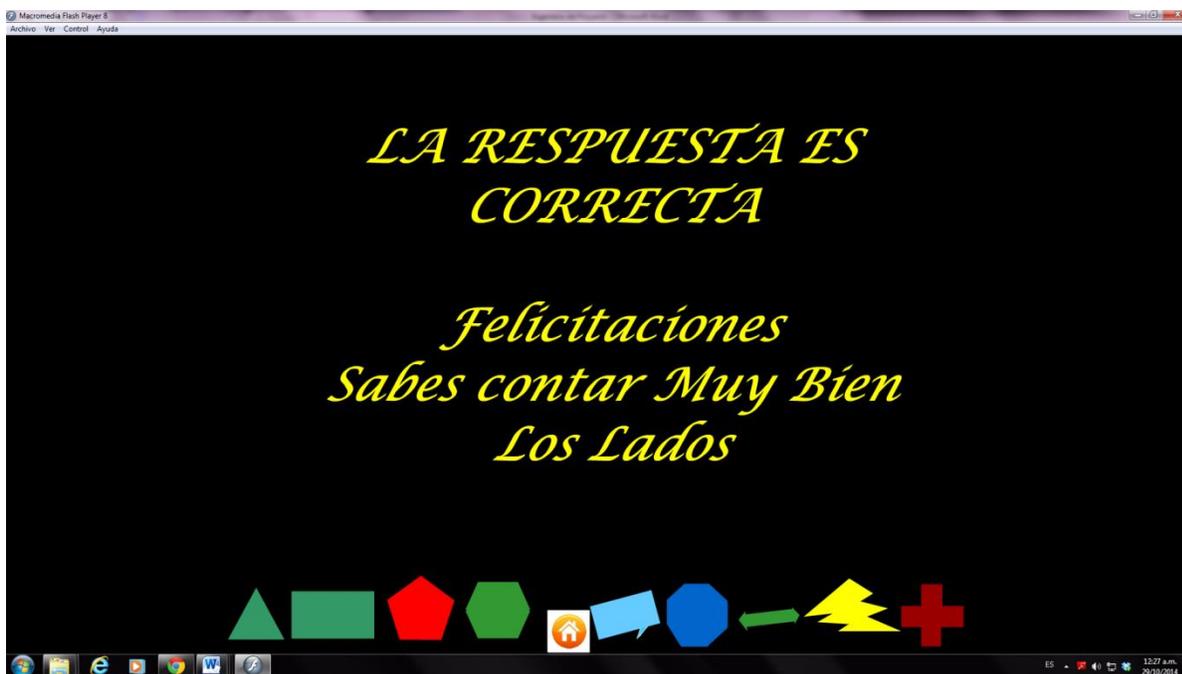


Las estudiantes tienen la posibilidad de cometer un solo error, de tal forma que se les presenta la opción de corregir y sugiere además el procedimiento que se debe realizar para hacer la corrección (contar el número de lados).





Cuando se logra asociar el nombre de la figura geométrica con el respectivo significado se encuentra con una felicitación, lo que ayuda a promover el sentimiento de capacidad y satisfacción.



Se sigue avanzando a fin de reforzar cada una de las figuras geométricas, como por ejemplo los cuadriláteros.



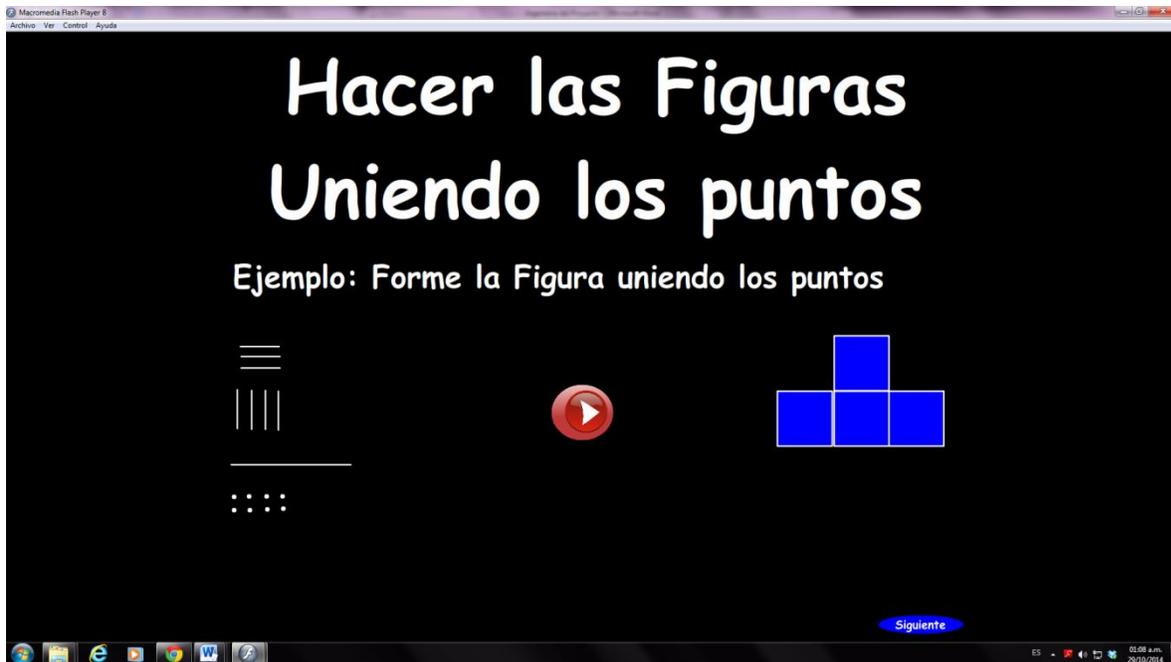


Durante otra sesión (o espacio de clase no continuo) se invita a la interacción nuevamente del OVA creado en otras de sus partes.

Se presentan figuras modelos, donde se deben potenciar funciones cognitivas como la percepción clara, la organización del espacio, la conservación, constancia y permanencia del objeto, precisión y exactitud en la toma de datos, el transporte visual, la conducta sumativa y la restricción de la impulsividad, para garantizar el éxito de la actividad.

Se comienza con figuras geométricas irregulares pero individuales a fin de ir presentando la base de la actividad a realizar.

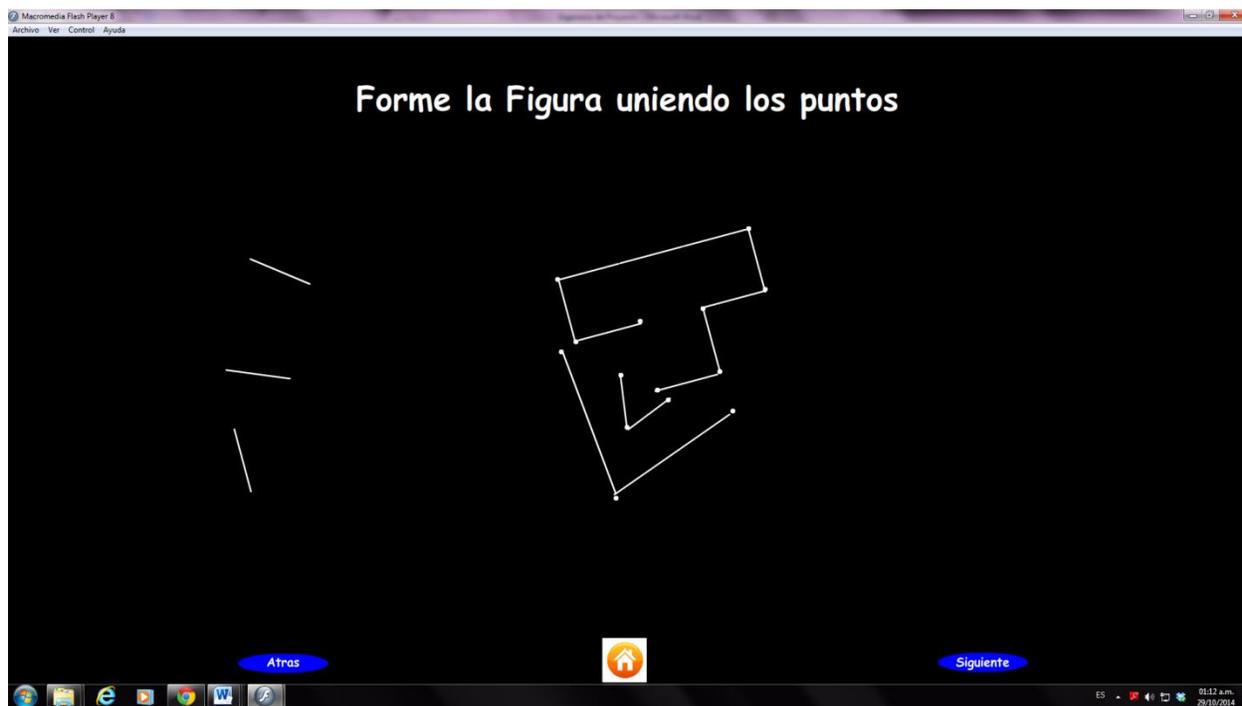




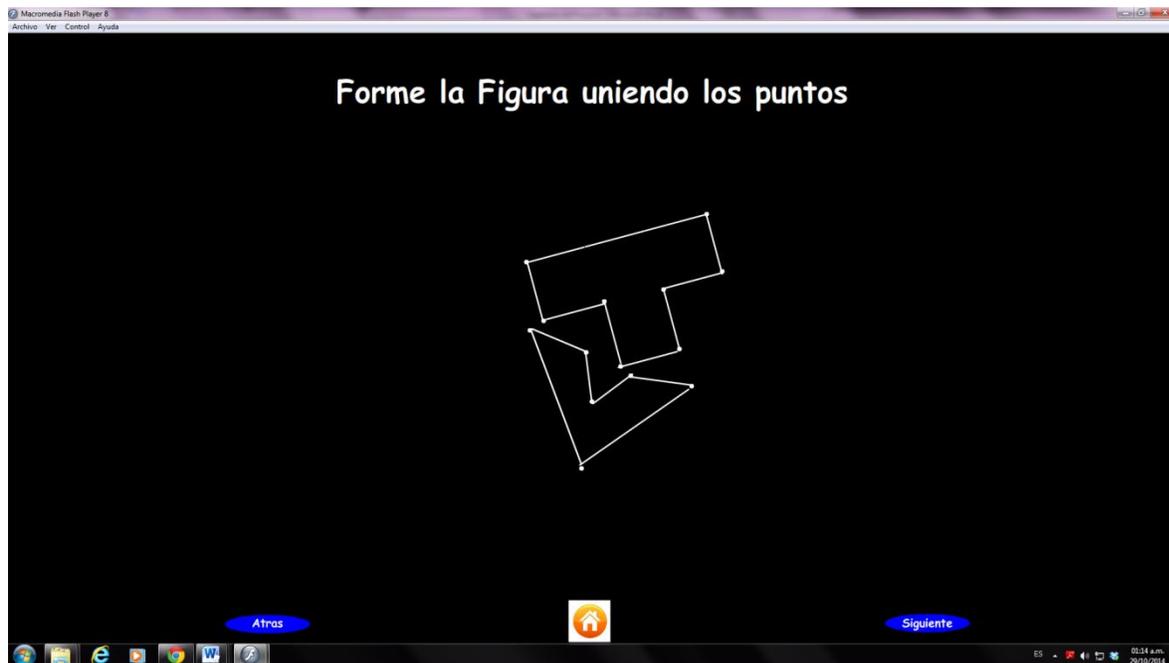
Las estudiantes deben manipular el mouse para realizar el respectivo traslado de los segmentos de líneas que aparecen al lado izquierdo para ir formando las figuras del modelo. Inicialmente aparece el botón de atrás, a fin de que puedan devolverse para identificar las figuras iniciales del modelo.



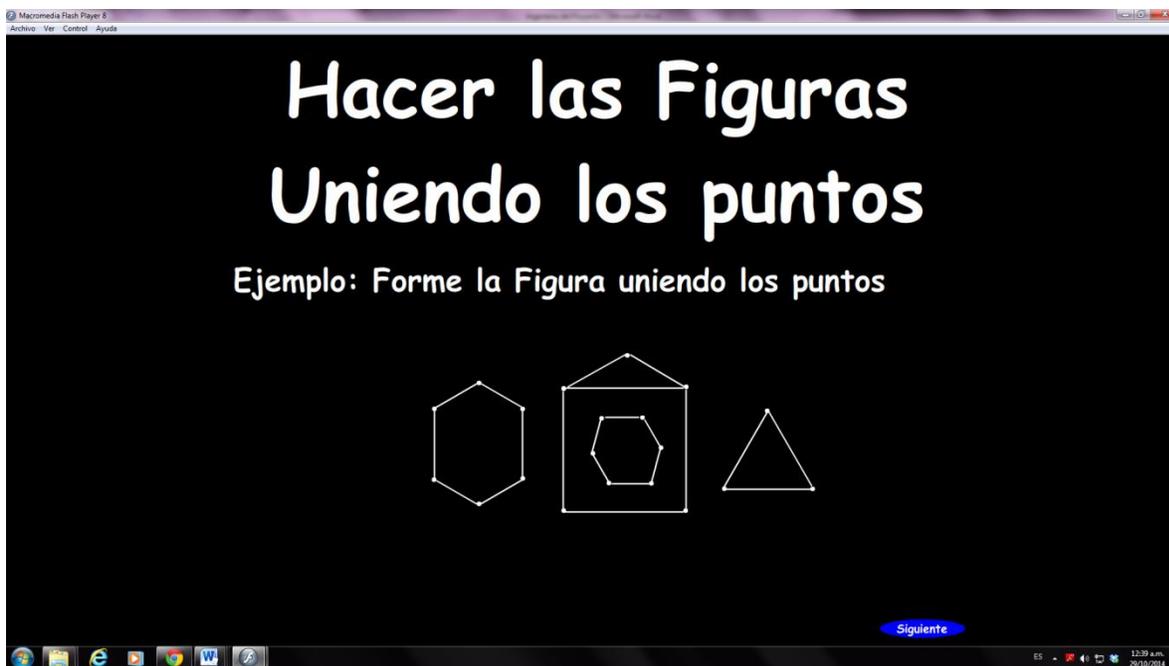
Ahora las dos figuras al tiempo para llevar a la función cognitiva de ampliación del campo mental.



Cuando se llega a la meta se genera un grado de satisfacción personal.



Pero la verdadera potenciación de las funciones cognitivas, obliga a realizar tareas cada vez más retadoras y con mayor grado de complejidad y es por ello que luego de la inducción se implementó las mismas figuras de la prueba diagnóstica.

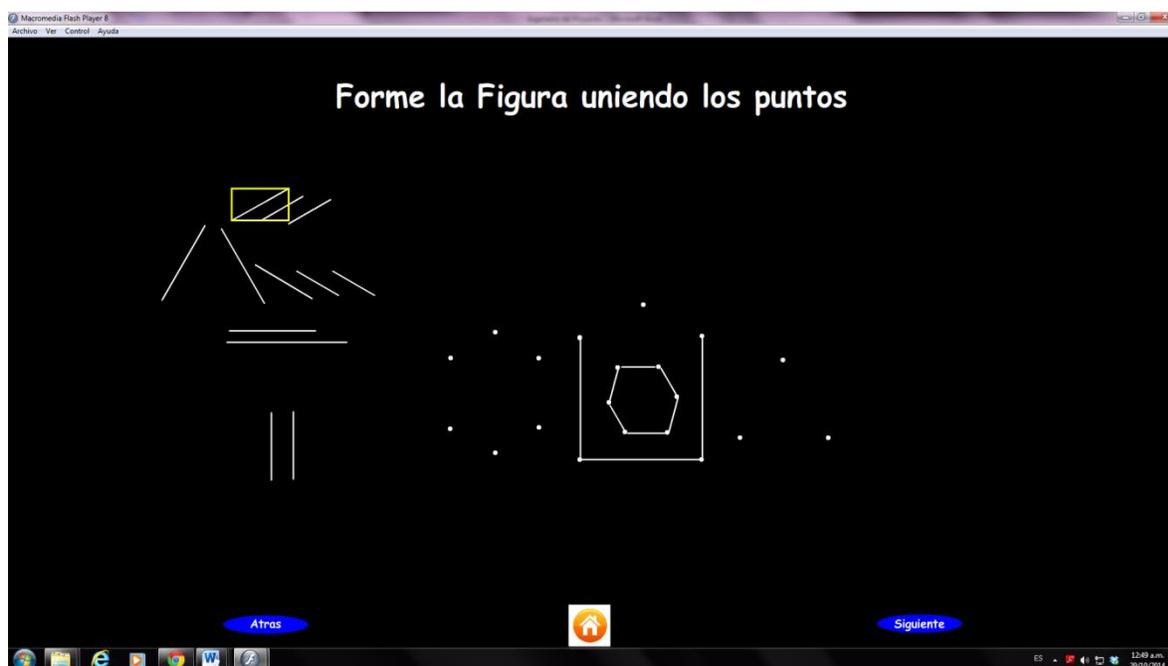


Los modelos son para seguirlos, entonces ellos deben tener constante su tamaño, su forma, pero cambian de posición para hacer la tarea cada vez más retadora.

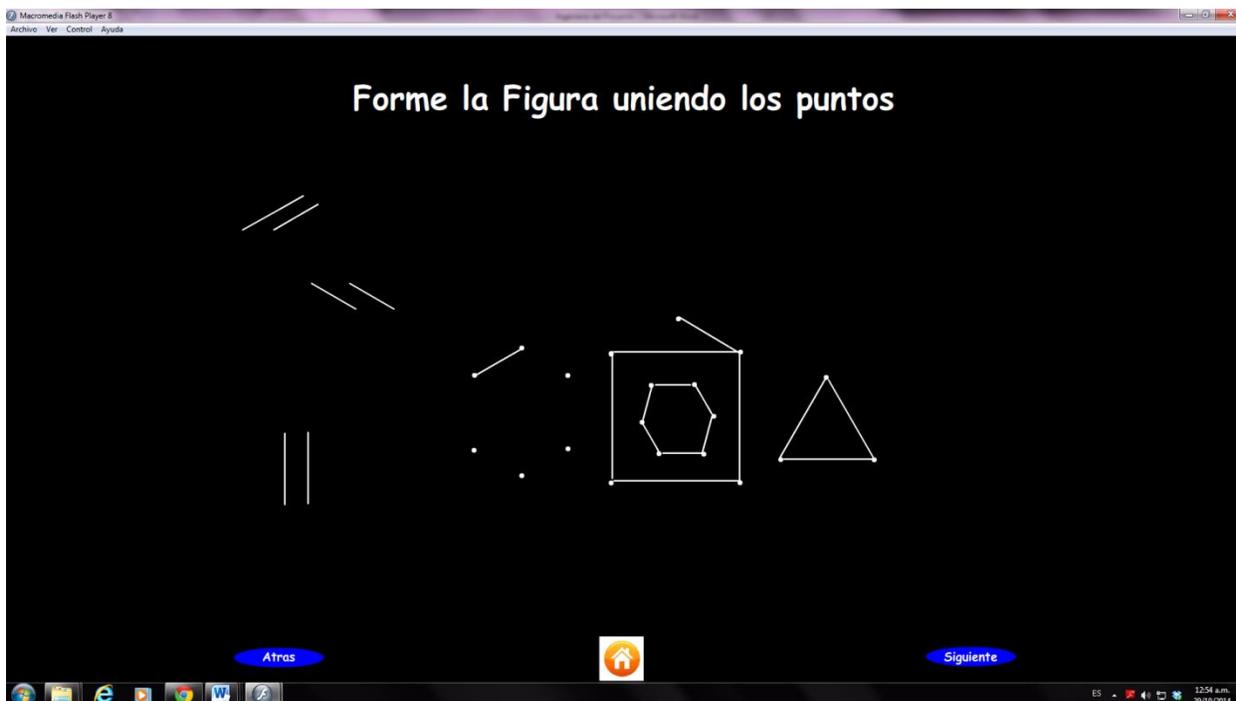




Si se presenta la necesidad de devolverse a identificar características de los modelos iniciales el objeto presenta un botón de atrás.

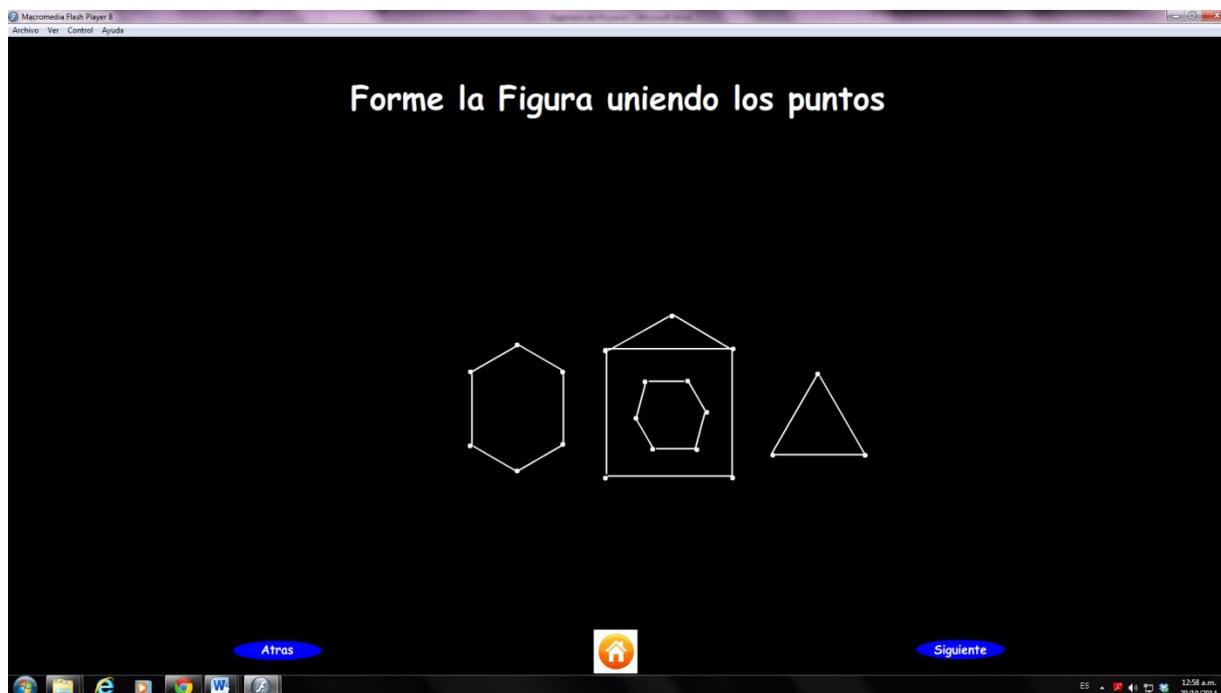


Se aprovecha en la ejecución para introducir nuevos significados geométricos como las rectas paralelas y perpendiculares, además de aquellas que tienen el mismo grado de inclinación o pendiente, para formar las figuras del modelo.

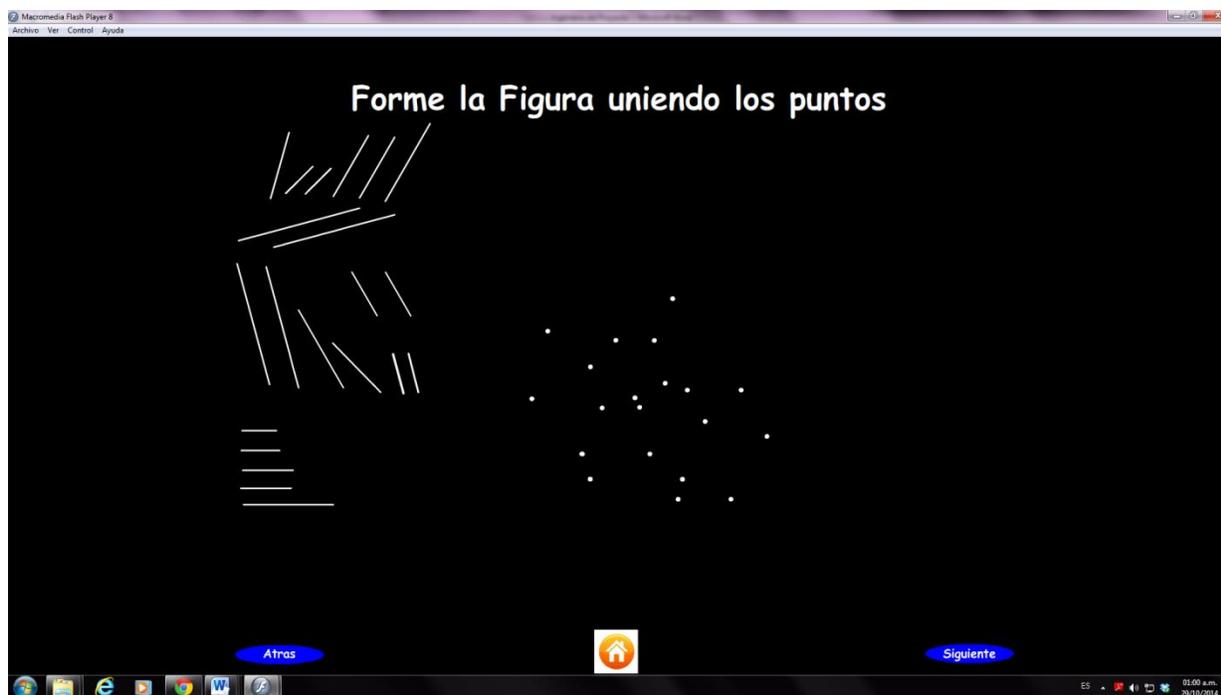


Es fácil detectar mediante la ejecución de la actividad como la buena ejecución ayuda a reducir el plano de errores y además las cosas se ven más fáciles que al comienzo, lo que hace que la tarea se termine con relativa facilidad.





La realización de la meta cumplida, produce un grado de satisfacción que motiva a continuar con la actividad.



Las condiciones para garantizar la potenciación de las funciones cognitivas y con ello de las operaciones mentales cada vez aumentan más la complejidad de la tarea, como por ejemplo unir más los puntos en las nubes, para obligar a una superposición de las figuras y con ello a realizar una búsqueda cada vez más sistemática.



#### 4. Análisis interpretativo de los resultados

Como se ve en la rejilla, el retroceso se presenta en muy pocas estudiantes y en un mínimo de las funciones cognitivas, las estudiantes mejoran notablemente algunas de las funciones cognitivas, es claro que necesitan mayor mediación y un mayor estímulo para controlar la impulsividad, proceso que no les permite tomarse un tiempo para analizar y reflexionar sobre su proceso de ejecución.

Al realizar la lectura vertical de la rejilla correspondiente a la Tabla 3, se pueden encontrar los siguientes resultados:

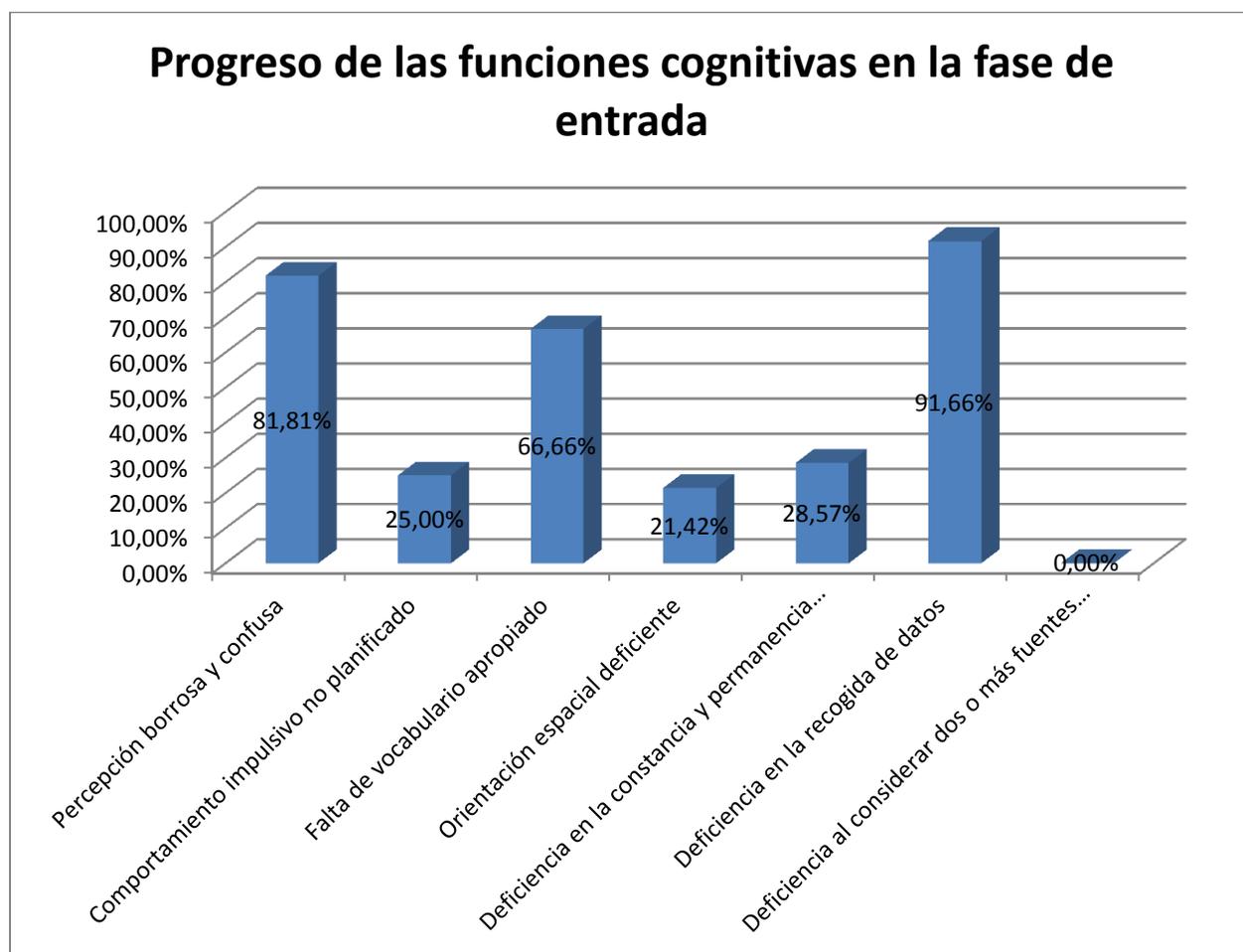
**Tabla 4. Resultados cuantitativos del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del objeto virtual de aprendizaje, es decir, después de realizada la intervención propuesta en el proyecto de investigación durante la fase de entrada.**

<b>FUNCIONES COGNITIVAS DE LA FASE DE ENTRADA</b>	<b>=: no progresa</b>	<b>+: progresa</b>	<b>-: retrocede</b>
Percepción borrosa y confusa	2 (18,18%)	9 (81,81%)	0
Comportamiento impulsivo no planificado	6 (75%)	2 (25%)	0
Falta de vocabulario apropiado	3 (33,33)	6 (66,66%)	0
Orientación espacial deficiente	11 (78,57%)	3 (21,42%)	0
Deficiencia en la constancia y permanencia del objeto	5 (71,42%)	2 (28,57%)	0
Deficiencia en la recogida de datos	1 (8,33%)	11 (91,66%)	0
Deficiencia al considerar dos o más fuentes de información	3 (75%)	0	1 (25%)



En la figura No. 7 se muestra el progreso de las funciones cognitivas en la fase de entrada después de realizada la intervención propuesta con el objeto virtual de aprendizaje; en ella se puede observar que las tres funciones cognitivas que alcanzan una mayor potenciación son en su orden:

- Deficiencia en la recogida de datos que al ser potenciada es Eficiencia en la recogida de datos.
- Percepción borrosa y confusa que al ser potenciada es Percepción clara y precisa.
- Falta de vocabulario apropiado que al ser potenciada es Utilización de vocabulario apropiado.



**Figura No. 7**



**Tabla 5. Resultados cuantitativos del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del objeto virtual de aprendizaje, es decir, después de realizada la intervención propuesta en el proyecto de investigación durante la fase de elaboración.**

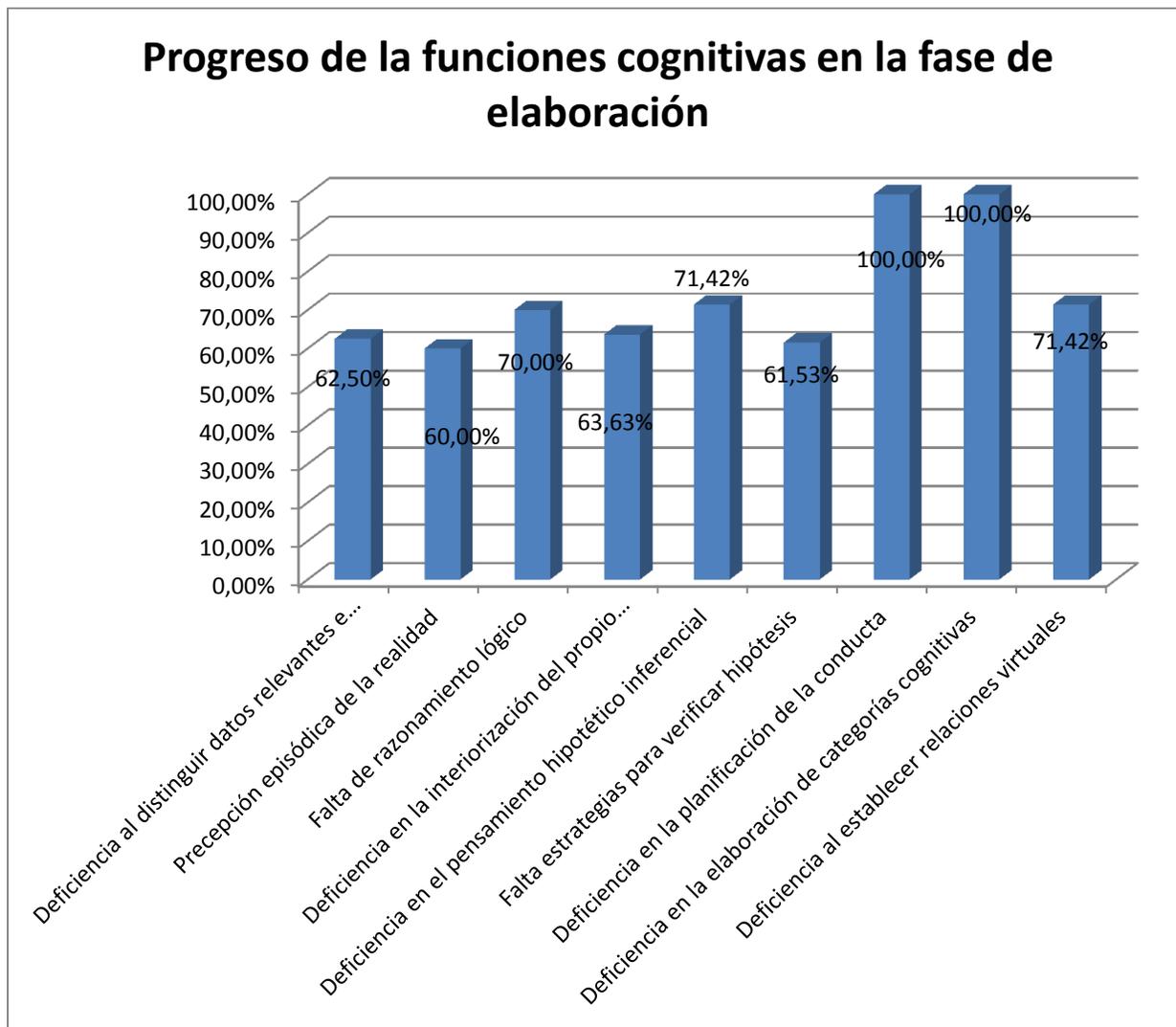
<b>FUNCIONES COGNITIVAS DE LA FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>=: no progresa</b>	<b>+: progresa</b>	<b> -: retrocede</b>
Deficiencia al distinguir datos relevantes e irrelevantes	3 (37,5%)	5 (62,5%)	0
Precepción episódica de la realidad	3 (30%)	6 (60%)	1 (10%)
Falta de razonamiento lógico	3 (30%)	7 (70%)	0
Deficiencia en la interiorización del propio comportamiento	4 (36,36%)	7 (63,63%)	0
Deficiencia en el pensamiento hipotético inferencial	1 (14,28%)	5 (71,42%)	1 (14,28%)
Falta estrategias para verificar hipótesis	5 (38,46%)	8 (61,53%)	0
Deficiencia en la planificación de la conducta	0	7 (100%)	0
Deficiencia en la elaboración de categorías cognitivas	0	11 (100%)	0
Deficiencia al establecer relaciones virtuales	2 (28,57%)	5 (71,42%)	0

En la figura No. 8 se muestra el progreso de las funciones cognitivas en la fase de elaboración después de realizada la intervención propuesta con el objeto virtual de aprendizaje; en ella se puede observar que las cuatro funciones cognitivas que alcanzan una mayor potenciación son en su orden:

- Deficiencia en la planificación de la conducta que al ser potenciada es Facilidad en la planificación de la conducta.



- Deficiencia en la elaboración de categorías cognitivas que al ser potenciada es Eficiencia en la elaboración de categorías cognitivas.
- Deficiencia en el pensamiento hipotético inferencial que al ser potenciada es Uso del pensamiento hipotético inferencial.
- Deficiencia al establecer relaciones virtuales que al ser potenciada es Eficiencia al establecer relaciones virtuales.



**Figura No. 8**



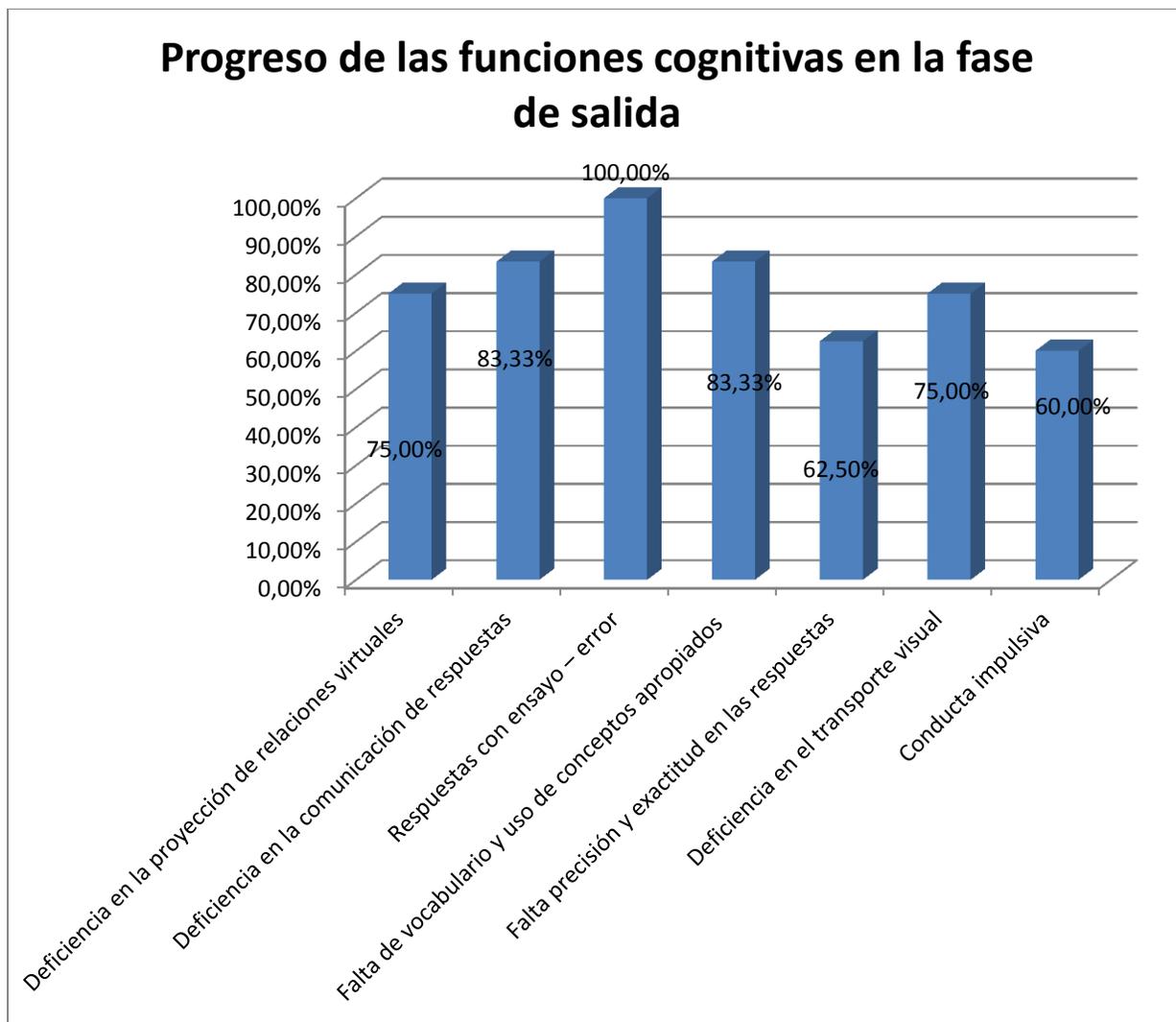
**Tabla 6. Resultados cuantitativos del desarrollo de las funciones cognitivas después de la utilización del objeto virtual de aprendizaje, es decir, después de realizada la intervención propuesta en el proyecto de investigación durante la fase de salida.**

<b>FUNCIONES COGNITIVAS DE LA FASE DE SALIDA</b>	<b>=: no progresa</b>	<b>+: progresa</b>	<b>-: retrocede</b>
Deficiencia en la proyección de relaciones virtuales	1 (25%)	3 (75%)	0
Deficiencia en la comunicación de respuestas	2 (16,66%)	10 (83,33%)	0
Respuestas con ensayo – error	0	8 (100%)	0
Falta de vocabulario y uso de conceptos apropiados	2 (16,66%)	10 (83,33%)	0
Falta precisión y exactitud en las respuestas	3 (37,5%)	5 (62,5%)	0
Deficiencia en el transporte visual	2 (25%)	6 (75%)	0
Conducta impulsiva	2 (40%)	3 (60%)	0

En la figura No. 9 se muestra el progreso de las funciones cognitivas en la fase de salida después de realizada la intervención propuesta con el objeto virtual de aprendizaje; en ella se puede observar que las tres funciones cognitivas que alcanzan una mayor potenciación en su orden son:

- Respuestas con ensayo y error que al ser potenciada es Respuestas sin ensayo y error.
- Deficiencia en la comunicación de respuestas que al ser potenciada es Comunicación de respuestas sin bloqueo.
- Falta de vocabulario y uso de conceptos apropiados que al ser potenciada es Uso de instrumentos verbales adecuados.





**Figura No. 9**

Con los resultados presentados es evidente que en la mayoría de los casos las funciones cognitivas que estaban deficientes en la prueba diagnóstica, muestran un nivel de progreso mediante los códigos de =, +, - y eso que únicamente se hizo una intervención con el objeto virtual de aprendizaje diseñado; en el peor de los casos permaneció la deficiencia igual, pero si es evidente el avance que se da en cuanto a la potenciación de las funciones cognitivas en cada una de las fases del acto mental, que será finalmente lo que permitirá que las estudiantes potencien sus capacidades mentales.



Si a la rejilla correspondiente al cuadro 2 se le hace una lectura horizontal, puede verificarse que absolutamente todas las estudiantes que tuvieron la oportunidad de utilizar el objeto de aprendizaje virtual, lograron potenciar alguna de las funciones cognitivas que había presentado deficientes en la prueba diagnóstica. En la gran mayoría potenciaron más de una de esas funciones, lo que deja el canal abierto al diseño de posteriores objetos de aprendizaje.

El sólo hecho de que las estudiantes no estén borrando cuando cometen errores, sino que por el contrario, deban obligarse a controlar la impulsividad para que el computador no les quite la oportunidad de volver a intentarlo, ayuda a potenciar eficazmente la función cognitiva de la conducta planificada y a controlar la impulsividad.

Es favorable que los estudiantes se inquieten por los medios tecnológicos y entre ellos la manipulación de actividades que parecen juegos interactivos, lo que facilita la implementación de diversos objetos virtuales de aprendizaje; pero también hay que tener en cuenta que se debe mantener la atención en la actividad porque de lo contrario se quedará como un juego que no permite la potenciación de las funciones cognitivas y las operaciones mentales.

La creación de este objeto de aprendizaje permitió desde el componente geométrico de la matemática, contribuir al desarrollo y la potenciación de funciones cognitivas y operaciones mentales, en las estudiantes de sexto grado de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño, pues éste fue construido conforme se aclaró en el marco teórico con la utilización de figuras geométricas como guía, que estaban rotando para proporcionar figuras dinámicas que influyen sustancialmente en la motivación, y que obligan al desarrollo del pensamiento espacial de las estudiantes para potenciar funciones cognitivas como la constancia y permanencia del objeto, la distinción de información relevante e irrelevante, llegando a la conceptualización de construcciones como rectas paralelas, rectas perpendiculares, ángulo rectos, entre otros, a través de la utilización del objeto de aprendizaje creado.

Dentro de las etapas de este proceso de investigación, vale la pena destacar algunos hallazgos que se fueron vislumbrando paulatinamente y que invitan a una renovación de la práctica docente, para esta nueva sociedad del conocimiento y de los avances tecnológicos. En



primera instancia, los estudiantes necesitan de maestros que planteen estrategias didácticas retadoras, novedosas y dinámicas, lo cual se facilita con el uso de las TIC, pues la motivación que surge es primordial para el avance de los procesos de pensamiento de los seres humanos. Por otra parte, la transversalidad que ofrece utilización de las TIC como herramientas fundamentales en los procesos de aprendizaje, para todas las áreas del conocimiento tanto fundamentales como optativas, ayuda al entramado conceptual que debe construir un ser humano a los largo de la escolaridad.

En definitiva hay que mejorar las formas de acercamiento y adquisición del conocimiento; pasar del discurso abstracto a ofrecer el camino para llegar a él; del manejo de conceptos y símbolos a proporcionar la capacidad para alcanzarlos, mediante la representación continua del universo que se quiere organizar y disfrutar. ¿De dónde llega la información a los estudiantes? Las fuentes son muchas y cada vez mayores, si los colegios se marginan de este proceso, terminarán marginando a los estudiantes a un estilo de vida que no es el esperado.

Se requiere de una escuela global, que forme ciudadanos interactivos: que aprendan, reaprendan, renueven y accedan a nuevos canales de comunicación, acercando a los estudiantes al universo de la actitud crítica y diversificando los contenidos según las necesidades. Se requiere de instituciones que sean el lugar propicio para aprender a aprender y reaprender lo aprendido, dentro de un proceso; y de docentes que enseñen a estar en actitud de búsqueda, de selección y tratamiento adecuado a la abundante información que existe. El simple conocer no ofrece garantías a los estudiantes, esto debe ir acompañado del conocimiento de los propios recursos o capacidades para reconocer los propios procesos de aprendizaje.

Entonces, los docentes y las instituciones en general deben seguir preparando para la vida, formando desde una perspectiva científica, pero añadiendo elementos que aseguren el proceso, es por ello que hay que dar a los estudiantes conciencia del uso que hacen de su inteligencia y de la autonomía personal, para así permitir el desarrollo de su pensamiento entregándoles las llaves que den el acceso a reconocer su propio potencial de aprendizaje, a través de la mano de un docente medidor y de la buena utilización de las herramientas tecnológicas y sistemas de comunicación actuales.



## 5. Impacto Social

Gracias al firme convencimiento en todos los estamentos de la Institución Educativa sobre la importancia de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se avaló por Consejo Académico y Directivo, que durante el año 2015, se colocará este proyecto junto con el objeto de aprendizaje creado a la página Web Institucional.

La potenciación de las funciones cognitivas deficientes en las estudiantes en cada una de las fases del acto mental, muestran un progreso favorable, con solamente la utilización de un objeto de aprendizaje creado para potenciar dichas debilidades, y apoyándose en los conceptos básicos del componente geométrico dentro del área de matemáticas invita a los equipos docentes de la Institución en las diferentes áreas a liderar proyectos de investigación.

Como resultado del trabajo de investigación, se da a conocer a los docentes de la institución, la necesidad de utilizar las TIC y objetos de aprendizaje como estrategias pedagógicas y didácticas, que ayuden a potenciar las habilidades mentales y cognitivas en las estudiantes.

Cuando el ser humano logra potenciar su estructura mental funciona el desarrollo de las competencias; así es como se logra la formación de individuos autotransformadores de su propia realidad, y con proyecto de vida desde las dimensiones afectivas, sociales, motrices y cognitivas; lo cual se encuentra plasmado en el PEI de la Institución Liceo Femenino Mercedes Nariño como una de las metas fundamentales.

Es evidente que una estudiante que potencie las operaciones mentales a través del desarrollo de las funciones cognitivas, alcanzará mejores resultados académicos en cada una de las asignaturas o áreas de estudio; mejorando sus procesos de aprendizaje a través de la metacognición.



## 6. Conclusiones, recomendaciones y limitaciones

### Conclusiones

De acuerdo con la investigación realizada y teniendo en cuenta los objetivos propuestos y los instrumentos aplicados se llega a las siguientes conclusiones:

En todos los procesos de enseñanza - aprendizaje es fundamental verificar el nivel de preparación de los estudiantes para enfrentarse a los objetivos que se espera logren alcanzar; es por tanto, fundamental realizar siempre un diagnóstico mediante entrevistas, encuestas, pruebas, etc; que permitan obtener información sobre la situación de partida de ellos en cuanto a saberes, habilidades, capacidades, e intereses, entre otros; para que así los docentes puedan regular o adecuar las actividades en cuanto a métodos, técnicas, motivación, etc; ya que finalmente son los estudiantes los principales protagonistas del proceso educativo.

Dentro de las metas fundamentales en educación, se encuentran los procesos de enseñanza y aprendizaje y para ello están los contenidos, las capacidades, habilidades, estrategias, actitudes y valores; es por ello que los educadores deben trabajar en la estructuración de los contenidos y en la organización de los procesos mentales de los estudiantes detectando las falencias para convertirlas en fortalezas y desarrollarlas o potenciarlas alcanzando en realidad aprendizajes significativos.

Los diferentes currículos exigen la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad como requisito de una formación integral para los estudiantes, proyectos como este donde se utilizan las TIC, permiten integrar las diferentes áreas del conocimiento como las obligatorias y las optativas, muestra de esto es el presente proyecto, que logro la creación de un objeto virtual de aprendizaje para desarrollar capacidades mentales en las estudiantes utilizando, para ello temáticas fundamentales y esenciales del componente geométrico de la matemática.



Al contrastar las rejillas antes de la aplicación del OVA desde el componente geométrico de la matemáticas y después de la interacción con el mismo, se evidencia un progreso favorable en cuanto a la potenciación o desarrollo de las funciones cognitivas y al aprendizaje significativo de conceptos geométricos – matemáticos.

Los nuevos ambientes virtuales y tecnológicos son relevantes para cualquier proceso educativo, ya que despiertan la motivación de los estudiantes, pues son los usuarios por excelencia de las nuevas tecnologías; razón por la cual se hace necesario que las Instituciones Educativas faciliten una formación a través de ellas para todas las áreas del currículo.

La educación actual requiere docentes interdisciplinarios y convencidos de perfeccionar sus prácticas pedagógicas mediante el trabajo colaborativo y la utilización de las TIC, permitiendo así la eliminación de las barreras espacio – temporales del aula y vinculando además a todos los estamentos de la comunidad educativa.

La educación actual debe propender por el proceso de aprendizaje de los estudiantes más que el de enseñanza, y por ello debe individualizarse la labor pedagógica, las TIC son una herramienta poderosa para el trabajo individualizado, ya que el estudiante puede llegar por sí sólo a reconocer sus procesos metacognitivos mediante el análisis y la reflexión de todos los recursos existentes.

A partir de los resultados obtenidos y su respectivo análisis es fundamental destacar la importancia de la utilización de las TIC para potenciar en las estudiantes habilidades de pensamiento a partir de la identificación de las funciones cognitivas deficientes en cada una de las fases del acto mental, sin embargo debe estar el experto mediador, quien finalmente es el que sabe cómo detectar las dificultades y quien puede llegar a diseñar objetos de aprendizaje para implementarlos pertinentemente de acuerdo a las necesidades presentadas desde cualquier área de estudio.



## Recomendaciones

El docente actual debe tener como característica primordial dentro de su acción pedagógica el reconocimiento del componente cognitivo, reorientando su atención más que a los procesos de enseñanza, a los de aprendizaje, para que los estudiantes adquieran habilidades en la identificación de datos, en la elaboración de estrategias, en la creación de hábitos de trabajo colectivo y personal.

Si se pretende alcanzar el objetivo de la educación actual en Colombia que no es más que la formación integral de los educandos en todas sus dimensiones; debe garantizarse que los contenidos de cada una de las áreas planteadas por la ley de educación (Ley 115 de 1994) tanto a nivel obligatorio como optativo dejen de ser un fin en sí mismos para convertirse en medios de estructuración mental de los estudiantes; sabiendo que a partir de los conocimientos y del constructo mental se desprenden los comportamientos.

El perfil del educador colombiano debe trascender al de un **mediador**; entre los contenidos y el estudiante; para ayudar a que ellos tomen conciencia de sus propios procesos y actividades mentales llegando a la metacognición, como aquella habilidad de conversar consigo mismo sobre el proceso individual de aprendizaje. Como docente mediador, se seleccionan los contenidos, se elaboran diseños, se enriquecen estrategias, y se invita al estudiante a conocer el significado de la cultura y entrar en ella.

La utilización y la creación de objetos de aprendizaje para las necesidades específicas de los estudiantes de una Institución, debe convertirse en una tarea primordial de los docentes, a fin de ir a la par con los avances tecnológicos.

La puerta queda abierta para trabajar fuertemente en la potenciación de las capacidades mentales, que el estudiante pone en juego en todo su proceso académico y de vida luego de que se potencien las funciones cognitivas, mediante la interrelación de varias áreas del conocimiento.

Es necesario la capacitación tanto de docentes como de estudiantes y padres de familia sobre el uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en la aulas de clase y en



los espacios extra académicos para crear una cultura informática que permita un acceso responsable y generador de intercambio de saberes, buscando el aporte tanto al conocimiento como a su entorno.

## **Limitaciones**

A pesar de estar en auge la utilización de las TIC en el ámbito educativo, la presente investigación menciona algunas posibles limitaciones que se encuentran presentes y entre ellas se tienen:

El no tener en cuenta las TIC en el aula deja de lado la posibilidad de generar procesos de educación más acordes con los tiempos contemporáneos, la misión de los colegio es educar para la sociedad y entre más y mejores herramientas le dé a sus estudiantes, más y mejores oportunidades se obtendrán.

Las TIC facilitan la adquisición de los conocimientos y las capacidades mentales, ya que utilizan un medio visual, dinámico e interactivo, pero definitivamente su uso debe estar liderado por docentes que orienten, aclaren y resuelvan las dudas, lo que obliga a que ellos posean un perfil de manejo hábil en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que les permita un proceso enseñanza–aprendizaje apuntando a la obtención de aprendizajes significativos en los estudiantes y actualmente existen docentes con formación en el siglo anterior donde estos nuevos medios eran desconocidos, lo que puede llegar a dificultar la utilización de los mismos para potenciar el desarrollo de capacidades mentales, a no ser que exista una ardua capacitación y actualización por parte de la comunidad docente para alcanzar tal fin.

El desconocimiento de las nuevas Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), hace que su uso sea restringido para potenciar procesos mentales, pues cuando se habla de ellas no se hace refiere específicamente al uso de internet y computador, sino que se encuentran también las cámaras fotográficas, las video cámaras, las grabadoras, etc; es por tanto, que la



comunidad en general debe ampliarse su significado.

Los estudiantes tiene mayor acercamiento a las TIC en comparación con la mayoría de los docentes, sin embargo su acercamiento no ha sido el más apropiado y es allí donde se requiere de un liderazgo por parte del docente para canalizar el uso de las mismas generando ambientes educativos que faciliten y estimulen el proceso de enseñanza – aprendizaje como orientadores de los procesos pedagógicos.

En la Institución Educativa Liceo Femenino Mercedes Nariño, se cuenta con salas de sistemas bien dotadas y elementos como mini componentes, grabadoras de periodista, cámaras fotográficas y/o video, video Beam, entre otros; sin embargo se carecen de espacios para la utilización de los mismos; es por ello que en ocasiones no están dadas las condiciones para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje.

En los estudiantes prima la cultura de que las TIC, son utilizadas únicamente para jugar o acceder a redes sociales, lo que obliga a transformar una ciber cultura cotidiana, para mostrar las bondades dentro del proceso de la metacognición.



## 7. Cronograma

El cronograma de actividades que se lleva a cabo para llevar a buen término la investigación planteada se presenta a continuación en la tabla No. 7

Tabla No. 7 Cronograma de actividades

		<b>TRABAJO DE GRADO I</b>		
		<b>2014</b>		
<b>No.</b>	<b>Actividades</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>
1	Problema (descripción–formulación) alcance–justificación y objetivos (general y específicos)	X		
2	Marco Teórico (antecedentes: históricos, legales e investigativos) Marco conceptual, marco tecnológico.	X	X	
3	Construcción del Diseño Metodológico		X	
4	Cronograma, Presupuesto y Referencias Bibliográficas		X	
5	Anteproyecto completo		X	X
6	Diseño de instrumentos para detectar deficiencias en las funciones cognitivas y operaciones mentales		X	X
7	Creación del OVA		X	X

		<b>TRABAJO DE GRADO II</b>		
		<b>2014</b>		
<b>No.</b>	<b>Actividades</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubr e</b>	<b>Noviembr e</b>
1	Recolección de la información antes de la utilización del OVA	X		
2	Aplicación del OVA		X	
3	Recolección de la información después de utilizar el OVA		X	
4	Análisis y Reflexión de la información encontrada		X	X



5	Redacción trabajo final		X	X
---	-------------------------	--	---	---

### 8. Presupuesto

CONCEPTO	VALOR CONCEPTO	TOTALES
<b>Equipos:</b>		
Una Cámara Fotográfica	<b>\$400.000</b>	<b>\$400.000</b>
Un Video Beam	<b>\$1.300.000</b>	<b>\$1.300.000</b>
Un Computador Portátil	<b>\$1. 300.000</b>	<b>\$1. 300.000</b>
<b>Total Equipos</b>		<b>\$3.000.000</b>
<b>Materiales:</b>		
Marcadores	<b>\$25.000</b>	<b>\$25.000</b>
Resmas de papel	<b>\$50.000</b>	<b>\$50.000</b>
<b>Total Material</b>		<b>\$75.000</b>
<b>Talento Humano:</b>		
Estudiantes del curso 602		
Docentes del área de Matemáticas y Desarrollo de Pensamiento		
Almacenista		
Total Talento Humano		
Total Presupuesto		<b>\$3.075.000</b>



## Referencias bibliográficas

Avilés, S. (2004). Hacia la Construcción de un Currículum Transdisciplinario y Complejo en Educación Básica. Caso México. Recuperado el 8 de Julio de 2014 de: [http://api.ning.com/files/x5n4VIUrVBTx3u62qB9TZO4nJnNySnoeHMGICsCjXtPEZFY8h7i18DPof028o0NIOCBliY\\*y8Ozo4IysQatk3WjnXNRmjI/HACIALAONSTRUCCINDEUNCURRCULUM.pdf](http://api.ning.com/files/x5n4VIUrVBTx3u62qB9TZO4nJnNySnoeHMGICsCjXtPEZFY8h7i18DPof028o0NIOCBliY*y8Ozo4IysQatk3WjnXNRmjI/HACIALAONSTRUCCINDEUNCURRCULUM.pdf)

Bisquerra, R. (1989). Métodos de Investigación Educativa. Editorial Madrid.

Carretero, M. (1984). Lecturas de psicología del pensamiento. Editorial Alianza.

Colmenares, A. (2012). Investigación – acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Recuperado el 11 de julio de 2014 de: [file:///C:/Users/Casa/Downloads/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Casa/Downloads/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232%20(1).pdf)

Consejo Académico. (2010). Horizonte Institucional Liceo Femenino Mercedes Nariño. Recuperado el 10 de Junio 2014, de: <http://lifemena.jimdo.com/>

Díaz, G & Otros. Los objetos virtuales de aprendizaje. Recuperado 10 de noviembre de 2013 de: <http://www.slideshare.net/pablocastell/objetos-virtuales-de-aprendizaje-ova>

Feurstein & Otros (1993). L. P. A. D. Evaluación dinámica del potencial de aprendizaje. Editorial Bruño.

Feurstein, R & Hoffman, M. (1991). Programa de Enriquecimiento Instrumental. Apoyo didáctico 1. Editorial Bruño.

Feurstein, R & Hoffman, M. (1991). Programa de Enriquecimiento Instrumental. Apoyo didáctico 2. Editorial Bruño.



Glaiardi, P & Piaget, J. Desarrollo Cognitivo y Aprendizaje del Niño. Recuperado el 15 de marzo de 2014, de: <http://www.slideshare.net/Fedra0054/jean-piaget-8331477>

Hernández, R & Otros. (2003). Metodología de la Investigación. Mac Graw Hill.

Hernández, R & Otros. (2003). Metodología de la investigación. MacGraw Hill.

Herrera, J. (2009). Las Operaciones Mentales y su desarrollo en el Aula. Recuperado el 16 de abril de 2014 de: <http://pedagoviva.bitacoras.com/archivos/2009/06/15/las-operaciones-mentales-y-su-desarrollo-en-el-aula-javier-herrera-cardozo>

Lerma, H. (2009). Metodología de la Investigación, propuesta, anteproyecto y proyecto. ECOE Ediciones. Recuperado el 10 de Julio de 2014 de: [http://aulavirtual.eaie.cvudes.edu.co/publico/lems/L.TRABAJOGRAFOI.MGTE/ANEXO\\_Tipos\\_de\\_Investigacion.pdf](http://aulavirtual.eaie.cvudes.edu.co/publico/lems/L.TRABAJOGRAFOI.MGTE/ANEXO_Tipos_de_Investigacion.pdf)

Ley General de Educación 115 de 1994. Editorial Prolibros.

Ley 1341 de 2009. Recuperado el 14 de junio de 2014 de: <http://actualicese.com/normatividad/2009/Leyes/L1341-09.pdf>

Martínez, J. (1991). Metodología de la Mediación en el P.E.I. Orientaciones y Recursos para el Mediador. Editorial Bruño.

Martínez, J. (1994). La mediación en el proceso de aprendizaje. Editorial Bruño.

Martínez, J. (1995). Enseño a Pensar. Editorial Bruño.

Martínez, J (1995). Aprendo a Pensar. Editorial Bruño.



Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares matemáticas. Editorial Panamericana.

Montoya, C. El Espacio de Trabajo Matemático: una herramienta de análisis. Recuperado el 10 de marzo de 2014 de: <http://ima.ucv.cl/semanamatematica/pdf/cursillos2012/emontoya.pdf>

Páramo, F. Competencias matemáticas: el razonamiento geométrico – métrico. Recuperado el 15 de marzo de 2014 de: <http://prezi.com/pmbqsw1eivdp/competencias-matematicas-el-razonamiento-geometrico-metrico/>

Perea, C. (200). El Concepto de Competencia y su Aplicación en el Campo de la Educación. Editorial Ased.

Piaget, J. (1973). Psicología del Niño. Editorial Morata.

Sanabria Brenes, G. Resolución de problemas geométricos. Recuperado el 17 de abril de 2014 de: [http://www.cientec.or.cr/matematica/2010/ponenciasVI-VII/prob\\_geomv2.pdf](http://www.cientec.or.cr/matematica/2010/ponenciasVI-VII/prob_geomv2.pdf)

Velarde, M. (2014). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de ReuvenFeurstein. *Investigación Educativa*. 2014. Vol No. 12. Recuperado el 16 de julio de 2014 de: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/3887>



## ANEXOS O APÉNDICES

### ANEXO 1

#### ENTREVISTA

1. Por favor se presentan con nombre y apellido.
2. ¿Qué edad tiene cada una de ustedes?
3. ¿A qué estrato socioeconómico pertenece su familia
4. ¿Cuál es el número de integrantes de la familia con los cuales convive? Y por quienes está conformada?
5. ¿Cuenta en su casa con un computador para trabajar y reforzar temáticas de diferentes áreas de estudio como matemáticas o desarrollo de pensamiento? ¿Y si lo hace?
6. Centrando su proceso académico en el área de Matemáticas, mencione las capacidades o fortalezas que permiten el nivel de desempeño que usted tiene en la misma. (Se debe contextualizar esta pregunta, en cuanto al nivel de desempeño, pues cada una de las estudiantes, sabe si este nivel, es bajo, básico, alto, o superior, pero independiente de los resultados, todos los seres humanos contamos con potencialidades o capacidades mentales que permiten el avance de los procesos de aprendizaje de esta y otras áreas).
7. Centrando su proceso académico en el área de Matemáticas, mencione los factores que inciden para no alcanzar la totalidad de las metas propuestas. (Se debe contextualizar esta pregunta, para que cada estudiante reconozcan a nivel de autoevaluación, que así como se tienen algunas fortalezas, existen siempre en algún grado, factores que no permiten cualificar un mejor desarrollo en un área de estudio, es decir, se pretende llevar al estudiante a que reflexione sobre lo que impide la excelencia o lo que falta para alcanzarla).
8. De igual forma que reflexionó con Matemáticas, por favor centre ahora su proceso académico en el área de Desarrollo de Pensamiento y mencione los factores que ayudan a que las metas propuestas se vayan consiguiendo.
9. Finalmente, reflexione sobre los factores que no permiten cualificar o mejorar aún más los resultados en el área de Desarrollo de Pensamiento y menciónelos.



**ANEXO 2**  
**PRUEBA DIAGNÓSTICA**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

**PARTE I: POLÍGONOS**

1. Escribe la definición de un polígono

---



---



---

2. Te atreves a clasificar los siguientes polígonos. ¿Sabes que es clasificar?. Define esa palabra.

---

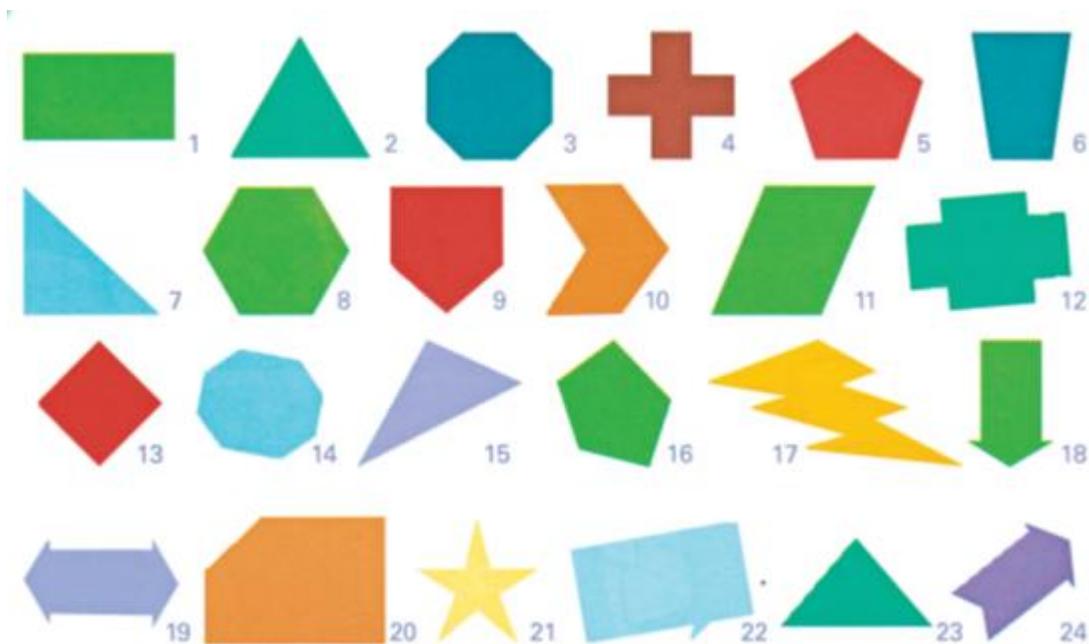


---



---

3. Observa las figuras que se presentan a continuación y completa luego la tabla.

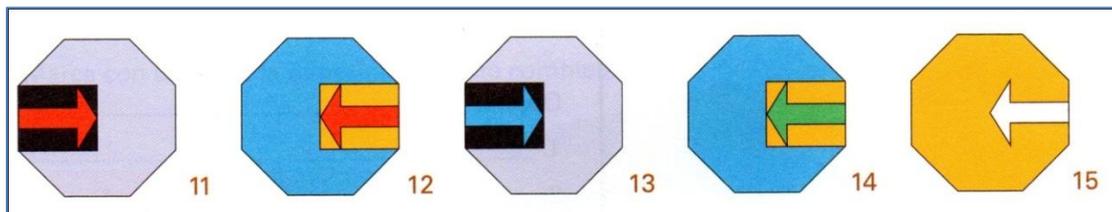


Número de lados	Número de figuras	Nombre
3	3	Triángulo
		Cuadrilátero





2. Observa las figuras y responde:



e. En las figuras 11 y 12, el fondo corresponde a la figura 2. ¿Cuál es la figura que se ha colocado sobre las demás? \_\_\_\_\_

No. 11: \_\_\_\_\_

No. 12: \_\_\_\_\_

f. Por tanto, las figuras que forman la figura 11 son: \_\_\_\_\_ y la figura 12: \_\_\_\_\_

g. Las figuras 13 y 14 son casi iguales que la 11 y la 12. ¿Qué ha cambiado? \_\_\_\_\_

h. La composición de la figura 13 es: \_\_\_\_\_

i. La composición de la figura 14 es: \_\_\_\_\_

j. La figura 15 está formada por las figuras 1 y 4. Pinta la flecha del color que le corresponde.

### PARTE III: ORGANIZACIÓN DE PUNTOS

1. Antes de realizar esta tarea con los puntos piensa:

- ¿En qué tengo que fijarme? \_\_\_\_\_

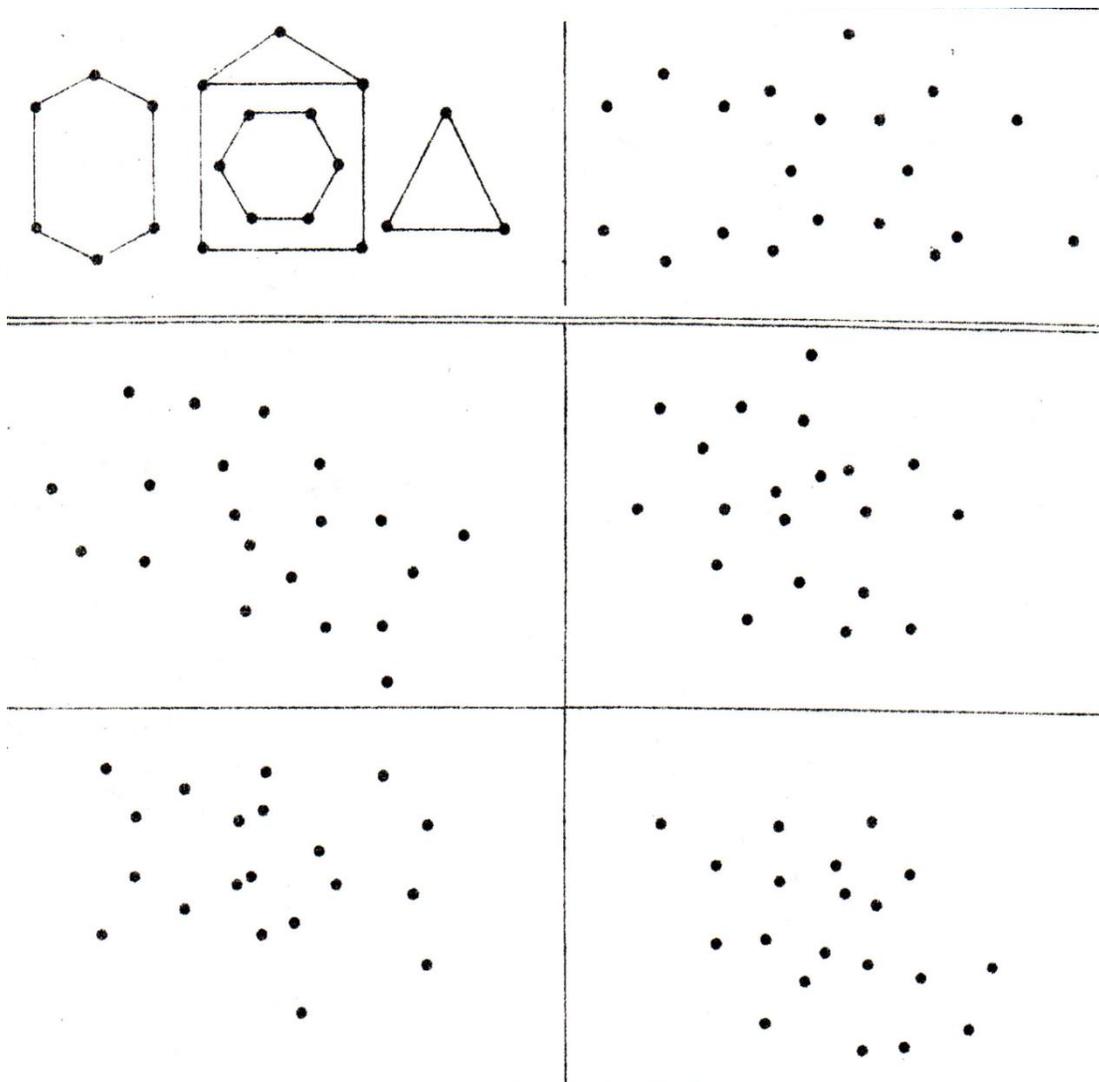
\_\_\_\_\_

- ¿Qué tengo que percibir claramente antes de trazar una figura? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Realiza esta tarea:





3. Después de realizarla, responde:

- Señala una estrategia que hayas seguido: \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- ¿Has cometido algún error? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¿Por qué figura has comenzado? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¿Qué estrategia has seguido para asegurarte que todo está bien? \_\_\_\_\_



---

- ¿Qué puntos te han servido de indicadores? \_\_\_\_\_

---

